

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO VÝBĚROVÉ ŘÍZENÍ

NÁZEV PROJEKTU	FVE Základní škola Jungmannova 3298/6
PŘEDMĚT	Fotovoltaická elektrárna o výkonu min. 46.410 kWp na objekt ZŠ – Jungmannova 3298/6
STAVEBNÍK	Statutární město Jihlava, Masarykovo náměstí 97/1, 586 01 Jihlava
ADRESA INSTALACE	Jungmanova 3298/6, 586 01 Jihlava
PŘÍLOHY	Technická zpráva (str. 1-15) Dispoziční řešení (str. 16-19) Výkaz výměr Jednopolové schéma FVE

Vypracoval	Ing. Petr Bulánek	pbulanek@email.cz	+420 736443150
Datum	6. března 2025		
Revize	-		

1 Rozsah projektu a výchozí podklady

1.1 Rozsah projektu

Předmětem projektu je výběrové řízení instalace fotovoltaické elektrárny o jmenovitém výkonu min. 46.410 kWp na objekt ZŠ Jungmanova 3298/6, 586 01 Jihlava, která má v odpovídající míře řešit pouze obecné požadavky na výstavbu. Dokumentace v tomto stupni má dále určovat zařízení a systémy v technických podrobnostech dokládajících dodržení normových hodnot a právních předpisů, přičemž uvádí pouze základní technické, technologické, dispoziční a provozní vlastnosti a základní bezpečnostní požadavky na zařízení a systémy. Tato dokumentace tudíž neslouží k realizaci díla.

Vzhledem k tomu, že projektová dokumentace v tomto předpokládá, že účastníci výběrového řízení (dále jen „uchazeči“) budou na potřebné odborné úrovni, nezbytné k řádnému provedení díla. To zejména znamená, že uchazeči budou po odborné stránce schopni na základě obecných údajů a požadavků v této dokumentaci stanovit celkový rozsah činností a prací, včetně veškerého potřebného materiálu, nezbytných k řádné realizaci díla. Uchazeči jsou při tvorbě cenové nabídky povinni zohlednit všechny potřebné náklady spojené s řádnou realizací díla, a to včetně těch, které nejsou přímo uvedeny, či přímo nevyplynou z detailnosti projektové dokumentace v tomto stupni. Uchazeči jsou při tvorbě cenové nabídky povinni zohlednit všechny další požadavky všech zde jmenovaných legislativních předpisů a technických norem, a to i tehdy, pokud by zde nebyly přímo vypsány či citovány. Uchazeči musí na základě této dokumentace dopracovat, či zajistit dopracování realizační dokumentace, dokumentace pro připojení k distribuční soustavě a na závěr dokumentaci skutečného provedení. Uchazeči musí v rámci realizace díla zajistit veškeré nezbytné nastavení dodaných zařízení, výrobků a kompletů, včetně jejich funkčního a komplexního odzkoušení a zprovoznění. V neposlední řadě musí uchazeči zajistit veškeré doklady, které jsou související legislativou a technickými normami vyžadovány pro uvedení stavby do užívání. Za jakékoli případné chybějící položky v cenové nabídce, které budou potřebné pro realizaci díla, plně odpovídá uchazeč. Souhlas s výše uvedeným vyjadřuje každý uchazeč případným podáním cenové nabídky.

Projekt neřeší stávající strukturu elektrických rozvodů objektu ani hromosvodnou soustavu objektu.

1.2 Podklady pro zpracování

- Požadavky provozovatele (investora)
- Smlouva o připojení k distribuční síti 9002347023
- Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u zákazníků a malých výroben připojených k elektrické síti nízkého napětí¹
- Pravidla provozování distribučních soustav
- Technické listy použitých elektrických zařízení
- Státní normy, nařízení a vyhlášky vlády
- Soubory platných norem použité technologie
- Mapové podklady Google Czech Republic, s.r.o.

1.3 Objednatel a místo realizace

Zákazník: Statutární město Jihlava, Masarykovo náměstí 97/1, 586 01 Jihlava

Adresa realizace: Jungmanova 3298/6, 586 01 Jihlava

EAN elektroměru: spotřební 859182400201205438 // výrobní 859182400221620334

Číslo smlouvy o připojení: 9002347023

Velikost a charakteristika hlavního jističe objektu: 3x 100 A char.B

¹ Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u zákazníků a malých výroben připojených k elektrické síti nízkého napětí

Dostupné z: https://www.egd.cz/sites/default/files/2023-12/egd_pripojovaci_podminky_ee_01_01_2024.pdf

2 Technické parametry výroby a hlavních komponent

2.1 Charakteristika výroby:

Instalovaný výkon: min. 46.410 kWp

Rezervovaný výkon: dle SoP

Způsob provozu: Dle §28 energetického zákona /výrobna dle Vyhlášky č. 16/2016 Sb./

Ostrovní provoz: NE

Přebytky zpět do DS: ANO

Celková kapacita akumulátorů: FVE nebude mít akumulátory

Rozpadové místo: Uvnitř střídače

Napěťová soustava:

AC strana odběrné místo: 3 N/PE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-S (TN-C-S)

AC strana výroby: 3 N/PE 400/230V AC 50 Hz

DC strana: 2 DC, 850 VDC, IT

2.2 Fotovoltaické panely:

Počet: max. 102 ks

Jmenovitý výkon: min. 455 Wp

Účinnost panelu: min. 20.0 %

Min. 25letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu
garantovanou výrobcem

Min. 12letá produktová záruka garantovaná výrobcem

Aplikované normy: IEC 61215, IEC 61730

2.3 Střídače:

Počet střídačů: 1 ks

Celkový jmenovitý výkon střídačů: min. 45 kVA

Celkový počet MPP sledovačů: min. 5

Výstupní napětí: 3 N/PE 400/230V AC 50 Hz, $\cos \phi$ 0.8-1 [ind./kap.]

Evropská účinnost: min. 97 %

Střídač s plynulou nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu

Aplikované normy: IEC 61727 nebo IEC 62116 nebo EN 50549-1 / EN 50549-2

Záruka výrobce či dodavatele trvající min.10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození

2.4 Akumulační zařízení:

FVE **nebude** mít instalované akumulační zařízení.

3 Popis technického řešení

Na střeše objektu budou na nosných konstrukcích umístěny fotovoltaické panely v celkovém počtu max. 102 kusů. Přesné provedení bude zobrazené v jednopólovém schématu. Nosné konstrukce musí vyhovovat jak typu panelů, tak typu střešní konstrukce a jejímu sklonu. Bude muset být zohledněn reálný stav střešní konstrukce. V případě částečného zastínění fotovoltaických panelů, popř. rozdílného sklonu či orientace v rámci jedné sekce bude vhodné osadit tyto fotovoltaické panely optimizéry k maximalizaci vyrobené solární energie. Osazení dotčených panelů bude provedeno na základě dohody mezi zhotovitelem a zákazníkem. Při instalaci bude brána v potaz Vyhláška č. 114/2023 Sb. a instalace FV panelů bude provedena tak, aby splňovala požadavky vyhlášky.

K propojení panelů budou použity jednožilové solární kabely o minimálním průřezu 6mm² podle specifikace. Panely budou s vodiči spojeny MC konektory. Vedení mezi panely a rozváděčem FVE bude uspořádáno tak, aby kladný i záporný vodič byly, pokud možno co nejbližší k sobě a bude vedeno nejkratší cestou ke střídači **v neperforovaných oceloplechových uzavřených kabelových žlabech.**

DC kabely budou připojeny do rozváděče FVE na příslušné svorky. Tento rozváděč, umístěný uvnitř objektu umístěný v technické místnosti z bývalé místnosti skladu v 1. NP objektu (učebnový pavilon), obsahuje odpínače fotovoltaických kabelů a ochranu před přepětím na stejnosměrné straně.

Součástí FVE systému je střídač, který transformuje stejnosměrné napětí na střídavé a je připojen do rozváděče společné spotřeby objektu, kde je primárně energie vyrobená pomocí fotovoltaických panelů spotřebována. Případné přebytky elektrické energie jsou akumulovány. Po dosažení maximální kapacity akumulace je dále elektrická energie dodávána zpět do distribuční sítě.

Celý systém je plně automatizovaný, včetně synchronizace se sítí, a nevyžaduje při normálním provozu žádnou obsluhu.

Střídač je vybaven síťovými ochranami, které jsou popsány v sekci 4. Tyto ochrany působí na **rozpadové místo** integrované uvnitř střídače, který výrobu automaticky odpojí od sítě. Další možností manuálního odpojení výroby je vypnutí hlavního jističe v elektroměrovém rozváděči nebo pomocí hlavního vypínače uvnitř rozváděče FVE, popřípadě aktivací prvku FVE STOP. **Stejný efekt bude mít vypnutí hlavního jističe OM, např. při zásahu HZS, výpadek napětí v OM způsobí vybavení ochran a vypnutí střídače od sítě.**

4 Sít'ové ochrany

4.1 Nastavení ochran

Nastavení sít'ových ochran se provádí ve střídači a musí být součástí protokolu o nastavení a funkčnosti ochran. Ten bude přiložen k výchozí revizní zprávě.

Střídač je opatřen napěťovou a frekvenční ochranou, která působí přímo na rozpadové místo výroby. Nastavení musí být v souladu s technickými podmínkami připojení EG.D.

Požadované nastavení ochran výroby na napěťové hladině nn (dle SoP 9002347023)		
parametr	maximální vypínací čas (s)	nastavení pro vypnutí
nadpětí 1. stupeň	60	$U_n + 11\%$ (255 V)
nadpětí 2. stupeň	5	$U_n + 15\%$ (265 V)
nadpětí 3. stupeň	0.1	$U_n + 20\%$ (276 V)
podpětí 1. stupeň	2.7	$U_n - 30\%$ (161 V)
podpětí 2. stupeň	0.2	$U_n - 55\%$ (104 V)
nadfrekvence	0.1	51.5 Hz
podfrekvence	0.1	47.5 Hz

4.2 Rozpadové místo

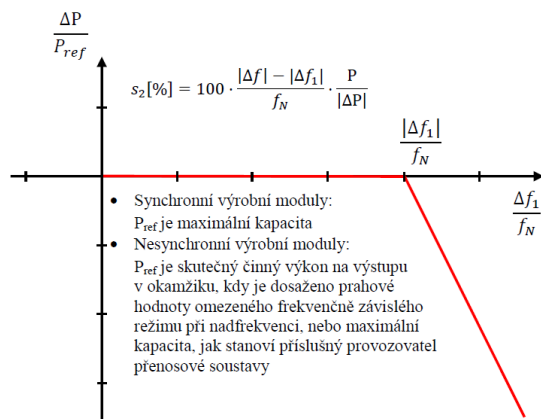
Rozpadové místo tvoří výkonový spínací prvek integrovaný uvnitř střídače. Působí na něj sít'ové ochrany nastavené podle bodu 4.1. Tímto je v případě potřeby zařízení odpojení výroby od odběrného místa.

5 Autonomní funkce regulace výroby

Autonomní funkce P(f), P(U), Q(U), LVRT/FRT a HVRT jsou zajištěny střídačem.

5.1 Snížení výkonu při nadfrekvenci P(f)

Funkce snížení výkonu při nadfrekvenci P(f) musí být nastavena dle grafu níže:

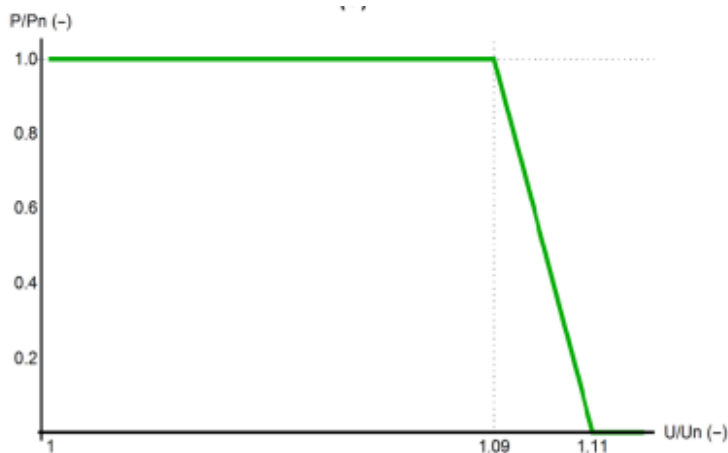


Nastavení:

V rozsahu 47,5 Hz < f_s < 50,2 Hz žádné omezení
 Při $f_s \leq 47,5$ Hz a $f_s \geq 51,5$ Hz odpojení od sítě

5.2 Přizpůsobení činného výkonu P(U)

Funkce přizpůsobení činného výkonu P (U) musí být nastavena dle grafu níže:



Nastavení:

body charakteristiky P(U):

$$U1/U_n = 1.09 = 250.7 \text{ V}$$

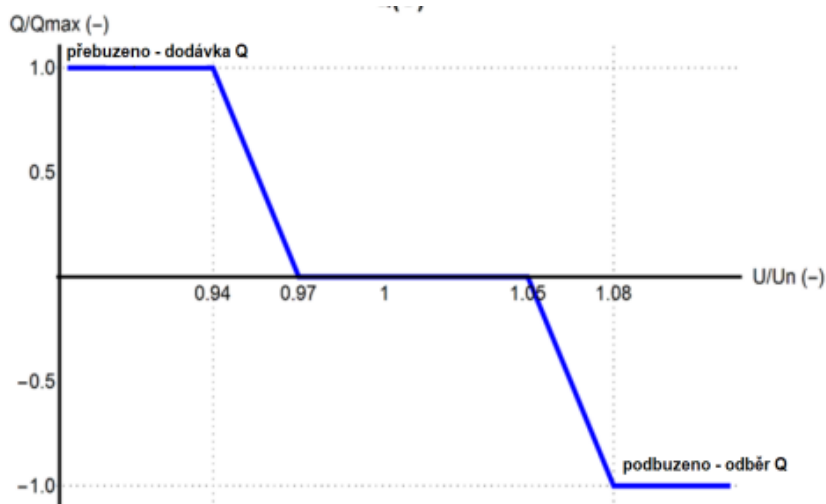
$$U2/U_n = 1.11 = 255.3 \text{ V}$$

doporučená časová konstanta

funkce P(U) = 5 s

5.3 Řízení jalového výkonu $Q(U)$

Funkce řízení jalového výkonu $Q(U)$ musí být nastavena dle grafu níže:



Nastavení:

body charakteristiky $Q(U)$:

$$X1 = 0.94 = 216.2 \text{ V}$$

$$X2 = 0.97 = 223.1 \text{ V}$$

$$X3 = 1.05 = 241.5 \text{ V}$$

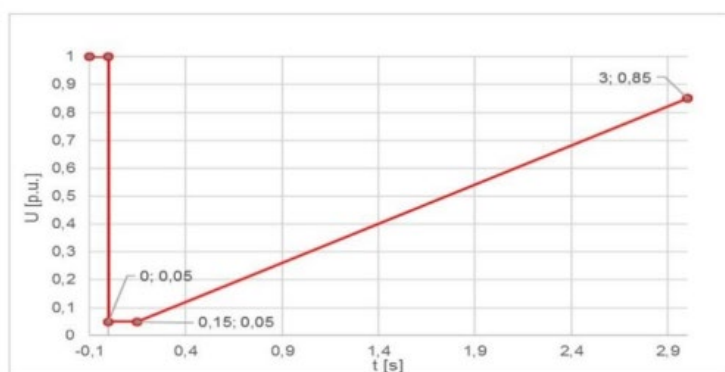
$$X4 = 1.08 = 248.5 \text{ V}$$

Požadovaná časová konstanta

funkce $Q(U) = 20 \text{ s}$

5.4 Dynamická podpora sítě LVRT/FRT

Dynamická podpora sítě musí být nastavena dle grafu níže:



Nastavení:

t [s]	U [p.u.]
0 – 0.15	0
3	0.85

5.5 Automatické opětovné připojení výrobní

Výrobní odpojená od sítě z důvodu odchylky napětí nebo frekvence může být opětovně automaticky připojena k distribuční síti, pokud jsou splněna následující pravidla PPDS příloha 4, odstavec 9.5:

1. V případě, že provozovatel distribuční sítě nezakázal opětovné připojení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách vysláním omezovacího signálu 0 %.
2. Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s v následujících mezích: napětí 85–110 % jmenovité hodnoty a frekvence 47.5-50.05 Hz.
3. Pokud je splněna předchozí podmínka (sledované veličiny U a f nevybočí z mezí po dobu 300 s), začne postupné najetí výrobní na výkon od nuly s gradientem maximálně 10 % Pn/min. Automatické opětovné připojení výrobní je zajištěno funkcí střídače.

5.6 Regulace výkonu FVE – distribuční řízení

Regulace výkonu výrobní bude dvoustupňová (0% a 100% výkonu FVE). Výkon FVE bude ovládán pomocí přijímače HDO, který bude umístěn v elektroměrové skříni. V případě aktivace povelu k výkonu 0 %, kontakt přijímače HDO sepne pomocné relé, které dá příslušný pokyn střídači. **Přijímač HDO bude využit pouze pro distribuční řízení výrobní.**

5.7 Blokování akumulčních spotřebičů

Odběrné místo má dvoutarifní distribuční sazbu - do elektroměrového rozváděče se nainstaluje na náklady odběratele ovládací relé OR dle platných připojovacích podmínek distribuční sítě, které zajistí blokování akumulčních spotřebičů v dobách platnosti vysokého tarifu VT. V nastavených časech nízkého tarifu NT dochází k sepnutí kontaktu relé TAR v elektroměru, čímž odpadne ovládací relé OR. Rozpínací kontakt OR sepne pomocné relé, které dá příslušný pokyn k odblokování akumulčních spotřebičů.

6 Provozní režimy výrobní

6.1 Normální režim

Výrobní bude pracovat paralelně s dodávkou elektrické energie z distribuční sítě. Přebytky elektrické energie budou dodávány do distribuční sítě.

6.2 Ostrovní režim

Výrobní **neumožňuje** provoz v ostrovním režimu.

6.3 Omezení výkonu výrobní

Jedná se o třífázovou výrobní - výkon střídače výrobní není softwarově omezen.

7 Umístění FVE rozváděče a úprava stávajících rozváděčů

7.1 Rozváděč FVE

Rozváděč FVE bude umístěn v technické místnosti z bývalé místnosti skladu v 1. NP objektu (učebnový pavilon) co nejbližší k použitým sekcím FV panelů pro minimalizaci délky DC kabeláže. V okolí rozváděče nesmí být umístěny žádné předměty, které by zabraňovaly v jejich chlazení.

Rozváděč nesmí být umístěn v chráněné únikové cestě.

7.2 Elektroměrový rozváděč pro nepřímé měření

Elektroměrový rozváděč pro nepřímé měření musí splňovat podmínky distribuční sítě pro připojení fotovoltaické elektrárny. V případě, že elektroměrový rozváděč stanovené podmínky nesplňuje, je nutné provést na náklady investora následující úpravy:

- Příprava osazení čtyřkvadrantním (fakturačním) elektroměrem
- Osazení pojistkového odpínače (plombovatelný v zapnutém stavu) včetně pojistek 2A/gG pro jištění ovládacího relé a napěťových obvodů elektroměru
- 3x měřicí transformátory proudu 100/5 s TP 0.5S, jmen. zátěž 10VA²
- Osazení zkušební svorkovnicí
- Příprava osazení přijímače HDO pro regulaci výkonu FVE (distribuční řízení)
- Osazení ovládacího relé s parametry dle platných připojovacích podmínek
- Osazení jednofázovým jističem 2-6A charakteristiky B pro jištění HDO
- Doplnit rozváděč bezpečnostní značkou výstrahy a doplňkovým textem „**Pozor – zpětný proud**“ a dále tabulkou „**centrál stop – odpojení FVE od distribuční sítě**“.

7.3 Rozváděč společné spotřeby


Rozváděč společné spotřeby bude upraven dle jednopólového schématu.

² Propojovací vedení je do 5 m délky (délka smyčky pod 10 m), proudový okruh je tvořen CU vodiči s průřezem 4.0 mm². Barvy vodičů – L1S1, L2S1, L3S1 – světlemodrá; L1S2 – hnědá; L2S2 – černá; L3S2 – šedá. Napěťový okruh je tvořen CU vodiči s průřezem 2.5 mm² (L1-hnědá, L2-černá, L3 – šedá)

8 Ochrana před atmosférickým přepětím

Vzhledem k umístění fotovoltaických panelů, je nutné provést jejich zabezpečení před účinky atmosférického přepětí. Zásah blesku do panelů nebo jejich blízkosti může mít za následek poškození nebo zničení nejen těchto panelů, ale i celého systému fotovoltaické elektrárny včetně dalších elektrických zařízení odběrného místa.

Tato ochrana musí být provedena v souladu se souborem norem ČSN EN 62 305 v platném znění.

 UPOZORNĚNÍ	V případě absence ochrany před bleskem, nelze zaručit spolehlivou ochranu systému před přepětím. Dodavatel nenese zodpovědnost za případné škody způsobené účinky blesku.
--	--

Z hlediska ochrany před atmosférickým přepětím mohou nastat následující situace:

8.1 Je instalován hromosvod a zároveň dodržena bezpečná vzdálenost s

V případě řádně zkonstruovaného a funkčního hromosvodu, kdy jsou fotovoltaické panely, jejich konstrukce a kabeláž umístěny v ochranném prostoru jímací soustavy nehrozí jejich přímý zásah elektrickým bleskem a výroba je chráněna.

8.2 Je instalován hromosvod a zároveň není dodržena bezpečná vzdálenost s

V případě, že není dodržena bezpečná vzdálenost s od hromosvodné soustavy a fotovoltaické panely, jejich konstrukce a kabeláž jsou pod ochranným úhlem hromosvodné soustavy, musí být vodivé nosné konstrukce panelů dodatečně pospojovány hromosvodným vodičem (min. průřez 50 mm²) a připojeny k hromosvodné soustavě. Dále by měla být dodatečně instalována přepěťová ochrana Typ 1 na DC vodiče.

8.3 Není instalován hromosvod

Pokud bylo u objektu na základě vyhodnocení rizik dle ČSN EN 62305-2 v platném znění rozhodnuto, že pro objekt není nutné vybudovat hromosvodnou soustavu, lze považovat riziko zásahem elektrickým bleskem za nízké nebo vyloučené.

Pokud objekt nemá hromosvodnou soustavu a nebylo provedeno vyhodnocení rizik dle ČSN EN 62305-2 v platném znění, je nutné považovat objekt za nedostatečně chráněný.

V tomto případě nejsou fotovoltaické panely chráněny před přímým úderem blesku!

9 Provedení kabeláže

Typ a průřez jednotlivých kabelů je uveden v jednopólovém schéma výroby. Obecně budou použity měděné kabely s izolací zabraňující šíření plamene, odolné proti povětrnostním podmínkám. Kabeláž musí být provedena dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 v platném znění.

DC kabely musí být vedeny v chráničce při dodržení povoleného poloměru ohybu a musí být vedena tak, aby při instalaci bylo eliminováno namáhání kabeláže ostrým ohybem nebo tahem. Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi musí být utěsněny tak, aby nebyla zhoršena jejich požární odolnost a odolnost proti dešťové vodě. Konstrukce panelů musí být adekvátně pospojeny a uzemněny s přihlédnutím k sekci 8. Délka kabelů by měla být, pokud možno co nejkratší. **Veškerá kabeláž vně objektu vystavená slunečnímu záření musí být v provedení s UV odolnou izolací.**

AC kabeláž bude provedena dle dohody s investorem podle jednopólového schématu. Všechny rozvaděče a ostatní elektrická zařízení musí být adekvátně uzemněny.

Kabely by měly být řádně označeny.

10 Ochrana zdraví a bezpečnost práce

Při instalaci a provozu výroby musí být dodrženy platné zákony, normy a předpisy. Je nutné postupovat podle instalačních manuálů jednotlivých výrobců a dodržovat jejich bezpečnostní pokyny. Instalace musí být provedena odborně a zdravotně způsobilým pracovníkem. Obsluhou elektrických zařízení mohou být pověřeny pouze osoby minimálně poučené dle §4 nařízení vlády 194/2022 Sb.

10.1 Vnější vlivy

Určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 v platném znění

10.1.1 Vnitřní prostory:

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AJ1, AK1, AL1, AM-1-1, AM-2-1, AM-3-2, AM-8-1, AM-9-1, AM-22-3, AM-23-2, AM-24-1, AM-25-1, AM-31-1, AM-41-1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1

10.1.2 Vnější prostory:

AA7, AB7, AC1, AD4, AE4, AF2, AG1, AH1, AJ1, AK1, AL1, AM-1-1, AM-2-1, AM-3-2, AM-8-1, AM-9-1, AM-22-3, AM-23-2, AM-24-1, AM-25-1, AM-31-1, AM-41-1, AN3, AP1, AQ3, AR3, AS2, BA5, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

10.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Bude provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-54 a ČSN EN 61140 ed. 3 v platném znění.

10.2.1 Pro AC obvody:

- Základní ochrana (Základní izolace, Přepážky a kryty)
- Automatické odpojení od zdroje
- Ochranné uzemnění a ochranné pospojování

10.2.2 Pro DC obvody

- Základní ochrana (Základní izolace, Přepážky a kryty)
- Dvojitá nebo zesílená izolace
- Ochranné uzemnění a ochranné pospojování

Všechny rozvaděče musí být označeny příslušnými bezpečnostními tabulkami: „**zařízení pod napětím i při vypnutém hlavním vypínači**“, „**pozor el. zařízení**“, „**pozor zpětný proud!**“

Veškeré kovové konstrukce a zařízení musí být adekvátně uzemněny ochranným vodičem o minimálním průřezu 16 mm², není-li v příslušných manuálech uvedeno jinak.

10.3 Požární bezpečnost

Požární bezpečnost se řídí dle vyhlášky č. 23/2008 Sb. Výrobna nezvyšuje požární riziko objektu a veškeré komponenty systému lze považovat za nehořlavé. Z hlediska třídy reakce na oheň A1-A2.

Výrobna není umístěna v chráněné únikové cestě, neobsahuje žádné bezpečnostní zařízení ani zařízení, které musí zůstat funkční v případě požáru.



UPOZORNĚNÍ

Vzhledem k povaze zdroje elektrické výroby může být při požáru rozhodnuto nezasahovat z důvodů ohrožení zdraví členů HZS a dalších zúčastněných osob.

Střešní plášť určený pro instalaci FV panelů musí splňovat klasifikaci B_{ROOF}(t1) nebo B_{ROOF}(t3) mimo výjimek specifikovaných souborem požárních norem ČSN 73 08XX. Uložení kabelových svazků musí být v plných ocelových žlabech třídy reakce a oheň A1 nebo A2 na podložkách třídy reakce A1 nebo A2 kromě případů, kdy pro střešní plášť jsou použity pouze materiály třídy reakce na oheň A1 nebo A2 (včetně hydroizolace a tepelné izolace).

10.4 Vliv na životní prostředí

Výrobna při svém provozu nijak neovlivňuje životní prostředí. Neohrožuje zdraví ani život uživatelů okolních staveb. Použité komponenty nevylučují žádné nebezpečné látky. Jejich recyklace bude provedena podle pokynů jednotlivých dodavatelů zařízení. Výrobna neprodukuje žádné emise.

10.5 Zařazení zařízení do tříd a skupin

Elektrická zařízení na pracovištích jsou dle § 2 písm. a) zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů vyhrazeným technickým zařízením, které při provozu představuje závažné riziko ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob.

Dle § 4 odst. 1 písm. c) nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, se jedná o vyhrazené elektrické zařízení I. třídy: elektrické zařízení v objektu, který podle PBŘ umožňuje přítomnost více než 200 osob.

Vyhrazená elektrická zařízení I. třídy představují dle § 3 odst. 2 zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, technická zařízení s nejvyšší mírou rizika.

11 Certifikace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/1997 sb. O technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Pro stavbu mohou být použity jen takové výrobky, materiály a konstrukce odpovídající požadavkům na stavby v souladu se zákonem č.283/2001 Sb. v platném znění, §153.

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky č.22/1997 Sb. a nařízení vlády č.117/2016 Sb. musí být přístroje včetně vybavení a instalací provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň, a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem.

12 Funkční zkoušky a revize

Po ukončení instalace výroby bude provedena funkční zkouška, která má ověřit správnost instalace a nastavení celé výroby. Zkouška bude provedena pracovníkem s odpovídající kvalifikací.

Následně bude provedena výchozí revize dle ČSN 33 2000-7-712 a ČSN 33 1500 pracovníkem s příslušným oprávněním. Pokud ve výchozí revizní zprávě nebude stanoveno jinak, bude určen pravidelný revizní interval na dva roky a vizuální kontrola celého systému minimálně jednou ročně.

13 Obsluha a údržba výroby

Výrobna pracuje ve zcela automatickém režimu, proto ji lze považovat za bezobslužnou. V případě abnormálních funkcí nebo poruchy je nutné výrobu vypnout pomocí hlavního vypínače v rozváděči fotovoltaické elektrárny. Veškeré opravy musí provádět odborný pracovník instalační firmy.

Údržba systému spočívá v pravidelné vizuální kontrole jednotlivých komponent a v udržování jejich čistoty (odstranění sněhu a jiných nečistot z FV panelů, odstranění prachu). Po bouřkové činnosti je nutné zkontrolovat stav přepěťových ochran.

Při pravidelné revizi systému je mimo jiné nutné zkontrolovat upevnění FV panelů, dotažení šroubových spojů a konektorů, prověřit stav izolace vodičů a označení komponent.

14 Použité zákony a normy

Dokumentace byla provedena dle zákonů, vyhlášek, směrnic, předpisů a norem v platném znění.

14.1 Zákony:

- Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Zákon č. 283/2001 Sb., stavební zákon
- Nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh
- Zákon č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- Nařízení vlády 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice

14.2 Vyhlášky:

- Vyhláška č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

14.3 Směrnice:

- Pravidla provozování distribučních soustav příloha 4

14.4 Normy:

- Soubor norem ČSN 33 2000 – Elektrické instalace nízkého napětí
- Soubor norem ČSN EN 62305 – Ochrana před bleskem
- Soubor norem ČSN EN 61439 – Rozvaděče nízkého napětí
- Soubor norem ČSN 73 08XX – Požární bezpečnost staveb
- ČSN 33 0010 - Elektrická zařízení – Rozdělení a pojmy
- ČSN EN 61140 – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN EN 50110 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 60529 - Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
- ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN EN 61727 - Fotovoltaické (FV) systémy – Parametry rozhraní s uživatelskou sítí

15 SITUAČNÍ NÁKRESY

15.1 PŮDORYS STŘECHY – ILUSTRAČNÍ PŘÍKLAD OSAZENÍ STŘECHY OBJEKTU FV PANELY



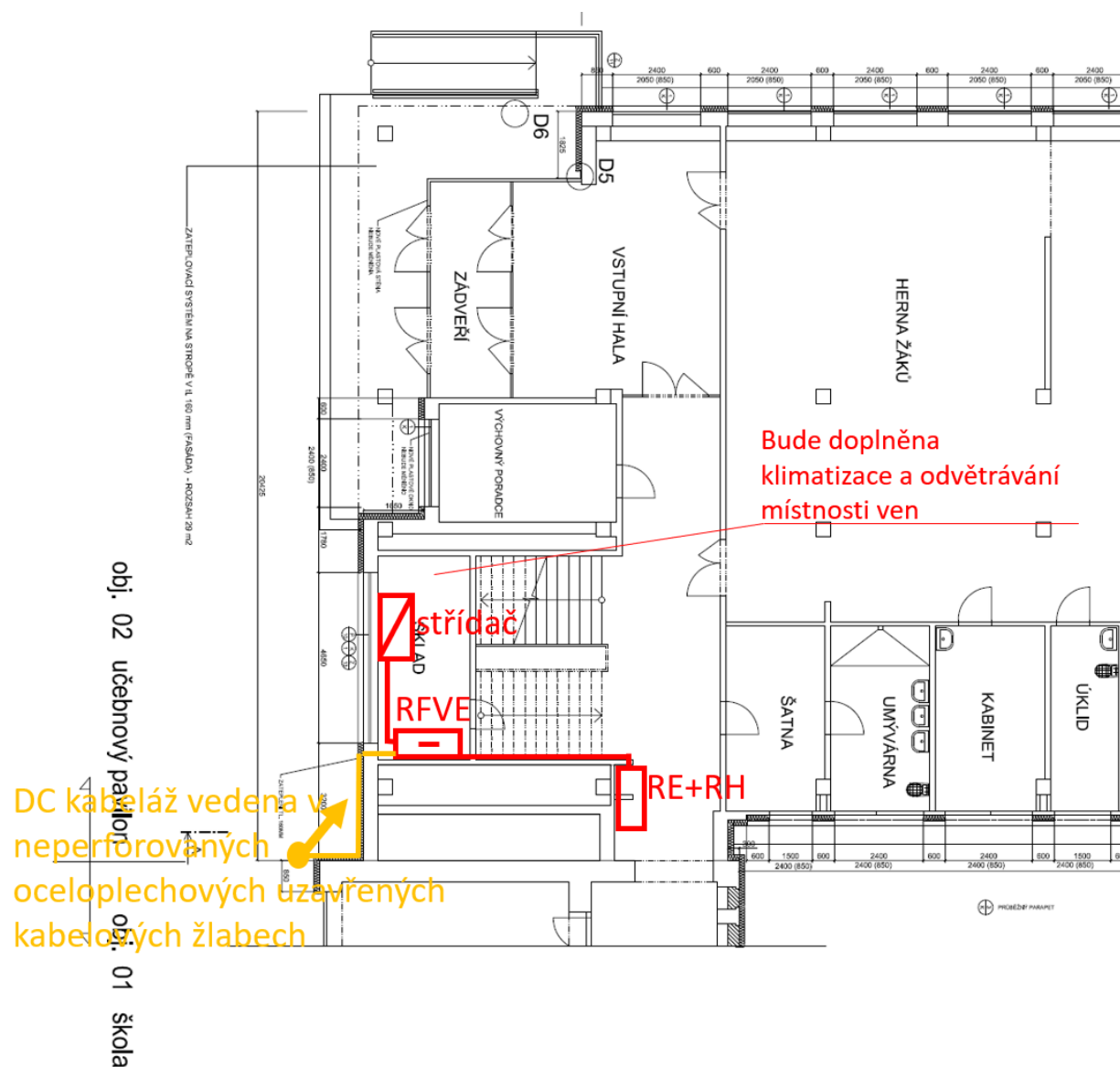
DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

15.2 KATASTRÁLNÍ MAPA



DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

15.3 UMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE



DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

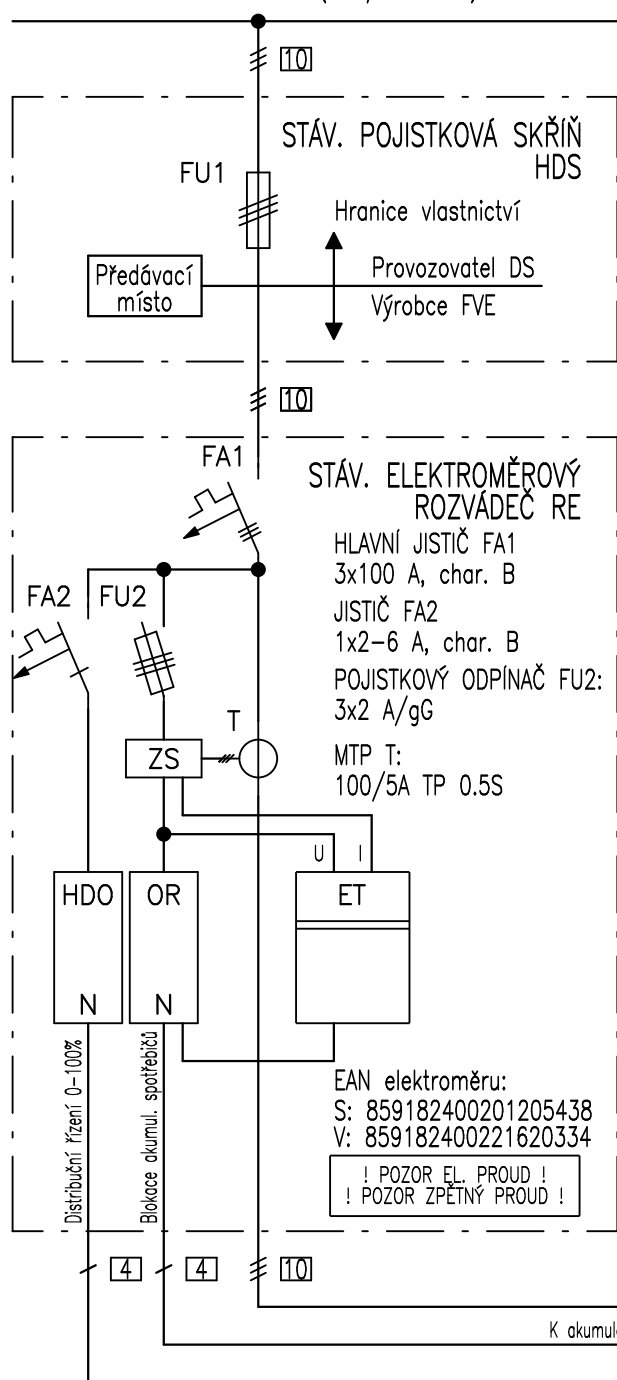
15.4 TRASA DC KABELÁŽE



Instalovaný výkon FVE: min. 46.41 kWp
Rezervovaný výkon FVE: dle SOP
Způsob provozu výroby:

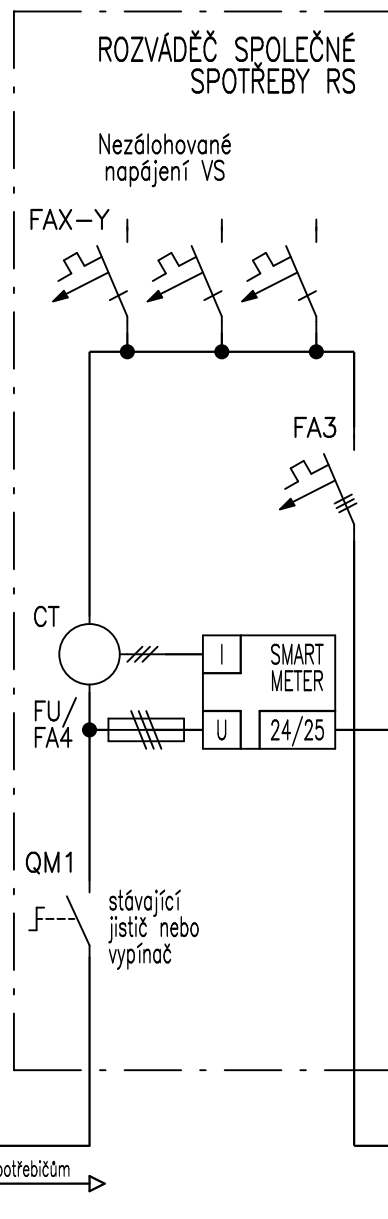
- Dle §28 energetického zákona
- výroba
- Režim přebytek do DS
- Bez možnosti OP

Distribuční soustava 0.4 kV (230/400 VAC)



SPECIFIKACE KABELŮ:

- 1 FTP cat. 6e 4x2x0,5mm²
- 2 6mm² FLEX-SOL
- 3 CYKY-J 5x35 mm²
- 4 CYKY-J 3x1.5 mm²
- 5 CYKY-J 5x4 mm²
- 10 Stávající kabeláž



MTP CT
měřicí transformátory
proudu (3x)

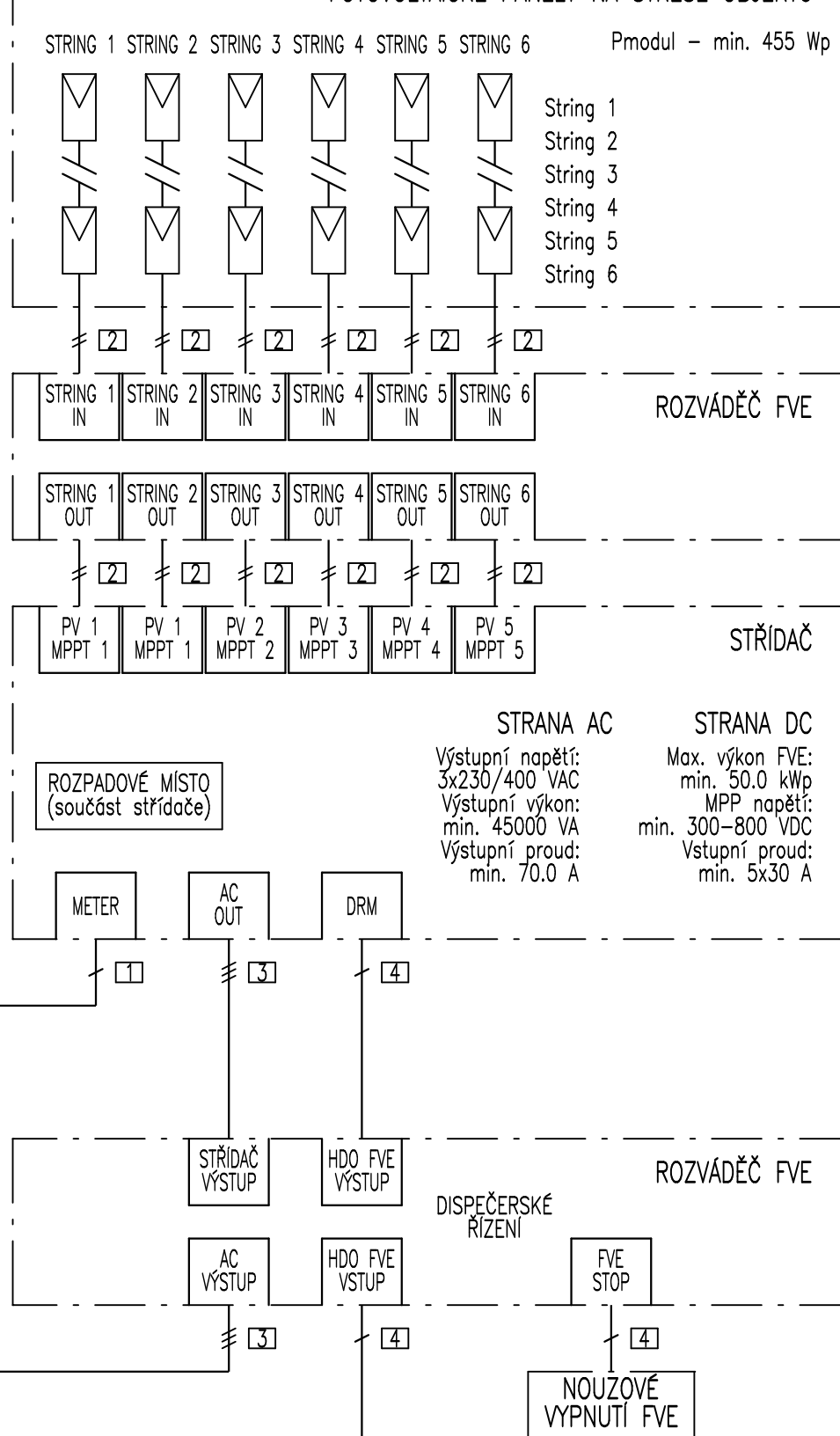
JISTIČ FA 3
3x80 A, char. B

JISTIČ (POJISTKY) FU/FA 4
3x6 A, char. B

Způsob a provedení měření elektřiny:

- typ měření: B
- umístění měřicích zařízení (měřicí místo): vně budovy
- přístupnost měřicího zařízení: přístupné k odečtu

FOTOVOLTAICKÉ PANELE NA STŘEŠE OBJEKTU



NASTAVENÍ OCHRAN: dle PPDS a přílohy VP_5, uvnitř střídače

Parametr	Max. vyp. čas (s)	Nastavení pro vypnutí
nadpětí 1. stupeň	60	230 V +11%
nadpětí 2. stupeň	5	230 V +15%
nadpětí 3. stupeň	0,1	230 V +20%
podpětí 1. stupeň	2,7	230 V -30%
podpětí 2. stupeň	0,2	230 V -55%
nadfrekvence	0,1	51,5 Hz
podfrekvence	0,1	47,5 Hz

FUNKCE VÝROBNY PRO PODPORU SÍTĚ: dle PPDS a přílohy VP_8

- překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (LVRT)
- překlenutí poruchy při krátkodobém nadnapětí (FRT)
- snížení činného výkonu P (f) - při nadfrekvenci, při které se výroba automaticky neodpojí, je schopna, při kmitočtu nad 50,2 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40% na Hz
- přizpůsobení činného výkonu P (U) - U1/Un=109%; U2/Un=111%
s doporučenou časovou konstantou 5s
- jalového výkonu Q (U) - X1=0,94; X2=0,97; X3=1,05; X4=1,08
s doporučenou časovou konstantou 20s

AUTOMATICKÉ OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ VÝROBNY: dle PPDS příloha č. 4

- 5 minut nedojde-li k vybočení sledovaných veličin U a f s gradientem nárůstu výkonu výroby maximálně 10% Pn/min

POZNÁMKY:

- RE musí být upraven tak, aby fakturační elektroměr (ET) nebyl umístěn pod krycím plechem nebo jakoukoliv jinou překážkou a musí splňovat připojovací podmínky DS a odpovídající předpisy a normy. Dále musí být zachován plombovatelný přívodní hlavní jistič. Tyto úpravy hradí investor.
- rozvaděče a další elektrická zařízení musí být adekvátně uzemněny
- ROZPADOVÉ MÍSTO je součástí invertoru
- Pomocné relé pro dispečerské řízení je součástí rozvaděče FVE

BEZPEČNOSTNÍ POKYNY:

- při instalaci a obsluze výroby musí být dodrženy podmínky dle ČSN EN 50 110 v platném znění
- ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 v platném znění
 - čl. 411.2 Základní ochrana (základní izolace, přepážky nebo kryty)
 - čl. 411.3 Ochrana při poruše (uzemnění a pospojování, automatické odpojení)
 - čl. 415.2 Doplňková ochrana (doplňující ochranné pospojování)
- vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 v platném znění viz. Technická zpráva
- všechny rozvaděče musí být označeny tabulkou:
POZOR EL. PROUD !
POZOR ZPĚTNÝ PROUD !