PRÍLOHA č. 4

Technická správa

FBB-ELECTRIC s.r.o.
Prevádzka: Šafárikova 443/16,
Galanta 924 01, [SLOVAKIA]
web: www.fbb.sk
e-mail: info@fbb.sk

Názov stavby:	**Rozšírenie fotovoltického zariadenia Lycos Trnava**		
Stavebný objekt:	-		
HIP:	-	Razítko:	Výtlačok č.:
Zodpovedný p.:	Ing. Bálint Forró		
Vypracoval:	Gergely Tóth		
Miesto:	Sladovnícka 2559/15, 917 01 Trnava		
Stupeň:	DRS		
Dátum:	08/2026		
Č.projektu:	P260806_V5		
Lokalita:	k.ú.: Trnava, č.p.: 6234/17, 6234/21, 6234/20, 6234/22, 6235/1, 6229, 6228		
Investor:	Lycos Malt s.r.o.		

Obsah

Všeobecne 3

Napäťová sústava: 3

Prostredie 3

Zaradenie elektrického zariadenia objektu: 3

Rozsah zásahu do existujúcich HR1, a R-FVZ: 3

OCHRANA PRED ÚRAZOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM 3

Bezpečnostné predpisy a tabuľky 4

Farebné značenie vodičov 4

Revízia, obsluha a údržba 4

Bezpečnosť práce 4

VYHODNOTENIE OHROZENIA BEZPEČNOSTI A ZDRAVIA PRI PRÁCI V ZMYSLE ZÁKONA SNR Č. 124/2006 Z.Z. 5

Návrh ochranných opatrení: 5

Možné lokality pre neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia: 6

UPOZORNENIE: 6

POZNÁMKY 7

Technické riešenie 8

Navrhované rozšírenie: 8

Stav FVZ po rozšírení: 8

Ochrana pred prepätím: 8

Káblové vedenia: 8

Ukladanie káblov 9

OSTATNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE, ZEMNÉ PRÁCE 9

Rozvádzač RDC 10

Úpravy rozvádzača HR1 10

Výmena rozvádzača R-FVZ 11

Rozvádzač AXY: 11

Hlavné rozpojovacie miesto HRM: 11

Nastavenie ochrán FVZ 12

Vonkajšia ochrana pred úderom blesku 12

Existujúce batériové úložisko M2HT-50K-150 12

Optimizér 13

Existujúce VN zariadenia 13

STOP FVZ 13

Prílohy: 14

Príloha č.1 – Použité predpisy a normy 14

Príloha č.2– Hĺbkovéuloženie NN káblov 16

Príloha č.3 – Inverter SUN2000-40KTL-M3.....17
Príloha č.4 - FV panely JASOLAR JAM60D41 LB 500Wp 19
Príloha č.5 – Výpočet impedančných slučiek.....20

VŠEOBECNE

Predmetom tejto projektovej dokumentácie je rozšírenie existujúceho fotovoltického zariadenia s maximálnym AC výkonom 200kW. Rozšírenie pozostáva z doplnenia fotovoltických modulov, nového DC rozvádzača RDC10-12, a RDC13-14, nových striedačov 10, 11, 12, 13, 14 a príslušných DC, AC, komunikačných, uzemňovacích a ochranných obvodov. Vyrobená elektrická energia je určená prednostne na krytie vlastnej spotreby objektu; prevádzka voči distribučnej sústave sa riadi podmienkami prevádzkovateľa distribučnej sústavy a nastavením riadiaceho systému FVZ.

NAPÄŤOVÁ SÚSTAVA:

VN: 3 AC 50Hz, 22000V / IT
NN: 3+ PEN, AC, 50Hz, 400/230V,TN-C
3+ N+PE, AC, 50Hz, 400/230V,TN-C-S
DC: 2 DC, 1000V/ IT

PROSTREDIE

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

ZARADENIE ELEKTRICKÉHO ZARIADENIA OBJEKTU:

Fotovoltické zariadenie:

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“.**

Rozsah zásahu do existujúcich HR1, a R-FVZ:

Táto projektová dokumentácia nerieši rekonštrukciu ani výmenu existujúcej VN rozvodne, VN káblových vedení, meracích transformátorov ani transformátorov. Uvedené zariadenia zostávajú v existujúcom stave a v projektovej dokumentácii sú zobrazené iba z dôvodu nadväznosti a koordinácie jednotlivých častí elektroinštalácie.
Existujúce batériové úložiská, rozvádzač AXY, meranie DTSU666-HW, SmartLogger a systém hlavného rozpojovacieho miesta HRM zostávajú zachované. V rámci rozšírenia fotovoltického zariadenia však budú vykonané úpravy rozvádzača HR1 a kompletná výmena rozvádzača R-FVZ, ktoré sú nevyhnutné z dôvodu zvýšenia prenášaného výkonu, doplnenia nových vývodov a zabezpečenia dostatočnej prúdovej zaťažiteľnosti rozvádzačov.

OCHRANA PRED ÚRAZOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM

Podľa elektrických sústav a STN EN 61936-1
VN
- Ochrana pred dotykom živých častí: zábranami a krytmi
- Ochrana pred dotykom neživých častí: samočinným odpojením napájania v sieťach s izolovaným neutrálnym bodom – sieť IT s doplnkovou ochranou pospájaním

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.
NN – v normálnej prevádzke
- Ochrana pred dotykom živých častí: izolovaním živých častí, zábranami a krytmi
- Doplnková ochrana prúdovým chráničom

NN – v poruchovom stave
- Ochrana samočinný odpojením napájania v sieti TN
- Doplnkové pospájanie

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.

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. ISTI. 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 60445:2018 podľa funkcie jednotlivých žíl. Farebné značenie musí byť dodržané aj pri odbočovaní v rozvodných krabiciach, vypínačoch a prepínačoch. Žila zeleno-žltá sa nikdy nepreznačuje!

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 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 napäťového stavu. Pred predaním elektrického zariadenia do používania musí byť urobená východisková revízna správa podľa STN 33 1500, STN 33 2000-6. Pri montážnych prácach je potrebné dodržiavať farebné značenie vodičov podľa STN IEC 60445 s označením ochranného vodiča zelenožltou 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 a overený podľa STN EN 61439-1 a STN EN 61439-2. 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 právnych predpisov, slovenských technických noriem, pokynov výrobcov a prevádzkových predpisov sa riziká vyplývajúce z elektrického zariadenia znižujú na prijateľnú úroveň. Zostatkové riziká súvisia najmä s prítomnosťou DC napätia na FV moduloch a stringoch, s prácou vo výške, s možnosťou elektrického skratu a so vznikom požiaru.
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“
- 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“
- 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 stanovuje zásady bezpečnosti a opisuje zdroje ohrozenia. Pri dodržaní navrhnutých ochranných opatrení, technologických postupov, prevádzkových predpisov a požiadaviek na odborné prehliadky a odborné skúšky je možné zostatkové riziko vyhodnotiť ako riadené a prijateľné; nemožno ho považovať za 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.
- 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 2000-6:2007/Z1), ktorú vykoná elektrotechnik špecialista s kvalifikáciou v zmysle Vyhl. MPSVaR č. 508/2009 Zb. §24 a spracovaná revízna správa. Prevádzkovateľ je potom povinný prevádzať pravidelné odborné prehliadky a odborné skúšky v zmysle STN 33 1500 tab.č.1.

POZNÁMKY

1. 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.
2. 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.
3. 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 zahrňuje všetky súčasti k zaisteniu kompletnosti a funkčnosti diela.
4. Pri realizácií 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.
5. Text technickej správy rovnako ako poznámky vo výkresoch neprešli gramatickou korektúrou.

TECHNICKÉ RIEŠENIE

Navrhované rozšírenie:

Fotovoltické panely:	420 ks
Typ:	JA Solar JAM60D41
Menovitý výkon jedného modulu:	500 Wp
Maximálny DC výkon rozšírenia:	210 000 Wp

Strecha č. 1: 240 ks FV panelov, rozdelených medzi 3 fotovoltické meniče.
Strecha č. 2: 90 ks FV panelov, pripojených na 1 fotovoltický menič.
Strecha č. 3: 90 ks FV panelov, pripojených na 1 fotovoltický menič.

Nové FV moduly na streche 1 budú zapojené do 3x4 stringov a pripojené solárnymi káblami FLEX-SOL 6 mm² do nového DC rozvádzača RDC10-12.
Nové FV moduly na streche 2 budú zapojené do 4 stringov a pripojené solárnymi káblami FLEX-SOL 6 mm² do nového DC rozvádzača RDC13-14.
Nové FV moduly na streche 3 budú zapojené do 4 stringov a pripojené solárnymi káblami FLEX-SOL 6 mm² do nového DC rozvádzača RDC13-14.

Nový striedač č.10-14: 5x SUN2000-40KTL-M3, maximálny AC výkon 40 000 W.

Prepojenie striedača č. 10-12 s rozvádzačom RAC bude zrealizované káblom AYKY-J 4x50mm², a RAC s exist. R-FVZ káblom AYKY-J 4x150 dĺžka trasy je približne 165 m.
Prepojenie striedača č. 13-14 s rozvádzačom R-FVZ bude zrealizované káblom AYKY-J 4x50mm²

Stav FVZ po rozšírení:

Celkový počet FV modulov:	2045 ks
Celkový maximálny DC výkon FV modulov:	949,375 kWp
Celkový počet striedačov:	14 ks
Celkový maximálny AC výkon striedačov:	920 000 W
DC rozvádzače:	14 ks
AC rozvádzač RAC:	2 ks

Existujúce batériové úložiská zostávajú bez zmeny, celkový výkon 50 000 W.

OCHRANA PRED PREPÄTÍM:

DC a AC časť fotovoltického systému musí byť chránená proti prepätiu. V novom rozvádzači RDC10-12, a 13-14 bude osadených 20 zvodičov prepätia typu SLP-PV1000 V/Y, 1000 V DC, 15 kA. Ochrany musia byť koordinované s integrovanými ochranami striedača a s ochranami v rozvádzači RAC.
Kovová konštrukcia FV modulov, káblové žľaby, RDC10-12, 13-14 , a striedač 10-14 budú pripojené na ekvipotenciálnu sústavu vodičmi H07V-K podľa výkresovej dokumentácie.

Káblové vedenia:

DC stringové vedenia budú realizované káblami FLEX-SOL 6 mm² a vedené v káblových žľaboch na streche a fasáde. Použijú sa trasy a typy žľabov uvedené vo výkresoch E03 a E04, a E05; káble musia byť mechanicky chránené, UV odolné a uložené tak, aby nevznikalo trvalé namáhanie konektorov a priehyby s možnosťou zadržiavania vody.
DC vedenie medzi striedačom č.14 a panelmi na streche č.3 budú vedené čiastočne v existujúcich káblových žlaboch a čiastočne v káblovej ryhe podľa výkresu E05.
Striedače č. 10–12 budú k rozvádzaču RAC pripojené káblami **AYKY-J 4×50 mm²** s dĺžkou trasy približne 3 m. RAC bude k rozvádzaču R-FVZ pripojený káblom **AYKY-J 4×150 mm²** s dĺžkou trasy približne 165 m. Dimenzovanie, uloženie a ukončenie káblov sa vykoná podľa výkresu E01 a podľa pokynov výrobcov použitých zariadení.
Pre striedače č. 13–14 sa doplnia dva nové vývody s poistkami **2× / 3× PNA1, 80 A gG**, vybavenými pomocnými kontaktmi pre AXY.
Striedače č. 13–14 budú k rozvádzaču R-FVZ pripojené káblami **AYKY-J 4×50 mm²** s dĺžkou trasy približne 50 m. Dimenzovanie, uloženie a ukončenie káblov sa vykoná podľa výkresov E04, E05 a podľa pokynov výrobcov použitých zariadení.

UKLADANIE KÁBLOV

Káblové vedenia uložené v zemi budú uložené v káblovej ryhe do pieskového lôžka. Trasa káblového vedenia bude vo výkope označená výstražnou fóliou uloženou približne 300 mm pod upraveným terénom. Podklad káblovej ryhy a zásyp budú primerane zhutnené.
Minimálna hĺbka uloženia NN káblov bude podľa druhu povrchu nasledovná:

- vo voľnom teréne: **min. 700 mm**,
- pod chodníkom: **min. 500 mm**,
- v krajnici vozovky: **min. 1 200 mm**.

V miestach, kde bude potrebná zvýšená mechanická ochrana, najmä pod spevnenými plochami a v miestach križovania podľa výkresovej dokumentácie, budú káble uložené v ochrannej chráničke. Okolie chráničky bude zhutnené tak, aby nedošlo k jej poškodeniu alebo deformácii.
Konkrétne uloženie káblov, hĺbky uloženia a spôsob mechanickej ochrany sú uvedené vo výkrese E01 a v prílohe č. 2 tejto technickej správy.
V miestach súbehu a križovania s ostatnými inžinierskymi sieťami bude hĺbka a spôsob uloženia káblov prispôsobený skutočným miestnym podmienkam tak, aby boli dodržané minimálne odstupové vzdialenosti podľa výkresovej dokumentácie a príslušných technických predpisov.
Pri súbehu NN káblového vedenia s ostatnými vedeniami budú dodržané minimálne vzdialenosti podľa detailu uvedeného v projektovej dokumentácii:

- silový kábel do 1 kV: **5 cm**,
- silový kábel 22 kV: **20 cm**,
- silový kábel 35 kV: **20 cm**,
- NTL plynovod: **40 cm**,
- STL plynovod: **60 cm**,
- oznamovací kábel: **30/10 cm**,
- vodovod: **40 cm**,
- stoky: **50 cm**,
- teplovodný kanál: **30 cm**.

Pri križovaní NN káblového vedenia s ostatnými vedeniami budú dodržané minimálne vzdialenosti:

- silový kábel do 1 kV: **5 cm**,
- silový kábel 22 kV: **20 cm**,
- silový kábel 35 kV: **20 cm**,
- NTL plynovod: **10 cm**,
- STL plynovod: **20 cm**,
- oznamovací kábel: **30/10 cm**,
- vodovod: **40/20 cm**,
- stoky: **30 cm**,
- teplovodný kanál: **30 cm**.

Pri križovaní a súbehu s existujúcimi inžinierskymi sieťami je potrebné rešpektovať podmienky ich správcov. V prípade zistenia skutočnej polohy alebo hĺbky existujúcej siete odlišnej od podkladov projektovej dokumentácie je potrebné spôsob križovania alebo súbehu pred realizáciou príslušného úseku koordinovať.

OSTATNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE, ZEMNÉ PRÁCE

Všetky práce súvisiace s pripojením a úpravou existujúcich elektrických zariadení sa musia vykonávať vo vypnutom a zabezpečenom beznapäťovom stave v súlade s príslušnými pracovnými a bezpečnostnými postupmi.
Pred začatím zemných prác musia byť existujúce inžinierske siete v dotknutom území vytýčené ich príslušnými správcami. V blízkosti existujúcich inžinierskych sietí sa musia výkopové práce vykonávať ručne a so zvýšenou opatrnosťou. V prípade potreby sa vykonajú overovacie sondy na zistenie skutočnej polohy a hĺbky existujúcich vedení.
V miestach bez výskytu inžinierskych sietí a s dostatočným priestorom pre mechanizmy je možné zemné práce vykonať strojne. Spôsob vykonávania výkopových prác musí byť vždy prispôsobený miestnym podmienkam a požiadavkám správcov dotknutých inžinierskych sietí.
Počas výkopových prác musia byť zabezpečené bezpečné prístupy do dotknutých objektov a bezpečný pohyb osôb. Otvorené výkopy musia byť zabezpečené proti pádu osôb vhodnými zábranami, prípadne premostením.

Po uložení káblových vedení sa pred zásypom vykoná kontrola uloženia, mechanickej ochrany a označenia vedení. V prípade požiadavky investora alebo správcu územia sa pred zásypom vykoná geometrické zameranie trasy káblových vedení.
Na zásyp káblových rýh sa použije vhodný materiál. Kábel sa uloží do pieskového lôžka podľa detailu projektovej dokumentácie. Zásyp bude zhutňovaný po jednotlivých vrstvách primerane použitému materiálu a miestnym podmienkam tak, aby nedošlo k následnému sadaniu povrchu.
Pri zásahu do existujúcich spevnených plôch sa po ukončení montážnych prác obnovia jednotlivé konštrukčné vrstvy minimálne v pôvodnom rozsahu a kvalite. Dotknuté povrchy, chodníky, komunikácie, obrubníky a ostatné stavebné konštrukcie budú uvedené do pôvodného alebo požadovaného technického stavu.
Existujúce podzemné vedenia musia byť počas realizácie chránené pred mechanickým poškodením. Pri súbehoch a križovaniach sa musia dodržať vzdialenosti a ochranné opatrenia uvedené vo výkresovej dokumentácii.
Montáž káblových vedení sa vykoná podľa projektovej dokumentácie, technologických postupov a montážnych pokynov výrobcov použitých káblov, chráničiek, káblových žľabov a káblových súborov. Pri spájaní a ukončovaní káblov sa použijú nástroje a príslušenstvo určené výrobcom pre daný typ kábla.
Montáž elektrických zariadení môžu vykonávať iba odborne spôsobilé a oprávnené osoby s príslušnou kvalifikáciou.
Pred uvedením nových a upravených elektrických vedení do prevádzky sa vykonajú predpísané kontroly, merania a skúšky v rozsahu zodpovedajúcom druhu zariadenia. Výsledky vykonaných skúšok budú zaznamenané v príslušných protokoloch a budú súčasťou dokladovej časti odovzdávaného diela.
Demontovaný materiál vzniknutý počas realizácie bude odstránený z pracoviska a odovzdaný na zhodnotenie alebo zneškodnenie oprávnenej osobe podľa jeho druhu a kategorizácie v súlade s platnými predpismi o odpadoch.
Vypínanie, zaistenie pracoviska a následné opätovné uvedenie dotknutých elektrických zariadení do prevádzky sa vykoná podľa dohodnutého pracovného postupu prevádzkovateľa zariadenia a príslušných bezpečnostných predpisov.

ROZVÁDZAČ RDC

Existujúce DC rozvádzače MX zostávajú bez zmeny. Pre rozšírenie sa doplní 1ks nový rozvádzač RDC10-12, umiestnený pri striedače č.10-12 a 1ks nový rozvádzač RDC 13-14 umiestnený pri striedače č.13 a 14.
RDC10-12 a RDC 13-14 je navrhnutý ako nástenný rozvádzač minipol polyesterový Schrack (600x800x300), krytím IP66 a prívodmi a vývodmi zdola.

ÚPRAVY ROZVÁDZAČA HR1

V rozvádzači HR1 sa v **poliach č. 2 až 7** vymení existujúci hlavný prípojnicový systém za nový systém vyhotovený z **medených prípojníc Cu**. Nový prípojnicový systém bude navrhnutý a vyhotovený pre menovitý prúd rozvádzača **1600 A**.
Rozmery prípojníc, spôsob ich uloženia, vzdialenosti podpier, spoje, kontaktné plochy a spôsob odvádzania tepla musia byť pri výrobe rozvádzača overené s ohľadom na menovitý prúd, oteplenie a predpokladané skratové namáhanie podľa príslušných požiadaviek **STN EN IEC 61439**.
Súčasne sa upravia existujúce výkonové prepojenia medzi hlavným prípojnicovým systémom a jednotlivými prístrojmi v dotknutých poliach. Existujúce prepojenia sa podľa prenášaného výkonu nahradia vhodne dimenzovanými **silovými káblami alebo flexibilnými medenými prípojnicami**.
Prierez a počet paralelných vodičov, resp. rozmery flexibilných prípojníc, sa určia podľa menovitého prúdu príslušného vývodu, spôsobu uloženia, dovoleného oteplenia a skratového namáhania.
Existujúce káblové prepojenie medzi **transformátorom T21 a poľom č. 6 rozvádzača HR1** bude z dôvodu zvýšenia prenášaného výkonu zosilnené. K existujúcim trom káblovým vedeniam sa doplnia ďalšie **2× AYKY-J 3×240+1×120 mm²** vedené paralelne. Výsledné prepojenie medzi transformátorom T21 a poľom č. 6 rozvádzača HR1 bude tvorené celkovo **5× AYKY-J 3×240+1×120 mm²** zapojenými paralelne.
V poli č. 6 sa súčasne vymení existujúci výkonový istič **QF6-1** za nový výkonový istič typu **SCHRACK MC4N-AE1600, In = 1600 A**, na ktorý budú ukončené všetky uvedené paralelné káblové vedenia z transformátora T21. Nastavenie nadprúdovej spúšte ističa QF6-1 sa vykoná podľa výsledného výpočtu zaťaženia, prúdovej zaťažiteľnosti káblových vedení, skratových pomerov a koordinácie ochrán.
Pri zapojení piatich paralelných káblových vedení medzi transformátorom T21 a rozvádzačom HR1 musia byť zabezpečené podmienky pre rovnomerné rozdelenie prúdu medzi jednotlivé káble. Jednotlivé

paralelné vetvy musia mať zhodný typ, materiál a prierez vodičov, porovnateľnú dĺžku, rovnaký spôsob uloženia a zodpovedajúce ukončenie. Spôsob uloženia káblov musí byť zohľadnený pri posúdení ich výslednej prúdovej zaťažiteľnosti, najmä s prihliadnutím na vzájomné tepelné ovplyvňovanie paralelne vedených káblov.
V **poli č. 7** sa na miesto existujúceho väzbového prvku – spojky prípojníc – osadí nový hlavný výkonový istič **FA.FVE** určený pre napájanie rozvádzača R-FVZ. Istič FA.FVE bude typu **SCHRACK MC4N-AE1600, MC416232, In = 1600 A**, pričom jeho nadprúdová spúšť bude nastavená na hodnotu **Ir = 0,95 × In = 1520 A**, pokiaľ z výsledného koordinačného a selektívneho posúdenia ochrán nevyplynie potreba iného nastavenia.
Existujúce káblové vedenie **2×(4×1× AYY 1×500 mm²)**, ktoré v pôvodnom stave prepájalo rozvádzač R-FVZ s poľom č. 16 rozvádzača HR1, zostane využité. Káble sa v priestore pôvodného ukončenia **predĺžia pomocou spojovacích prvkov MSCM6306A00** a následne sa preorientujú a pripoja na nový istič FA.FVE umiestnený v poli č. 7.
Existujúce prepojenie medzi rozvádzačmi HR1 a R-FVZ sa zároveň zosilní doplnením ďalšieho paralelného káblového vedenia **1×(4×1× AYY 1×500 mm²)**. Výsledné prepojenie medzi HR1 a R-FVZ bude teda tvorené celkovo **3×(4×1× AYY 1×500 mm²)** zapojenými paralelne.
Pri paralelnom zapojení káblov musia byť dodržané podmienky rovnomerného rozdelenia prúdu, najmä zhodný materiál a prierez vodičov, porovnateľná dĺžka jednotlivých paralelných vetiev, rovnaký spôsob uloženia a zodpovedajúce ukončenie vodičov. Zapojenie musí byť zároveň skontrolované z hľadiska prúdovej zaťažiteľnosti, úbytku napätia a skratových pomerov.

VÝMENA ROZVÁDZAČA R-FVZ

Existujúci rozvádzač R-FVZ bude demontovaný a nahradený novým rozvádzačom väčších rozmerov. Dôvodom výmeny je nedostatočný vnútorný priestor existujúceho rozvádzača pre osadenie nových vývodov a ostatných doplňaných komponentov, ako aj potreba úpravy hlavného prípojnicového systému na zvýšený prenášaný výkon.
Nový rozvádzač R-FVZ bude pozostávať z dvoch polí, pričom každé pole bude vyhotovené v skrini Rittal VX8206.000 s rozmermi 1200 × 2000 × 600 mm.
V novom rozvádzači R-FVZ sa vyhotoví nový hlavný prípojnicový systém dimenzovaný na menovitý prúd minimálne 1600 A. Prípojnicový systém vrátane podpier, spojov, odbočení a výkonových prepojení k jednotlivým prístrojom musí byť navrhnutý a overený pre príslušné prúdové a skratové namáhanie podľa STN EN IEC 61439 a podľa montážnych podmienok výrobcu použitého rozvádzačového systému.
Pre RAC napájajúci striedače č. 10, 11 a 12 sa v rozvádzači R-FVZ vytvorí nový vývod. RAC bude k rozvádzaču R-FVZ pripojený káblom AYKY-J 4×150 mm². Striedače č. 10 až 12 budú k rozvádzaču RAC pripojené samostatnými káblami AYKY-J 4×50 mm².
Pre striedače č. 13 a 14 sa v rozvádzači R-FVZ vytvoria dva samostatné vývody, pričom jednotlivé striedače budú pripojené káblami AYKY-J 4×50 mm².
V rámci rozšírenia fotovoltického zariadenia sa existujúce meracie transformátory prúdu TA.FVE vymenia za nové meracie transformátory s prevodom 1500/5 A, menovitým výkonom 10 VA a triedou presnosti 0,5S. Po ich výmene je potrebné upraviť nastavenie všetkých príslušných meracích a vyhodnocovacích zariadení podľa nového prevodu transformátorov. Zapojenie a parametre TA.FVE sú uvedené vo výkrese E02.
Súčasne sa vykonajú všetky potrebné úpravy komunikačných, ovládacích a signalizačných väzieb súvisiacich s novými vývodmi, ističom FA.FVE, systémom AXY a funkciou HRM podľa výkresu E02.

ROZVÁDZAČ AXY:

Rozvádzač AXY (automatizovaný systém dispečerského riadenia) zostáva zachované. Doplnenie signálov a komunikačných väzieb nového vývodu a striedačov sa vykoná podľa výkresov E02 a podľa samostatnej dokumentácie ASDR.

HLAVNÉ ROZPOJOVACIE MIESTO HRM:

Vymenený hlavný vypínač QM-FVE typu Schrack MC4N-AE1600 s motorovým pohonom bude hlavným rozpojovacím miestom HRM. Nadprúdová spúšť HRM sa nastaví na hodnotu Ir = 1 440 A podľa výkresu E02.
Ako HRM sa naďalej používa istič QM-FVE v rozvádzači R-FVZ. Diaľkové vypnutie, zablokovanie opätovného zapnutia a následné odblokovanie zapnutia sa vykonáva prostredníctvom rozvádzača AXY.

Po doplnení rozšírenia sa musí overiť funkčnosť centrálneho vypnutia FVZ, prenos stavov nového vývodu, poruchových hlásení a komunikácie striedačov č. 10-14. Rozsah prenášaných signálov musí byť zosúladený s dátovým modelom a s dokumentáciou ASDR.

NASTAVENIE OCHRÁN FVZ

Sieťová ochrana v rozvádzači AXY pôsobí na HRM QM-FVE. Ochranné funkcie, časové oneskorenia a napäťové a frekvenčné medze sa nastavia podľa výkresu E02 a platných podmienok pripojenia prevádzkovateľa distribučnej sústavy. Po realizácii sa vykoná funkčná skúška pôsobenia ochrany na HRM.

Nastavenie sieťovej ochrany je nasledovné:

Funkcia	Nastavenie	Časové oneskorenie	Max
Podpätie 1.stupeň U<	0,7 Un	t	2,7s
Podpätie 2.stupeň U<<	0,3 Un	t	0,15s
Nadpätie U>	1,15 Un	t	60s
Nadpätie U>	1,2 Un	t	0,1s
Podfrekvenciaf<	47,4 Hz	t	0,1s
Nadfrekvencia f>	51,6 Hz	t	0,1s

Konkrétne nastavenie sieťovej ochrany rieši PS60, ASDR, ochrana pripojenia na distribučnú sústavu (IFT InForm Technologies, a.s., zák. č. Z832).

VONKAJŠIA OCHRANA PRED ÚDEROM BLESKU

Ochranu fotovoltických panelov proti atmosferickým prepätiam táto PD nerieší.

EXISTUJÚCE BATÉRIOVÉ ÚLOŽISKO M2HT-50K-150

Existujúce batériové úložisko s výkonom 50 kW zostávaja bez zmeny. Táto dokumentácia nerieši zmenu ich výkonu, kapacity, istenia ani spôsobu prevádzky. Ich riadenie a monitoring zostávajú súčasťou existujúceho systému.

OPTIMIZÉR

Navrhované výkonové optimizéry Huawei MERC-1100W-P zabezpečujú individuálnu optimalizáciu výkonu pripojených fotovoltických modulov, obmedzujú straty spôsobené rozdielnym osvetlením, zatienením alebo rozdielnymi prevádzkovými parametrami modulov a umožňujú ich diagnostiku na úrovni modulov. Menovitý vstupný výkon optimizéra je 1 100 W, maximálny vstupný výkon 1 155 W, maximálne vstupné napätie 125 V DC, maximálny skratový prúd 20 A a maximálna účinnosť 99,5 %. Zariadenie má krytie IP68, je vybavené funkciou výstupného bypassu a pri vypnutí kompatibilného striedača alebo odpojení optimizéra zníži svoje výstupné napätie na približne 1 V, čím podporuje funkciu bezpečného rýchleho vypnutia FV systému. Optimizéry sa použijú výhradne s kompatibilnými striedačmi Huawei a v konfigurácii stanovenej výrobcom; v rámci jedného striedača musí byť dodržaná plná konfigurácia optimalizácie FV modulov.

EXISTUJÚCE VN ZARIADENIA

Existujúca VN rozvodňa Schneider Electric SM6, VN káblové vedenia, transformátory, meracie transformátory a deliace miesto medzi distribučnou sústavou a odberateľom zostávajú bez zmeny. Táto projektová dokumentácia ich zobrazuje iba z dôvodu koordinácie a funkčnej väzby rozšíreného FVZ.

STOP FVZ

Na dverách rozvádzača R-FVZ bude umiestnené tlačidlo STOP FVZ, určené na núdzové odstavenie fotovoltického systému. Aktiváciou tlačidla STOP FVZ sa vyšle vypínací povel na hlavné rozpojovacie miesto (HRM), ktoré zabezpečí odpojenie fotovoltického systému od distribučnej elektrickej siete a tým odstavenie striedačov z prevádzky. Po odpojení, resp. vypnutí striedačov sa aktivuje funkcia bezpečného odstavenia výkonových optimizérov MERC umiestnených pri FV moduloch. Optimizéry následne znížia svoje výstupné napätie na hodnotu približne 1 V DC na jeden optimizér, čím sa výrazne zníži výsledné DC napätie jednotlivých FV reťazcov a vytvorí sa bezpečnejší stav DC časti fotovoltického systému pre zásah, údržbu alebo núdzové odstavenie zariadenia. Tlačidlo STOP FVZ teda zabezpečuje iniciovanie riadeného odpojenia FV systému od siete a následného bezpečnostného odstavenia DC časti systému prostredníctvom funkcie optimizérov MERC.

PRÍLOHY:

PRÍLOHA č.1 – POUŽITÉ PREDPISY A NORMY

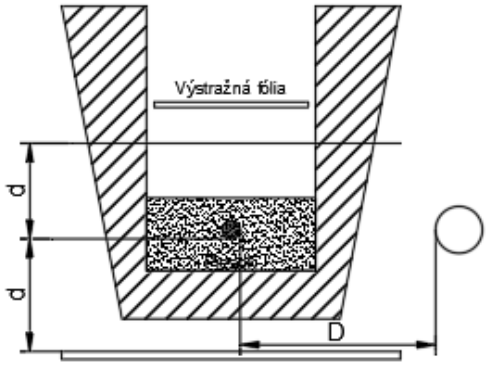
STN 33 2000-1: 2009	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície
STN 33 2000-2: 2004	Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 826: Elektrické inštalácie budov
STN 33 2000-4-41: 2007 + O1	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. 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. Svietidlá 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 kondenzátorom
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: Vnútorné pracovné miesta
STN 33 2000-7-712: 2022 + O1: 2023	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Fotovoltické (PV) systémy
STN EN 62446-1: 2024 + A1: 2024	Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 1: Systémy pripojené na rozvodnú sieť. Dokumentácia, skúšky pri uvádzaní do prevádzky a prehliadka
STN EN IEC 62446-2: 2020	Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 2: Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Údržba PV systémov

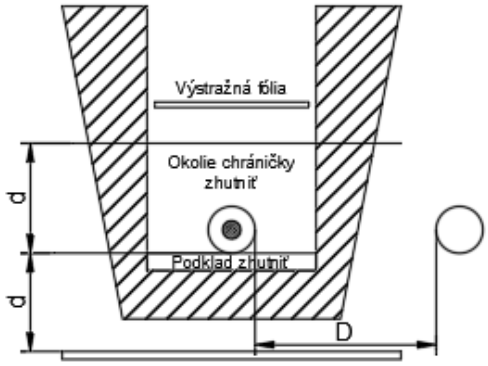
Vyhláška MV SR č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a užívaní stavieb, v znení neskorších predpisov.
Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení, v znení neskorších predpisov.
Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby, v znení neskorších predpisov

Min. vzdialenosti NN káblov pri styku s ostat. inž. sietami:

1kV kábel NECHRÁNENÝ



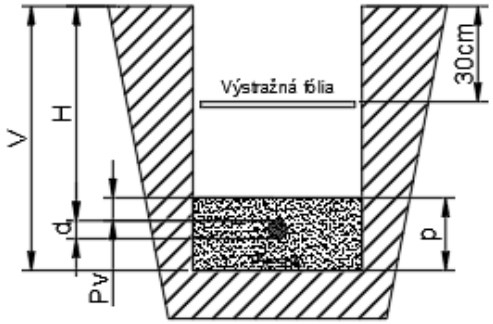
1kV kábel CHRÁNENÝ



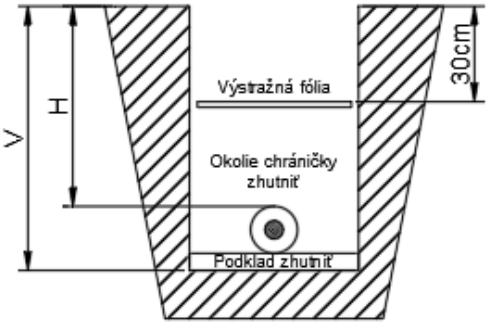
1kV kábel Najmenšie dovolené vzdialenosti pri styku s ostatnými inž. sieťami		Silové káble			Plynovod		Oznam. káble	Vodovod	Stoky	Teplovod. kanál
		1kV	22kV	35kV	NTL	STL				
SÚBEH	D/D1 [cm]	5	20	20	40	60	30/10	40	50	30
KRIŽOVANIE	d/d1 [cm]	5	20	20	10	20	30/10	40/20	30	30

Min. hĺbka uloženia NN káblov v zemi

1kV kábel NECHRÁNENÝ



1kV kábel CHRÁNENÝ



1kV kábel	Terén	Chodník	Krajnice vozovky
Min. hĺbka H (cm)	70	50	120

H - Hĺbka uloženia
V - Hĺbka výkopu rýhy V= H++d+Pv
Pv - Piesková vrstva Pv= 8cm
p - Pieskové lôžko p= Pv+d
d - Vonkajší priemer kábla

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Smart PV Controller

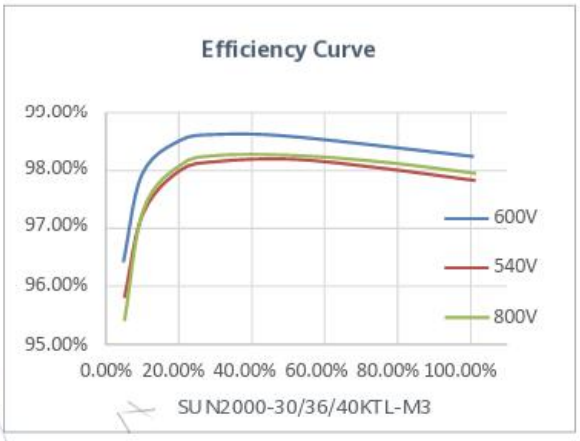


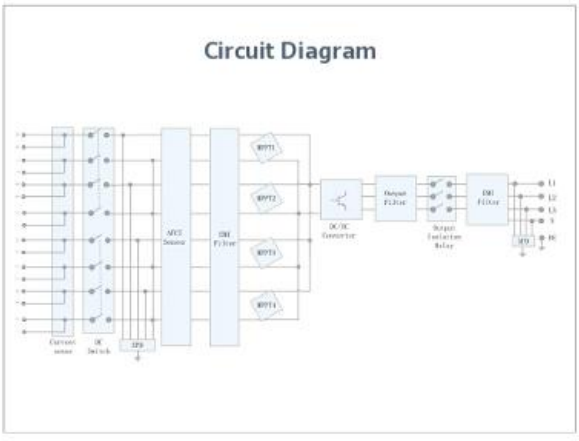
Smart
8 strings intelligent monitoring

Efficient
Max. efficiency 98.7%

Safe
Fuse free design

Reliable
Type II surge arresters for DC & AC



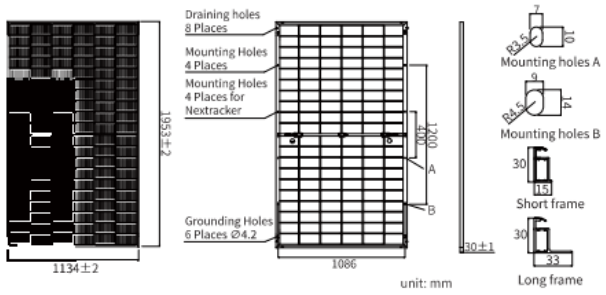


Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Efficiency			
Max. Efficiency	98.7%		
European Efficiency	98.4%		
Input			
Max. Input Voltage [1]	1,100 V		
Max. Current per MPPT	27 A (per MPPT) / 20 A (per Input)		
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A		
Start Voltage	200 V		
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1000 V		
Rated Input Voltage	600 V		
Number of Inputs	8		
Number of MPP Trackers	4		
Output			
Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA [3]	40,000 VA	44,000 VA
Rated Output Voltage	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac, 3W/N+PE		
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz		
Rated Output Current	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Max. Output Current	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD		
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%		
Protection			
Input-side Disconnection Device	Yes		
Anti-islanding Protection	Yes		
AC Overcurrent Protection	Yes		
DC Reverse-polarity Protection	Yes		
PV-array String Fault Monitoring	Yes		
DC Surge Arrester	Yes		
AC Surge Arrester	Yes		
DC Insulation Resistance Detection	Yes		
Residual Current Monitoring Unit	Yes		
Arc Fault Protection	Yes		
Ripple Receiver Control	Yes		
Integrated PID Recovery [3]	Yes		
Communication			
Display	LED Indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
RS485	Yes		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)		
General Data			
Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Weight (with mounting plate)	43 kg (94.8 lb)		
Operating Temperature Range	-25 ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Cooling Method	Natural Convection		
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)		
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH		
DC Connector	Amphenol Helios H4		
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal		
Protection Degree	IP 66		
Topology	Transformerless		
Nightime Power Consumption	≤ 5.5W		
Optimizer Compatibility			
DC MBUS Compatible Optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P,MERC-1100W/1300W-P		
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

JAM60D41 LB n-type Double Glass Bifacial Modules

DEEP BLUE 4.0 Pro



MECHANICAL PARAMETERS

Cell	Mono
Weight	27.3kg
Dimensions	1953±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm²(IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	120(6×20)
Junction Box	IP68, 3diodes
Connector	QC 4.10-351/ MC4-EVO2A
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+) /400mm(-) Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Front Glass/Back Glass	2.0mm/2.0mm
Packaging Configuration	36pcs/Pallet, 864pcs/40HQ Container

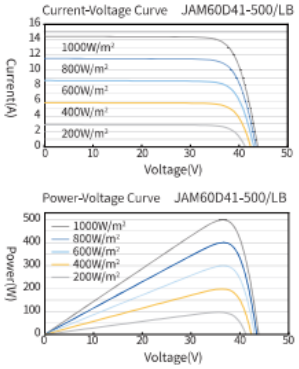
Remark: customized frame color and cable length available upon request

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM60D41 485/LB	JAM60D41 490/LB	JAM60D41 495/LB	JAM60D41 500/LB	JAM60D41 505/LB	JAM60D41 510/LB
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	485	490	495	500	505	510
Open Circuit Voltage (Voc) [V]	43.25	43.45	43.65	43.85	44.05	44.25
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	36.28	36.49	36.70	36.91	37.11	37.31
Short Circuit Current(Isc) [A]	14.24	14.30	14.36	14.42	14.48	14.54
Maximum Power Current(Imp) [A]	13.37	13.43	13.49	13.55	13.61	13.67
Module Efficiency [%]	21.9	22.1	22.4	22.6	22.8	23.0
Power Tolerance	0~+3%					
Temperature Coefficient of Isc(α_Isc)	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc (β_Voc)	-0.250%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_Pmp)	-0.290%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.
They only serve for comparison among different module types.

CHARACTERISTICS



ELECTRICAL CHARACTERISTICS WITH 10% SOLAR IRRADIATION RATIO

TYPE	JAM60D41 485/LB	JAM60D41 490/LB	JAM60D41 495/LB	JAM60D41 500/LB	JAM60D41 505/LB	JAM60D41 510/LB
Rated Max Power(Pmax) [W]	524	529	535	540	545	551
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	43.25	43.45	43.65	43.85	44.05	44.25
Max Power Voltage(Vmp) [V]	36.28	36.49	36.70	36.91	37.11	37.31
Short Circuit Current(Isc) [A]	15.38	15.44	15.51	15.57	15.64	15.70
Max Power Current(Imp) [A]	14.44	14.50	14.57	14.63	14.70	14.76
Irradiation Ratio (rear/front)			10%			

* Bifaciality=Pmax, rear/Rated Pmax, front

OPERATING CONDITIONS

Maximum System Voltage	1500V DC
Operating Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse Rating	30A
Maximum Static Load, Front	5400Pa(112 lb/ft²)
Maximum Static Load, Back	2400Pa(50 lb/ft²)
NOCT	45±2°C
Bifaciality*	80%±10%
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 29/Class C

JA SOLAR

Headquarters No. 8 Building, Nuode Center, No.1 Courtyard, East Auto Museum Road, Fengtai District, Beijing
Tel: +86 10 6361 1888 Fax: +86 10 6361 1999
E-mail: sales@jasolar.com marketing@jasolar.com www.jasolar.com

Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.

Version No. : Global-EN-20240729A

PRÍLOHA Č.5 – VÝPOČET IMPEDANČNÝCH SLUČIEK

Všeobecné informace a soupiska materiálu

Síť TN, jmenovité napětí AC 230 / 400 V.
K ověření selektivity byly použity údaje výrobce
K výpočtu byly použity následující normy : ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, PNE 33 0000-1 ed. 7, ČSN 33 2000-4-43 ed. 3 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2.
K zobrazení vypínacích charakteristik byly použity údaje výrobce
Charakteristiky jsou vedeny v 75 % proudového rozptylového pásma
Pro výpočty zkratů byla použita ČSN EN 60909-0 ed. 2

Soupiska strojů, přístrojů a vodičů

Veškeré přístroje jsou uvedeny pouze v základním provedení
Doplňkové příslušenství naleznete v katalogu nebo Konfigurátoru OEZ
Přístroje označené * nemají úplné typové označení a je nutné je vyhledat v katalogu nebo Konfigurátoru OEZ

1T1		aTSE812 6/0.40	1 ks
1L2		5II1-AYKY 3x240+120	75 m
1Q3	*	BL1600SE3... + SE-BL-1600-DTV3	1 ks
1L8		3II1-AYY 1x500	240 m

OEZ

Rozšírenie fotovoltického zariadenia Lycos Trnava

Celkové schéma

P260806

Dátum : 10.09.2026

Soubor : P260806_VIS

Síť TN, Un = 230 / 400 V



1T1 **aTSE812 6/0.40**

U2 = 231/400 V	Sr= 1600 kVA	Ik"= 36.6 kA	Parametry VN sítě : Sk = 500 MVA, X/R = 10.01
In = 2309 A	uk = 6 %	ip = 86.6 kA	TR
dU = 2.3 %			

1L2 **5II1-AYKY 3x240+120**

Iz = 1650 A	tm = 72 ° C	Ik"= 34.9 kA	15 m ve vzduchu (E)
dU = 0.3 %	I2t < k2S2	ip = 77.8 kA	Teplota okolí [°C] : 30
			Způsob uložení : Na vodorovných perforovaných lávkách
			Počet seskupených obvodů na lávce, žebříku či roštu : 1
			Uspořádání seskupených obvodů : V jedné vrstvě volně
			Počet lávek, žebříků či roštů : 1
			Prepoj medzi transformátoroma rozv ANG

1Q3 **BL1600SE3... + SE-BL-1600-DTV3**

In = 1600 A	Ir = 1500 A	Icu = 65 kA	Ir = 1500 A, Ii = 20.0 kA
		ip = 77.8 kA	Zs(5s) = 24 mOhm, Ia = 9.45 kA, R(50V/5s) = 5 mOhm

1L8 **3II1-AYY 1x500**

Iz = 1830 A	tm = 80 ° C	Ik"= 32.1 kA	20 m ve vzduchu (F)
dU = 0.5 %	I2t < k2S2	ip = 68.3 kA	O.K. Zsv < Zs(5s) (8.42 mOhm < 24.4 mOhm, 2/3 Zs = 16.3 mOhm)
			Teplota okolí [°C] : 30
			Způsob uložení : Na vodorovných perforovaných lávkách
			Počet seskupených obvodů na lávce, žebříku či roštu : 1
			Uspořádání seskupených obvodů : Svazky v jedné vrstvě volně
			Počet lávek, žebříků či roštů : 1

1.25 **Vývod**

I = 1.5 kA xB = 1.5 cos φ = 0.95		Ik"= 32.1 kA	O.K. Zsv < Zs(5s) (8.42 mOhm < 24.4 mOhm, 2/3 Zs = 16.3 mOhm)
I = 1.50 kA	ß = 1	ip = 68.3 kA	
U = 388 V (Un - 2.9%)			

1Q3

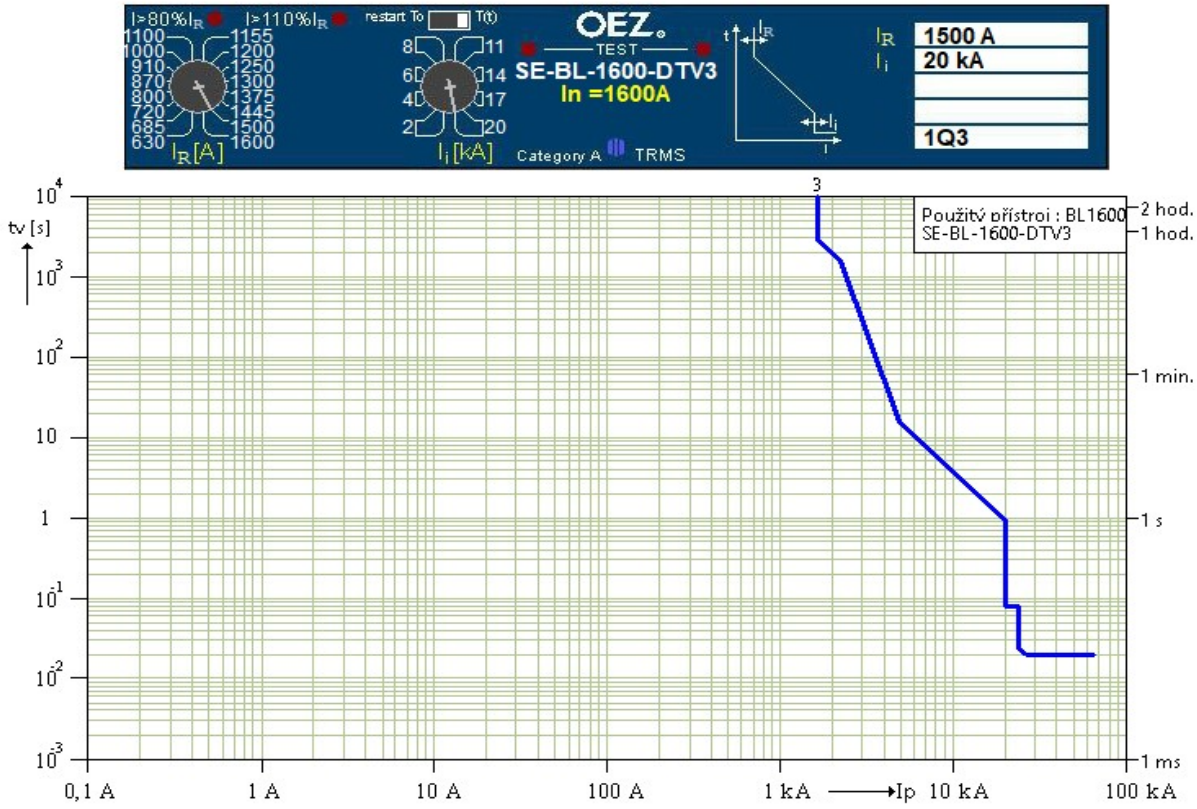
BL1600SE3... + SE-BL-1600-DTV3

Icu = 65 kA

In = 1600 A

Ir = 1500 A

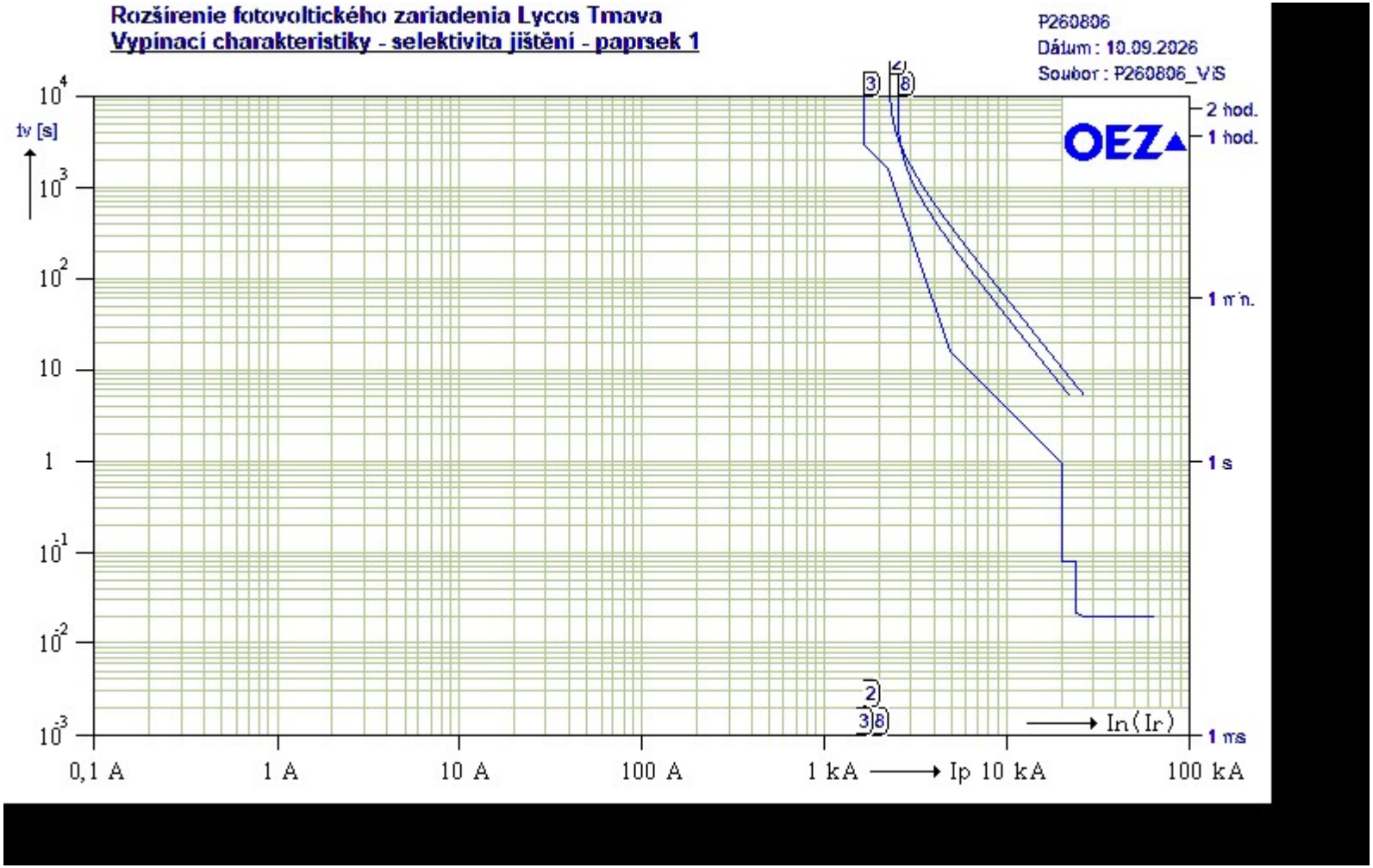
Ii = 20.0 kA

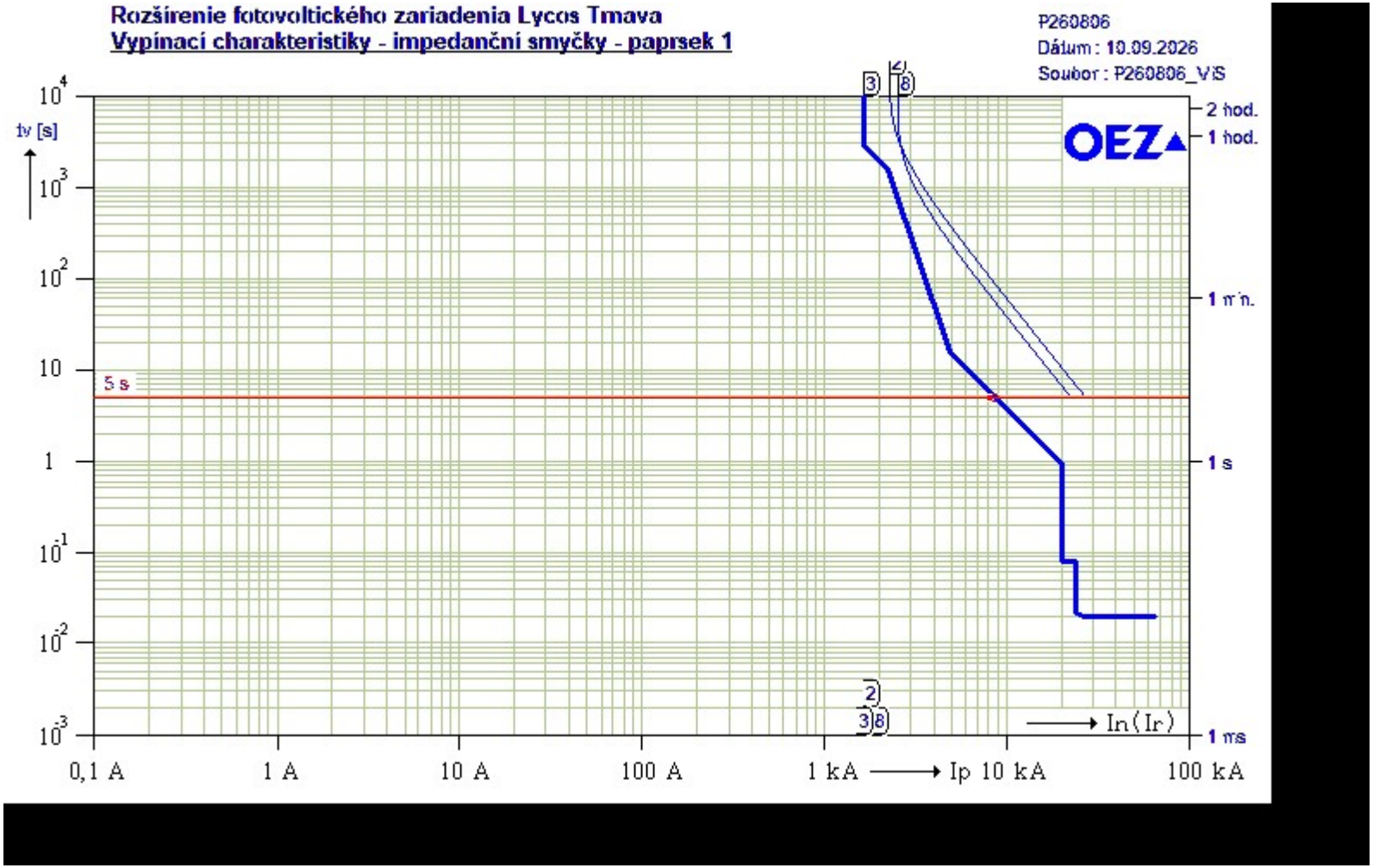


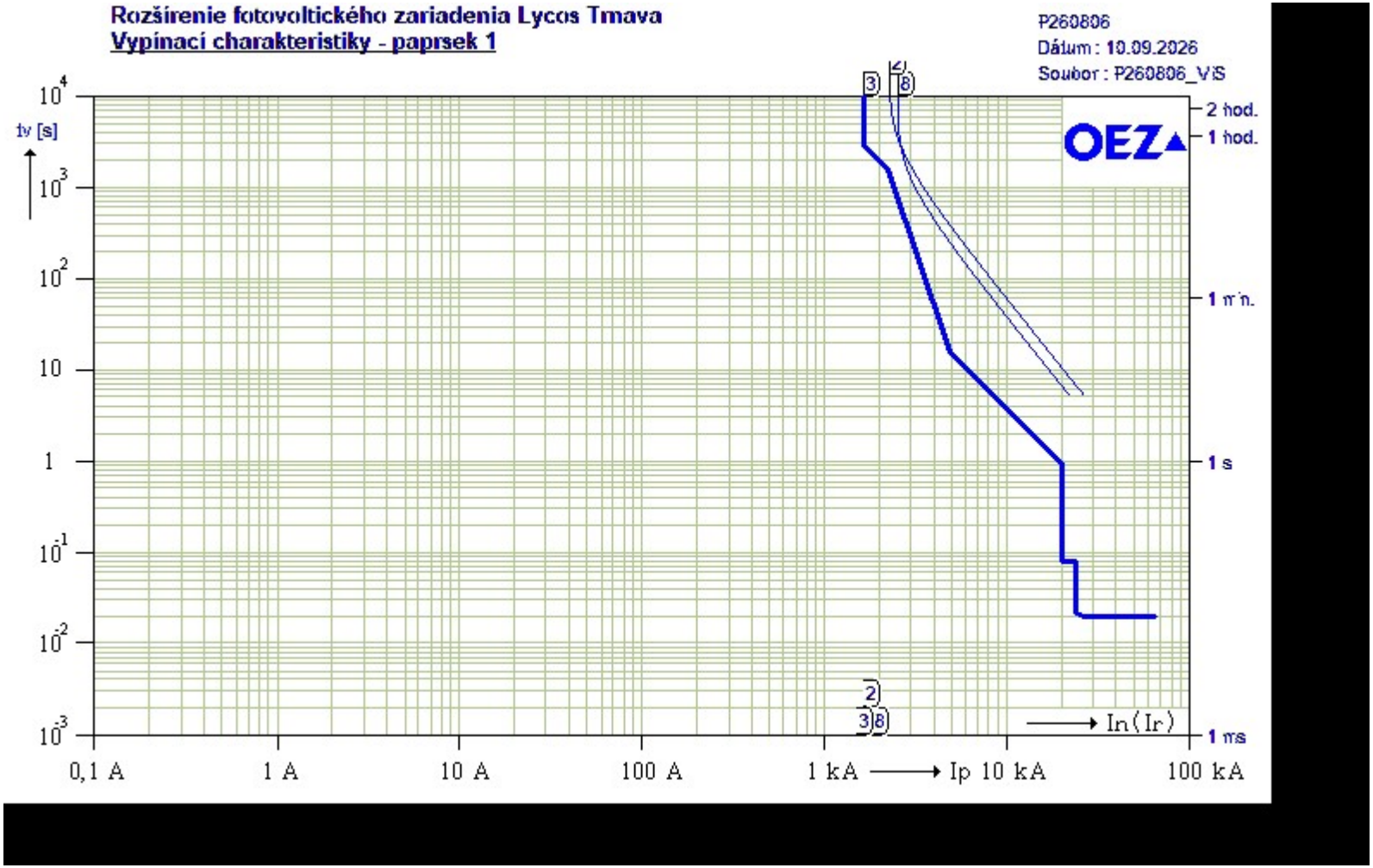
Zapojení	Přístroj					Poznámka
1T1	aTSE812 6/0.40	In = 2309 A	Sr= 1600 kVA		Ik"= 36.6 kA	
	U2 = 231/400 V	dU = 2.3 %	uk = 6 %		ip = 86.6 kA	**TR**
1L2	5Il1-AYKY 3x240+120	Iz = 1650 A	tm = 72 ° C		Ik"= 34.9 kA	15 m ve vzduchu (E)
		dU = 0.3 %	$I^2t < k^2S^2$		ip = 77.8 kA	**Prepoj medzi transformátoroma rozv ANG**
1Q3	BL1600S-DTV3	In = 1600 A	Ir = 1500 A	Icu = 65 kA		Ir = 1500 A, Ii = 20.0 kA
				ip = 77.8 kA		
1L8	3Il1-AYY 1x500	Iz = 1830 A	tm = 80 ° C		Ik"= 32.1 kA	20 m ve vzduchu (F)
		dU = 0.5 %	$I^2t < k^2S^2$		ip = 68.3 kA	
1.25	Vývod	I = 1.5 kA	xB = 1.5 kA	cos φ = 0.95	Ik"= 32.1 kA	
	I = 1.50 kA	U = 388 V (Un - 2.9%)	β = 1		ip = 68.3 kA	

Zapojení	Přístroj					Poznámka	Síť TN, Un = 230 / 400 V
1T1	aTSE812 6/0.40	In = 2309 A	Sr= 1600 kVA		Ik"= 36.6 kA		
	U2 = 231/400 V	dU = 2.3 %				**TR**	
1L2	5Il1-AYKY 3x240+120	Iz = 1650 A	tm = 72 ° C		Ik"= 34.9 kA	15 m ve vzduchu (E)	
	15 m, (E)	dU = 0.3 %	$I^2t < k^2S^2$		ip = 77.8 kA	**Prepoj medzi transformátoroma rozv ANG**	
1Q3	BL1600S-DTV3	In = 1600 A	Ir = 1500 A		Icu = 65 kA	Ir = 1500 A, Ii = 20.0 kA	
	Zs(5s) = 24 mOhm, Ia = 9.45 kA, R(50V/5s) = 5 mOhm						
1L8	3Il1-AYY 1x500	Iz = 1830 A	tm = 80 ° C		Ik"= 32.1 kA	O.K. Zsv < Zs(5s) (8.42 mOhm < 24.4 mOhm, 2/3 Zs = 16.3 mOhm)	
	20 m, (F)	dU = 0.5 %	$I^2t < k^2S^2$		ip = 68.3 kA		
1.25	Vývod	I = 1.5 kA	xB = 1.5 kA	cos φ = 0.95	Ik"= 32.1 kA	O.K. Zsv < Zs(5s) (8.42 mOhm < 24.4 mOhm, 2/3 Zs = 16.3 mOhm)	
	I = 1.50 kA	U = 388 V (Un - 2.9%)	β = 1		ip = 68.3 kA		

Zapojení	Přístroj					Poznámka
1T1	aTSE812 6/0.40	In = 2309 A	Sr= 1600 kVA		Ik"= 36.6 kA	
	U2 = 231/400 V	dU = 2.3 %	uk = 6 %		ip = 86.6 kA	**TR**
1L2	5II1-AYKY 3x240+120	Iz = 1650 A	tm = 72 ° C		Ik"= 34.9 kA	15 m ve vzduchu (E)
		dU = 0.3 %	$I^2t < k^2S^2$		ip = 77.8 kA	**Prepoj medzi transformátoroma rozv ANG**
1Q3	BL1600S-DTV3	In = 1600 A	Ir = 1500 A	Icu = 65 kA		Ir = 1500 A, Ii = 20.0 kA
				ip = 77.8 kA		
1L8	3II1-AYY 1x500	Iz = 1830 A	tm = 80 ° C		Ik"= 32.1 kA	20 m ve vzduchu (F)
		dU = 0.5 %	$I^2t < k^2S^2$		ip = 68.3 kA	
1.25	Vývod	I = 1.5 kA	xB = 1.5 kA	cos φ = 0.95	Ik"= 32.1 kA	
	I = 1.50 kA	U = 388 V (Un - 2.9%)	β = 1		ip = 68.3 kA	


Rozšírenie fotovoltického zariadenia Lycos Tmava
Vypínací charakteristiky - selektivita jištění - paprsek 1
P260806
Dátum : 10.09.2026
Soubor : P260806_VIS
OEZ
tv [s]
10^4
10^3
10^2
10
1
10^-1
10^-2
10^-3
2 hod.
1 hod.
1 min.
1 s
1 ms
0,1 A
1 A
10 A
100 A
1 kA
Ip 10 kA
100 kA
In(Ir)
3
8
2


Rozšírenie fotovoltického zariadenia Lycos Tmava
Vypínací charakteristiky - impedanční smyčky - paprsek 1
P260806
Dátum : 10.09.2026
Soubor : P260806_VIS
OEZ
tv [s]
5 s
2 hod.
1 hod.
1 min.
1 s
1 ms
In(Ir)
0,1 A
1 A
10 A
100 A
1 kA
Ip 10 kA
100 kA


Rozšírenie fotovoltického zariadenia Lycos Tmava
Vypínací charakteristiky - paprsek 1
P260806
Dátum : 10.09.2026
Soubor : P260806_VIS
OEZ
tv [s]
10^4
10^3
10^2
10
1
10^-1
10^-2
10^-3
2 hod.
1 hod.
1 min.
1 s
1 ms
0,1 A
1 A
10 A
100 A
1 kA
Ip 10 kA
100 kA
In(Ir)
2
3
8