

Technická správa

Elektroinštalácia

Časť: FV systém

Výtlačok č.:

Názov stavby:		 FBB-ELECTRIC s.r.o. Prevádzka: Šafárikova 443/16, Galanta 924 01, [SLOVAKIA] web: www.fbb.sk e-mail: info@fbb.sk	
Výstavba zariadení na využitie slnečnej energie na výrobu elektriny v rámci prevádzky - Erik Márton, s.r.o.			
Stavebný objekt:			
SO 01:			
Lokalita:	kat.územie: Jelka, p.č. 1390/13		
Investor	Erik Márton s.r.o., Lehnice 97, 930 37 Lehnice		
Miesto:	Jelka	HIP:	Ing. arch. Jozef Melíšek
Stupeň:	DSP		Zoltán Duducz
Dátum:	05/2022	Zodpovedný proj.:	Ing. Bálint Forró
Č.projektu:	P220423 O3V14	Kreslil:	Katarína Renczés

OBSAH

Všeobecne	- 2 -
Napäťová sústava:	- 2 -
Výkonová bilancia pre fotovoltaiiku:	- 2 -
Prostredie	- 2 -
Zaradenie elektrického zariadenia objektu:	- 2 -
Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom	- 2 -
Bezpečnostné predpisy a tabuľky	- 3 -
Farebné značenie vodičov	- 3 -
Revízia, obsluha a údržba	- 3 -
Bezpečnosť práce.	- 3 -
VYHODNOTENIE OHROZENIA BEZPEČNOSTI A ZDRAVIA PRI PRÁCI V ZMYSLE ZÁKONA SNR Č. 124/2006 Z.Z.	- 4 -
Návrh ochranných opatrení:	- 4 -
Možné lokality pre neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia:	- 4 -
UPOZORNENIE:	- 5 -
POZNÁMKY	- 5 -
Technické riešenie	- 6 -
FVZ systém	- 6 -
Fotovoltaiické zariadenie	- 6 -
Hlavné rozpojovacie miesto HRM	- 6 -
Rozvádzač DC	- 6 -
Rozvádzač AC	- 6 -
Nastavenie ochrán FVZ	- 6 -
Komponenty	- 7 -
Vonkajšia ochrana pred úderom blesku	- 7 -
Prílohy:	- 8 -
Príloha č.1 – Použité predpisy a normy	- 8 -
Príloha č.2 FV panely SHARP NU-JC370	- 10 -
Príloha č.3 Inverter HUAWEI SUN2000-10KTL-M1	- 12 -
Príloha č.4 Trojfázový výkonový snímač, smart power sensor DTSU666-H	- 14 -
Príloha č.5 – Protokol o určení vonkajších vplyvov	- 15 -

VŠEOBECNE

Predmetom tejto projektovej dokumentácie je riešenie nového fotovoltaiického zdroja elektriny za účelom výroby elektrickej energie zo slnečnej energie primárne pre potreby spotreby budovy a prevádzky.

NAPÁŤOVÁ SÚSTAVA:

AC: 3+N+PE, AC, 50Hz, 400/230V, TN-C-S
DC: 2 DC, 1000V/ IT

VÝKONOVÁ BILANCIA PRE FOTOVOLTAIKU:

Fotovoltaiické panely:	105 ks
Maximálny výkon jedného panela:	400 Wp
Meniče napätia:	3x Huawei SUN2000-10KTL-M1
Maximálny výkon jedného meniča:	10 kW
Maximálny výkon na menič1- string1	18x400 Wp = 7200 Wp
Maximálny výkon na menič1- string2	18x400 Wp = 7200 Wp
Maximálny výkon na menič2- string1	18x400 Wp = 7200 Wp
Maximálny výkon na menič2- string2	18x400 Wp = 7200 Wp
Maximálny výkon na menič3- string1	17x400 Wp = 6800 Wp
Maximálny výkon na menič3- string2	16x400 Wp = 6400 Wp
Spolu:	105x400 Wp = 42000 Wp

PROSTREDIE

Prostredie je určené v zmysle STN 33 2000-5-51, vid'. protokol. Protokol o určení prostredia spracovaný odbornou komisiou je súčasťou PD (príloha technickej správy).

ZARADENIE ELEKTRICKÉHO ZARIADENIA OBJEKTU:

Časť riešeného elektrického zariadenia objektu, z hľadiska miery ohrozenia patrí v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 medzi **vyhradené technické zariadenia elektrické skupiny „B“**.

OCHRANA PRED ÚRAZOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom bude v zmysle STN 332000-4-41:2019 zabezpečená pre sústavu:

	Normálna prevádzka	Porucha
3NPE, AC, 50Hz, 400/230V, TN-C-S	krytom, izoláciou	samočinným odpojením napájania
3NPE, AC, 50Hz, 400/230V, TN-S	krytom, izoláciou	samočinným odpojením napájania

Ochranný prístroj v obvode alebo zariadení v prípade poruchy samočinne odpojí napájanie obvodu alebo zariadenia, pre ktoré zaisťuje ochranu pred dotykom neživých častí. Pri poruche medzi živou a neživou časťou alebo ochranným vodičom v obvode alebo v zariadení, predpokladané dotykové napätie vyššie než dohodnuté medzné dotykové napätie nesmie trvať tak dlho, aby mohlo vyvolať nebezpečný fyziologický účinok u osoby, ktorá sa dotýka súčasne prístupných častí. Neživé časti sa musia pripojiť na ochranný vodič.

V budove sa na hlavné pospájanie musí pripojiť hlavný ochranný vodič, hlavný uzemňovací vodič, hlavná uzemňovacia svorka a tieto cudzie vodivé časti:

- rozvodné potrubia v budove, napríklad plynu, vody
- kovové konštrukčné časti budovy, ústredného kúrenia a klimatizácie
- oceľová výstuž konštrukčných betónových prvkov, ak je to prakticky vykonateľné

Vodivé časti prichádzajúce do budovy zvonku sa musia pospájať čo najbližšie k ich vstupnému miestu do budovy. Hlavné pospájanie sa musí urobiť na všetkých kovových plášťoch. Nutný však je súhlas majiteľov alebo prevádzkovateľov týchto káblov.

Ak v inštalácii alebo jej časti nie je možné splniť podmienky samočinného odpojenia urobí sa miestne pospájanie, nazývané aj doplnkové pospájanie.

Všetky neživé časti inštalácie sa musia spojiť s uzemneným bodom siete prostredníctvom ochranných vodičov, ktoré sa musia uzemniť v mieste príslušného transformátora, alebo v jeho blízkosti. Uzemňovacím bodom siete je spravidla neutrálny bod. Krajný vodič sa nesmie v žiadnom prípade použiť ako vodič PEN.

V pevných elektrických rozvodoch môže funkciu ochranného aj neutrálneho vodiča zastávať jediný vodič (vodič PEN) za predpokladu, že sú splnené požiadavky 546.2 v HD 384.5.54.

Charakteristiky ochranných prístrojov a impedancie obvodov musia byť také, aby pri poruche so zanedbateľnou impedanciou medzi krajným vodičom a ochranným vodičom alebo neživou časťou, v ktoromkoľvek mieste inštalácie došlo k samočinnému odpojeniu napájania v predpísanom čase.

Čas odpojenia dlhší ako vyžaduje tabuľka 41A STN 33 2000-4-41, ktorý ale neprevyšuje 5 s, sa dovoľuje pre koncový obvod napájajúci iba stacionárne zariadenia za predpokladu, že bude splnená podmienka podľa 413.1.3.5 a, 413.1.3.5 b.

Ak podmienky STN 332000-4-41:2019, 413.1.3.3, 413.1.3.4 a 413.1.3.5 nemožno splniť použitím nadprúdových istiacich prístrojov, musí sa urobiť doplnkové pospájanie v súlade s 413.1.2.2. Inak sa odpojenie napájania musí zaisťiť pomocou prúdového chrániča.

BEZPEČNOSTNÉ PREDPISY A TABUĽKY

Na elektrické rozvodnice umiestniť bezpečnostné tabuľky v zmysle STN 01 8012-1:12/2000, STN 01 8012-2:12/2000 a nariadenia vlády NV SR d. 387/2006 Z.z. IŠTl. Požiadavky pre údržbu, opravu a obsluhu el. zar. musia byť splnené v zmysle vyhlášky č. 508/2009 z.z.

FAREBNÉ ZNAČENIE VODIČOV

Farebné značenie žíl vodičov musí byť v súlade s STN EN 60445:2017 podľa funkcie jednotlivých žíl. Farebné značenie musí byť dodržané aj pri odbočovaní v rozvodných krabiciach, vypínačoch a prepínačoch. **Žila zeleno-žltá sa nikdy nepreznaučuje!**

REVÍZIA, OBSLUHA A ÚDRŽBA

Pred uvedením projektovaného el. zariadenia do trvalej prevádzky musí byť bezpodmienečne vypracovaná prvá odborná skúška v súlade s STN 33 2000-6:2018 a STN 33 1500.

Pravidelné revízie sa musia vykonávať v lehotách ako to ustanovuje vyhlášky č. 508/2009 Zb. Obsluhovať navrhnuté elektrické zariadenie, ale len v rozsahu ZAP-VYP môže aj osoba bez elektrotechnickej kvalifikácie.

Údržbu a prácu na el. zariadení a rozvodoch môže vykonávať len pracovník s elektrotechnickou kvalifikáciou, preskúšaný podľa vyhlášky č. 508/2009 Zb, pričom je povinný dodržiavať bezpečnostné predpisy v zmysle STN 34 3100 a noriem súvisiacich.

BEZPEČNOSŤ PRÁCE.

Počas výstavby a prevádzky navrhovaných objektov musia byť dodržané bezpečnostné a prevádzkové predpisy, podmienky vyhlášky SÚBP, taktiež dodržať STN a to hlavne predpisy k zaisteniu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Bezpečnosť technických zariadení jeho funkciu a prevádzkovú spoľahlivosť je potrebné preverovať podľa paragrafu 9 vyhl.č. 508/2009 Z.z.. príslušnými skúškami a prehliadkami a zariadenia musia vyhovovať bezpečnej prevádzke. Prevádzkovateľ el. zariadenia musí vykonávať odborné prehliadky a skúšky el. zariadení podľa prílohy č.8 vyhl.č. 508/2009 Z.z.. Zostatkové nebezpečenstvo- podľa parag.4 odsek 1 124/2006Z.z. pri dodržaní požiadaviek projektu, správnej aplikácie požiadaviek na ochranu pred úrazom elektrickým prúdom, pri pravidelnej revízii a údržbe nevzniká zostatkové nebezpečenstvo. Všeobecne všetky práce ako i použité materiály musia zodpovedať platným predpisom a normám. Vybudované dielo pred uvedením do prevádzky musí sa podrobiť východzej odbornej prehliadke a skúške (revízii). Pre obsluhu a údržbu elektrických zariadení platí STN 34 3100. V zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z. obsluhovať elektrické zariadenia môžu poučení pracovníci podľa §20 a údržbárske práce vykonávať pracovníci podľa §21-elektrotechnik citovanej vyhlášky. Montáž elektrických zariadení môže vykonávať len firma s platným oprávnením v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z. Počas montážnych prác musia pracovné skupiny dodržiavať príslušné bezpečnostné predpisy pre prácu na el. zariadeniach podľa STN 34 3100, čl.141-149, čl.161-163. Všetky montážne a stavebné práce súvisiace s pripojovaním elektrického zariadenia na sieť musia byť robené za vypnutého a bez napätového stavu. Pred predaním elektrického zariadenia do používania musí byť urobená východisková revízia správa podľa STN 33 1500, STN 33 2000-6:2018. Pri montážnych prácach je potrebné dodržiavať farebné značenie vodičov podľa STN IEC 60445 s označením ochranného vodiča zeleno-žltou farbou, ktorý sa nesmie používať ako iný vodič ani zmenou jeho farby. Za bezpečný stav elektrického zariadenia v prevádzke a odstránenie nedostatkov zodpovedá podľa vyhl. č. 508/2009 Z.z. §8 prevádzkovateľ. Periodické odborné prehliadky a odborné skúšky je potrebné vykonávať podľa STN 33 1500 tab.č.1, alebo vyhl.č. 508/2009 Z.z. príloha č.8. Rozvádzač môže vyrábať len subjekt, ktorý vlastní oprávnenie na výrobu rozvádzačov podľa vyhlášky 508/2009 Z.z. Rozvádzač musí byť vyrobený podľa STN EN 60439-1, STN EN 60439-2, STN EN 60439-3+A1, STN EN 60439-4, STN EN 60439-5. K rozvádzaču musí byť dodaná sprievodná dokumentácia s určením podmienok na jeho inštaláciu, prevádzku, údržbu a pre používanie prístrojov, ktoré sú jeho súčasťou. Hlavné vypínače v rozvádzačoch musia byť označené bezpečnostnou tabuľkou v zmysle STN EN 61310-1. Pri práci na elektrických zariadeniach je nutné používať ochranné pracovné pomôcky a náradie. Ručné elektrické náradie a iné prenosné elektrické predmety sa majú vo všetkých prostrediach používať v triede ochrany II.

VYHODNOTENIE OHROZENIA BEZPEČNOSTI A ZDRAVIA PRI PRÁCI V ZMYSLE ZÁKONA SNR Č. 124/2006 Z.Z.

Podľa § 3 ods. 1 zákona č. 124/2006 Z.z. musí byť súčasťou projektu vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, ktoré vyplývajú z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach, posúdenie rizika pri ich používaní a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam.

Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Neodstrániteľné ohrozenie	Návrh ochranných opatrení
Elektrina	Elektrické napätie a prúdy nebezpečné pre zdravie, život a majetok	Elektrický skrat, vznik požiaru	Bod 1 - 8
-,,-	-,,-	Dotyk živej časti v normálnej prevádzke	Bod 1 – 6, 8
-,,-	-,,-	Dotyk neživej časti pri poruche	Bod 1 – 5, 7, 8

Pri správnej montáži elektrickej inštalácie, pri uplatnení a dodržiavaní právnych predpisov, slovenských technických noriem, pokynov na obsluhu a údržbu a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci nevzniknú od elektriny neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia v zmysle uvedeného zákona.

Projekt vo svojom riešení minimalizuje možné ohrozenia elektrickým prúdom nasledovne:

- ohrozenie osôb dotykom so živými časťami (priamy dotyk) – rieši v časti technickej správy „Požiadavky na základnú ochranu podľa STN 33 2000-4-41:2019“
- ohrozenie osôb dotykom s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä porušením izolácie (nepriamy dotyk) – rieši v časti technickej správy „Požiadavky na ochranu pri poruche podľa STN 33 2000-4-41:2019“
- iné javy ako napríklad preťaženie, skratové účinky a podobne – sú riešené istiacimi prvkami
- z hľadiska bezpečnosti práce a technických zariadení projekt vo svojom riešení rešpektuje v technickej správe citované vyhlášky a platné normy a ich vykonávacie predpisy

Projekt vo svojom riešení predpisuje zásady bezpečnosti a popisuje zdroje ohrozenia. Preto pri rešpektovaní uvedených bodov a technického riešenia ako i prevádzkových a revízných predpisov možno vyhodnotiť projektové riešenie ohrozenia bezpečnosti a zdravia ako nulové.

Návrh ochranných opatrení:

- Poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrany zdravia.
- Zákaz vstupu nepovolaným osobám.
- Poučenie o používaní ochranných a pracovných pomôcok podľa predpisov.
- Všetky údržbárske práce vykonávať len s povolením na prácu a s pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou.
- Práce s otvoreným ohňom – pracovať iba s povolením.
- Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom v zmysle STN 33 2000-4-41:2019.
- Pravidelnou revíziou a prehliadkami elektrického zariadenia, ktoré vykonávajú pracovníci s predpísanou kvalifikáciou.

Možné lokality pre neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia:

Faktor - Pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Neodstrániteľné ohrozenie	Miesta možného výskytu neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození
Elektrina	Elektrické napätie a prúdy nebezpečné pre zdravie, život a majetok	Elektrický skrat, vznik požiaru	Živé elektrické časti, neživé elektrické časti, cudzie vodivé časti
-,,-	-,,-	Dotyk živej časti v normálnej prevádzke	Živé elektrické časti
-,,-	-,,-	Dotyk neživej časti pri poruche	Neživé elektrické časti, cudzie vodivé časti

Posúdenie rozsahu rizika:

Neodstrániteľné nebezpečenstvo alebo neodstrániteľné ohrozenie	Pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia v prípade najlepšom ¹⁾ najhoršom ²⁾		Možné následky na zdravie v prípade najlepšom ³⁾ najhoršom ⁴⁾	
Elektrický skrat, vznik požiaru	žiadna	vysoká	žiadne	veľké
Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	žiadna	vysoká	žiadne	veľké
Dotyk s neživou časťou pri poruche	žiadna	vysoká	žiadne	veľké

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 zdroja výskytu nebezpečenstva a ohrozenia

²⁾ **najhorší prípad**

³⁾ **najlepší prípad**

⁴⁾ **najhorší prípad**

UPOZORNENIE:

Projekt bol vypracovaný v zmysle platných noriem STN a súvisiacich predpisov. Všetky práce musia byť prevedené podľa platných noriem STN v čase realizácie. Pred uvedením el. zariadení do prevádzky musí byť na nich vykonaná východzia odborná prehliadka a odborná skúška (v zmysle STN 33 2000-6:2018/O1), ktorú vykoná elektrotechnik špecialista s kvalifikáciou v zmysle Vyhl. MPSVaR č. 508/2009 Zb. §24 a spracovaná revízná správa. Prevádzkovateľ je potom povinný prevádzať pravidelné odborné prehliadky a odborné skúšky v zmysle STN 33 1500 tab.č.1.

POZNÁMKY

1. Táto dokumentácia je vyhotovená v rozsahu potrebnom pre získanie stavebného povolenia a nenahrádza realizačný projekt.
2. Povinnosťou dodávateľskej firmy je zoznámiť sa so všetkými časťami projektovej dokumentácie, tzn. technickou správou, výkresmi, atď. Ďalej je povinnosťou dodávateľskej firmy overiť si a skontrolovať všetky nadväznosti a požiadavky na ostatné profesie.
3. Predpokladá sa, že dodávateľská firma je odborne spôsobilá, s plnou zodpovednosťou za vyhotovenie kompletného funkčného diela vrátane stanovenia úplného rozsahu prác prostredníctvom preskúmania a prediskutovania kompletnej dokumentácie s príslušnými stranami.
4. Na základe vyššie uvedeného je povinnosťou dodávateľskej firmy upozorniť na prípadné nedostatky, zjavné chyby a v prípade nejasností vzniesť otázky k dokumentácii. Táto povinnosť sa predpokladá pred začatím prác v termíne stanovenom zástupcom investora. V priebehu prác je potom povinnosťou dodávateľskej firmy včas upozorniť na nedostatky a chyby a to takým spôsobom, aby nedošlo k zvýšeniu ceny diela vplyvom oneskorenej pripomienky. Ak sa tak nestane, predpokladá sa vždy, že dodávka zahŕňa všetky súčasti k zaisteniu kompletnosti a funkčnosti diela.
5. Vzhľadom k fáze projektu nie je projektová dokumentácia kompletná vo všetkých detailoch.
6. Pri realizácii je dodávateľ povinný koordinovať postup prác so stavbou a ostatnými profesiami, postupovať v súlade s príslušnými predpismi a návodmi pre montáž jednotlivých zariadení, dodržiavať všetky platné zákony, normy a vyhlášky.
7. Text technickej správy rovnako ako poznámky vo výkresoch neprešli gramatickou korektúrou.

TECHNICKÉ RIEŠENIE

FVZ SYSTÉM

Projekt rieši inštaláciu fotovoltaiického zdroja na streche budovy. Súčasťou projektu sú fotovoltaiické panely, meniče napätiarozvádzače RAC a RDC. Projekt ďalej rieši napojenie fotovoltaiického zariadenia (vyvedenie výkonu) do vnútornej elektroinštalácie. Fotovoltaiické zariadenie (FVZ) - solárne fotovoltaiické panely) s menovitým výkonom 42,00 kWp bude umiestnená na streche budovy. Fotovoltaiické panely slúžia na pokrytie elektrického príkonu všetkých zariadení vo vykurovaní a vo vzduchotechnike ako aj všetok spotrebičov v celom objekte.

Fotovoltaiické zariadenie

Na streche budovy bude nainštalovaný 105 fotovoltaiických panelov, každý o výkone 400Wp. Fotovoltaiické panely slúžia na pokrytie elektrického príkonu všetkých zariadení vo vzduchotechnike ako aj všetok spotrebičov v celom objekte.

V miestnosti č. 1.02 bude inštalovaný rozvádzač istenia RDC, RAC a FV_meniče. Zariadenie bude zabezpečovať napojenie a istenie jednotlivých obvodov FV systému, ďalej premenu napätia DC na AC a synchronizáciu so sieťou ZSDis a.s.. Panely sú triedené do 2 stringov. String je zvedený FV káblom 2x FLEX-SOL 6,0 mm² do rozvádzača RDC a odtiaľ prepojený do meniča HUAWEI SUN2000-10KTL-M1. Menič zaisťuje premenu 1DC/1AC a následne priamu dodávku vyrobenej solárnej energie s náfázovaním na sieť 400V, 50Hz. Striedač je vybavený bezpečnostnou ochranou, ktorá automaticky odpojí FV sekcie od distribučnej sústavy. Pri strate napätia v distribučnej sústave bude zaistené automatické odpojenie zariadenia od distribučnej sústavy a automatické blokovanie proti zapnutiu pomocou trojfázového výkonového snímača DTSU666-H.

Hlavné rozpojovacie miesto HRM

Hlavné rozpojovacie miesto HRM je spínacie miesto s funkciou rozprávania alebo odpájania za účelom viditeľného odpojenia zdroja od distribučnej sústavy.

Hlavné rozpojovacie miesto HRM - spínacie zariadenie, ktoré musí zabezpečiť galvanické oddelenie zdroja vo všetkých troch fázach najmä na popud sieťovej ochrany) je v rozvádzači RAC. Smart meter DTSU666-H pomocou stykača KM1 odpojí zdroj FVZ na výrobu elektrickej energie od distribučnej sústavy (DS). HRM je v rozvádzači RAC.

Rozvádzač DC

S prepojením všetkých panelov sa vybuduje 3x dve vetvy (string) ukončená v DC rozvádzači systému, RDC, ktorý sa osadí vedľa hl. rozvádzača objektu RH. DC rozvádzač je vyzbrojený s dvojpólovými poistkovými odpojovačmi DC 1000V pre istenie a odpojenie daného stringu a DC prepäťovými ochranami, ale aj samotný inverter je vyzbrojený prepäťovými ochranami ako na DC vstup a tak i na AC výstup. Pri štandardnej manipulácii s poistkovými odpojovačmi je nutné najskôr vypnúť striedač, potom odopnúť výstup a až potom je možné manipulovať s ističmi. Z DC rozvádzača RDC sa privedie jednosmerné napätie DC káblami 2x FLEX-SOL 6,0 mm².

Rozvádzač AC

Rozvádzač RAC je vybavený AC trojpólovým ističom pre všetky striedače, na ktorý je pripojený striedač 1kV káblom CYKY-J 5x6mm².

Hlavný vypínač QM0 je typu EATON IS 63/3, osadený v rozvádzači RAC. Hlavné rozdelovacie miesto HRM bude stykač KM1.

V rozvádzači RAC je osadený trojfázový výkonový snímač, smart power sensor, typu DTSU666-H, štvorpólová AC prepäťová ochrana a hlavný vypínač.

Nastavenie ochrán FVZ

Pre zabezpečenie spoľahlivého a bezpečného prevádzkovania DS sa PDS a prevádzkovateľ zdroja dohodnú na systéme chránenia, vypínacích časoch, selektivitě a citlivosti ochrán. Opatrenie na ochranu vlastnej výroby (napr. skratovou ochranu, ochranu proti preťaženiu, ochranu pred nebezpečným dotykom) je potrebné uskutočniť napr. podľa STN 33 3051. U zariadení schopných ostrovej prevádzky je treba zaisťovať chránenie i pri ostrovej prevádzke. Ochrany majú zabrániť nežiaducemu napájaniu (s neprípustným napätím alebo frekvenciou) časti siete oddelenej od ostatnej napájacej siete z vlastnej výroby, rovnako ako napájanie porúch v tejto sieti.

Všeobecne je potrebné použiť ochrany pôsobiace na HRM s nasledujúcimi funkciami, pričom uvedené časy pôsobenia ochrany sú maximálne:

Nastavenie ochrán pôsobiacich na HRM pre zdroje typu A, vrátane zdrojov do 800 W			
Funkcia	rozsah nastavenia	Požadované nastavenie	
		nastavenie pre vypnutie	max. vypínací čas
Podpätie $U <$	0,10 – 1,0 U _n	0,85 U _n	1,5 s
Nadpätie $U >$	1,0 – 1,2 U _n	1,1 U _n	3 s
Nadfrekvencia $f >$	50 – 52 Hz	51,5 Hz	0,2 s
Podfrekvencia $f <$	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz	0,2 s

V prípade správne nastavených sledovaných parametrov by nemalo dochádzať k porušeniu požiadavku na kompatibilnú úroveň harmonických zložiek napätia a činitele skreslenia napätia, požiadavkou na spätné vplyvy, vyššie harmonické a medziharmonické a iné rušivé vplyvy.

Komponenty

- FV panely, typu TSM-DE09 400Wp- technické parametre vid'. V prílohe č.2-
Fotovoltaické panely budú upevnené na krytine strechy. Pri upevnení panelov musí byť riešená stabilita celého systému a musí byť zaistená vysoká odolnosť proti poveternostným vplyvom.
- Menič- Inverter, typu HUAWEI SUN2000-10KTL-M1- technické parametre vid'. v prílohe č.3
- Trojfázový výkonový snímač, smart power sensor, Huawei DTSU666-H 250A- technické parametre vid'. v prílohe č. 4

Vonkajšia ochrana pred úderom blesku

Predný objekt je chránený exist. bleskozvodnou sústavou, ktorý zabezpečí dostatočnú ochranu pred bleskom pre FVZ. Zadný objekt treba dozbrojiť zachytávacími tyčmi, aby sústava zabezpečil dostatočnú ochranu pred bleskom pre FVZ.

PRÍLOHY:

PRÍLOHA Č.1 – POUŽITÉ PREDPISY A NORMY

STN 33 2000-1: 2009	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície
STN 33 2000-2: 2004	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 826: Elektrické inštalácie budov
STN 33 2000-4-41: 2007 + O1	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
STN 33 2000-4-42: 2012 + Oa, O1, A1	Elektrické inštalácie budov Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 42: Ochrana pred účinkami tepla
STN 33 2000-4-43: 2010	Elektrické zariadenia. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. 43. kapitola: Ochrana proti nadprúdom
STN 33 2000-4-442: 2013	Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 44: Ochrana pred prepätiami. Oddiel 442: Ochrana inštalácií nn pri zemných poruchových spojeniach v sieťach s vysokým napätím
STN 33 2000-4-443: 2016 - platí od 1. 9. 2016	Elektrické inštalácie budov. Časť 4-44: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred rušivými napätiami a elektromagnetickým rušením. Oddiel 443: Ochrana pred prepätiami atmosférického pôvodu a pred spínacími prepätiami
STN 33 2000-4-473: 1995 + O1	Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť 47. kapitola: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti 473. oddiel: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom
STN 33 2000-5-51: 2010 +A11, O1	Elektrické inštalácie budov. Časť 5: výber a stavba elektrických zariadení. Kapitola 51: Spoločné pravidlá
STN 33 2000-5-52: 2012 + O1	Elektrické inštalácie budov Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení Kapitola 52: Elektrické rozvody
STN 33 2000-5-52: 2012-01	Elektrické inštalácie budov Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení Oddiel 523: prúdové zaťažiteľnosť elektrických rozvodov
STN 33 2000-5-54: 2012 + O1	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy, ochranné vodiče a vodiče na ochranné pospájanie
STN 33 2000-5-559: 2013	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-559: Výber a stavba elektrických zariadení. Svetidlá a svetelné inštalácie
STN 33 2000-7-701: 2007 + A11, AC	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-701: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Priestory s vaňou alebo sprchou
STN 33 2000-7-715: 2013	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-715: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Svetelné inštalácie na malé napätie
STN EN 61140: 2004 + A1	Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia
STN EN 62305-1: 2012	Ochrana pri zásahu blesku. Časť 1: Všeobecné princípy
STN EN 62305-2: 2013	Ochrana pri zásahu blesku. Časť 2: Manažérstvo rizika
STN EN 62305-3: 2012 + O1	Ochrana pri zásahu blesku. Časť 3: Ochrana stavieb a ohrozenie života
STN EN 62305-4: 2013	Ochrana pri zásahu bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách

STN EN 61439-1: 2012	Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 1.Všeobecné pravidlá.
STN EN 61439-2: 2012	Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 2.Vykonové rozvádzače.
STN EN 61439-3: 2012	Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 3: Rozvodnice určené na obsluhu laikmi (DBO)
STN 33 3080: 1978 + a, b	Elektrotechnické predpisy. Kompenzácia indukčného výkonu statickými kondenzátormi
STN 33 3210: 1986 + Z1	Rozvodné zariadenia. Spoločné ustanovenia
STN EN 60445:2018	Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek-stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia svoriek zariadení a prípojov vodičov a vodičov
STN EN 60909-0: 2003	Skratové prúdy v trojfázových striedavých sústavách Časť 0: Výpočet prúdov
STN EN 60909-1: 2000	Výpočet skratových prúdov v trojfázových striedavých sústavách. Časť 1: Súčinitele na výpočet skratových prúdov v trojfázových striedavých sústavách podľa IEC 60909
STN EN 12464-1: 2012	Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútorne pracovné miesta

Vyhláška č.94/2004 Z.z – Ministerstva vnútra SR, ktorou sa ustanovujú tech. požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a užívaní stavieb.

Vyhláška č.508/2009 Z.z – na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení, vydalo MPSVaR SR

Zákon 124/2006 Z.z. z 2.februára 2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona 309/2007 Z.z..

Vertex S

BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE09.05
POWER RANGE: 380-400 W

400 W+
MAXIMUM POWER OUTPUT

0/+5 W
POSITIVE POWER TOLERANCE

20.8 %
MAXIMUM EFFICIENCY



Outstanding Visual Appearance

- Designed with aesthetics in mind
- Ultra-thin, virtually invisible busbars
- Excellent cell color control by machine selection



Small in size, big on power

- Generates up to 400 W, 20.8 % module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping, lower series resistance, improved current collection and enhanced reliability
- Excellent low light performance (LAMP) with cell process and module material optimization



Universal solution for residential and C&I rooftops

- Designed for compatibility with existing mainstream inverters, optimizers and mounting systems
- Perfect size and low weight for easy handling. Optimized transportation cost
- Reduces installation cost with higher power bin and efficiency
- Flexible installation solutions for system deployment



High Reliability

- 6,000 Pa snow load (test load)
- 4,000 Pa wind load (test load)

Extended Vertex S Warranty

2 %
1-year max degradation

0.55 %
Max. annual degradation from year 2 to 25

15 Years
Product Workmanship Warranty



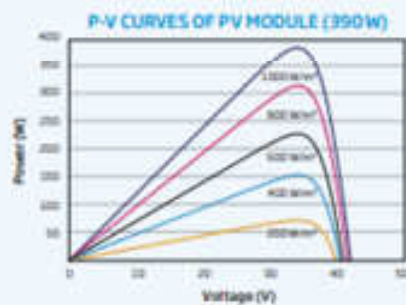
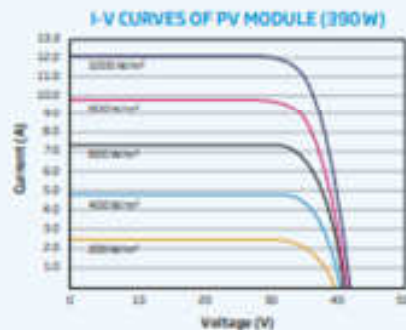
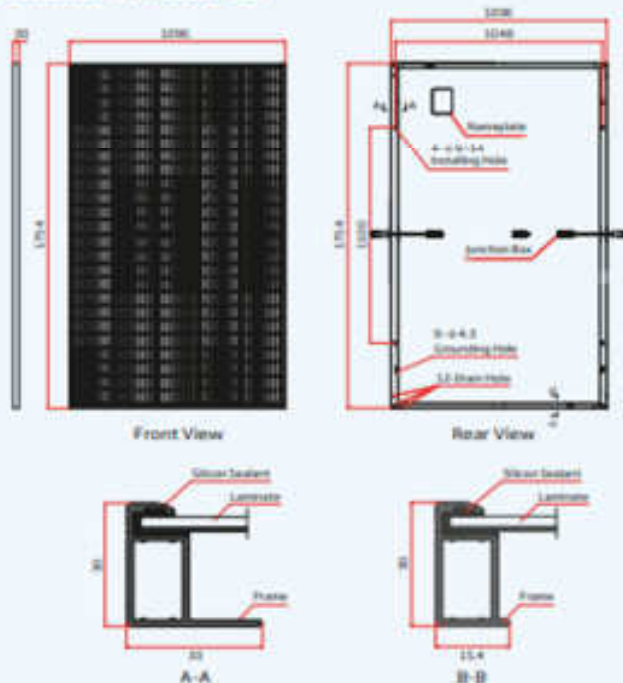
Comprehensive Product and System Certificates



IEC61215/IEC6170/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO 14064: Greenhouse Gas Emissions Verification
ISO 45001: Occupational Health and Safety Management System

TrinaSolar

DIMENSIONS OF PV MODULE (mm)



ELECTRICAL DATA (STD)

	TSM 380 380W±5%	TSM 385 385W±5%	TSM 390 390W±5%	TSM 395 395W±5%	TSM 400 400W±5%
Peak Power Watts (P _{max})	380	385	390	395	400
Power Tolerance (W)	±5%	±5%	±5%	±5%	±5%
Maximum Power Voltage (V _{mp})	33.4	33.6	33.8	34.0	34.2
Maximum Power Current (I _{mp})	11.39	11.46	11.54	11.62	11.70
Open Circuit Voltage (V _{oc})	40.4	40.6	40.8	41.0	41.2
Short Circuit Current (I _{sc})	12.05	12.07	12.14	12.21	12.28
Module Efficiency (%)	19.8	20.0	20.3	20.5	20.8

STD conditions: 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5. *Measuring tolerance is 1%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

	TSM 380 380W±5%	TSM 385 385W±5%	TSM 390 390W±5%	TSM 395 395W±5%	TSM 400 400W±5%
Maximum Power (P _{max})	286	290	294	298	302
Maximum Power Voltage (V _{mp})	31.4	31.6	31.8	31.9	32.1
Maximum Power Current (I _{mp})	9.12	9.18	9.24	9.32	9.39
Open Circuit Voltage (V _{oc})	38.0	38.2	38.4	38.6	38.8
Short Circuit Current (I _{sc})	9.67	9.71	9.76	9.84	9.90

NOCT conditions: 800 W/m², Ambient Temperature 45°C, Air Mass 1.5.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	120 cells
Module Dimensions	1754×1070×30 mm
Weight	21.0 kg
Glass	3.2mm, High Transmission, Air Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA/POE
Backsheet	Black White
Frame	30mm Anodized Aluminum Alloy
J Box	IP68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0 mm² Lengths: 1000/1500 mm Pitch: 380/280 mm
Connector	TSA-PEAK VS2*

*Optional only

TEMPERATURE RATINGS

Max Temperature operating temperature	45°C (max)
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.34 %/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.25 %/°C
Temperature Coefficient of I _{sc}	0.04 %/°C

WARRANTY

25 Year product workmanship warranty
25 Year power warranty
2% First year degradation
0.15 % Annual power degradation

(Please refer to the application guide for more details.)

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 to +85 °C
Maximum System Voltage	1500 VDC (IEC)
Max. Series Fuse Rating	20 A

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box	36 pieces
Modules per 40' container	636 pieces

Smart Energy Controller



Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection



Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer¹



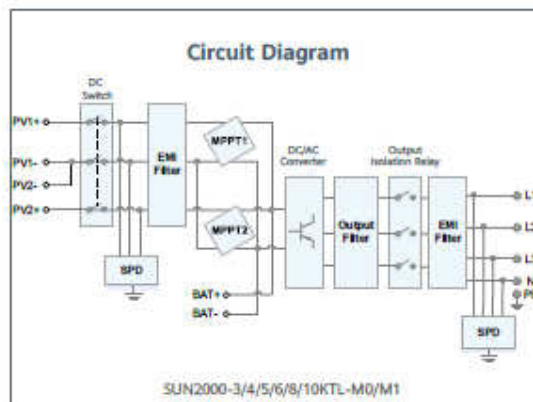
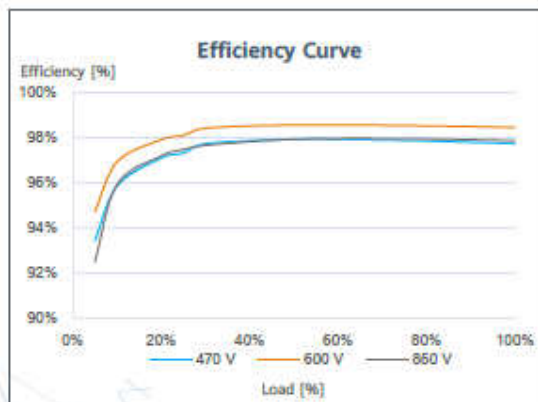
Battery Ready

Plug & Play battery interface²



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported



¹ Only applicable to SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 smart energy center.

² SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 will be compatible with HUAWEI smart string ESS in Q1, 2021.

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
Efficiency						
Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Input (PV)						
Recommended max. PV power ¹	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage ²	1,100 V					
Operating voltage range ³	140 V – 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	11 A					
Max. short-circuit current	15 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					
Input (DC Battery)						
Compatible Battery	HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh					
Operating voltage range	600 V – 980 V					
Max operating current	16 A					
Max charge Power	10,000 W					
Max discharge Power	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W
Output (On Grid)						
Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA ⁴
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading – 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
Output (Off Grid)						
Backup Box	Backup Box – B1					
Maximum apparent power	3,000 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA
Rated output voltage	220 V / 230 V					
Maximum output current	13.6 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
Power factor range	0.8 leading – 0.8 lagging					
Features & Protections						
Input-side disconnection device	Yes					
Anti-islanding protection	Yes					
DC reverse polarity protection	Yes					
Insulation monitoring	Yes					
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring	Yes					
AC overcurrent protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC overvoltage protection	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Ripple receiver control	Yes					
Integrated PID recovery ⁵	Yes					
Battery reverse charging from grid	Yes					
General Data						
Operating temperature range	-25 – + 60 °C (-13 °F – 140 °F)					
Relative operating humidity	0 %RH – 100 %RH					
Operating altitude	0 – 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)					
Cooling	Natural convection					
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App					
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)					
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)					
Degree of protection	IP65					
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W ⁶					
Optimizer Compatibility						
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P					

Standard Compliance (more available upon request)

Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA

¹ Inverter max input PV power is 20,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

² The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

³ Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating. ⁴ C10 / 11: 15,000 VA.

⁵ SUN2000-5-10KTL-M1 allows potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include P-type (monocr, poly).

⁶ < 10 W when PID recovery function is activated.

Version No.04-(20201008)

SOLAR.HUAWEI.COM/EN/

Smart Power Sensor



Accuracy

- Measurement accuracy > class 1 within full temperature range

Simple & Easy

- Standard din-rail mounting of DIN 35mm
- Small volume, 1P2W 36mm, 3P4W 72mm
- LCD display, convenient for users to set and check
- Visual color identification for simple wiring

Green

- Overall power consumption ≤ 1 W

Technical Specification	DDS666-H	DTSU666-H
General Specification		
Dimension (W×D×H)	36×100×65.5mm	72×100×65.5mm
Weight (including cabled)	1.2kg	1.5kg
Mounted Type	DIN35 Rail	
Power supply		
Power Grid Type	1P2W	3P4W
Input Power	176VAC~288VAC (phase voltage)	
Power Consumption	≤0.8W	≤1W
Measurement Range		
Line Voltage	/	304VAC~499VAC
Phase Voltage	176VAC~288VAC	
Current	0-100A	
Measurement Accuracy		
Voltage	±0.5%	
Current	±1%	
Frequency	±0.01Hz	
Power	±1%	
Energy	±1%	
Communication		
Interface	RS485	
Baud Rate	1200/2400/4800/9600 bps	
Communication Protocol	Modbus-RTU	
Environment		
Operating Temperature	-25℃~60℃	
Storage Temperature	-40℃~70℃	
Operating Humidity	5%~95% (non-condensing)	

For use as a reference only. The content is subject to change without notice. Please refer to the latest version of the document for details.

solar.huawei.com

PROTOKOL o určení vonkajších vplyvov č.P220423 vypracovaný odbornou komisiou./STN33 2000-5-51/

Úplný názov organizácie:

FBB-ELECTRIC s.r.o.

Zloženie komisie:

Predseda, zodpovedný projektant:

HIP:

Montážna firma DAISY – Elektro spol. s r.o.

Ing. Bálint Forró

Ing. arch. Jozef Melíšek

Attila Forró

Bc. Barnabás Forró

Názov objektu (akcie a pod.):

Názov stavby: Výstavba zariadení na využitie slnečnej energie na výrobu elektriny
v rámci prevádzky - Erik Márton, s.r.o.

Stavebný objekt: SO 01

Miesto: kat.územie: Jelka, p.č. 1390/3, 1390/13, 1390/14

Investor: Erik Márton s.r.o., Lehnice 97, 930 37 Lehnice

Podklady pre vypracovanie protokolu:

Stavebné výkresy, technická dokumentácia ostatných profesii

Prílohy:

Protokol je súčasťou el. projektu

Popis objektu:

Predmetom tejto projektovej dokumentácie je riešenie inštalácia fotovoltaiických panelov, meničov a rozvádzačov RAC a RDC.

Zdôvodnenie:

Komisia postupovala v zmysle ustanovení uvedených v STN 33 2000-5-51:2010 a podľa zisteného skutočného stavu a prevádzkových podmienok v uvedených priestoroch.

Uvedené stanovené druhy prostredia sú platné do nezmenených podmienok prevádzky v hodnotených priestoroch. Všetky činnosti vykonávané v hodnotených priestoroch musia byť vykonávané podľa platných právnych, technických a hygienických predpisov, a schválených prevádzkových a bezpečnostných predpisov prevádzkovateľa. Komisia bola oboznámená s rozsahom činnosti a preto rozhodla tak, ako je vyššie uvedené.

Rozhodnutie:

Pre dodržanie v norme stanovených podmienok je potrebné používať predpísané krytie el. inšt. materiálu a prístrojov a dodržať bezpečnosť práce pri manipulácii.

V prípade zmien v stavebných konštrukciách, materiálov a účelu treba tento protokol doplniť.

Odôvodnenie:

Rozhodnutie je v súlade STN a poznatkami komisie.

Komisia v súlade STN 33 2000-5-51 stanovuje:

Kód	Vonkajší vplyv	Interiérové priestory	Exteriérové priestory
AA	Teplota okolia	AA5	AA8
AB	Atmosférické podmienky	AB5	AB8
AC	Nadmorská výška	AC1	AC1
AD	Výskyt vody	AD1*	AD4**
AE	Výskyt cudzích pevných telies	AE1	AE4
AF	Výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich látok	AF1	AF1
AG	Mechanické namáhanie – nárazy	AG1	AG2
AH	Vibrácie	AH1	AH1
AK	Výskyt rastlín alebo plesni	AK1	AK1
AL	Výskyt živočíchov	AL1	AL1
AM	Elektromagnetická, elektrostatické alebo ionizujúce pôsobenia	AM-XX-1	AM-XX-1
AN	Slnéčné žiarenie	-	AN3
AP	Seizmické účinky	AP1	AP1
AQ	Búrková činnosť	AQ1	AQ1
AR	Pohyb vzduchu	AR1	-
AS	Vietor	-	AS1
AT	Snehová pokrývka	-	AT1
AU	Námraza	-	AU2
BA	Spôsobilosť osôb	BA1	BA1
BB	Odpor tela	BB2	BB2
BC	Kontakt osôb s potenciálom zeme	BC2	BC2
BD	Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva	BD1	BD1
BE	Povaha spracúvaných a skladovaných látok	BE1	BE1
CA	Stavebné materiály	CA1	CA1
CB	Konštrukcia budovy	CB1	CB1

* dodržiavať zóny podľa STN 33 2000-7-701 “umývací priestor“

** stupeň pôsobenia vody pre vonkajší priestor len vo forme dažďa,
Na základe **vyhláške 508/2009 Z.z., Príloha č.1.**

Galanta, 18.01.2023

.....
podpis predsedu