

Objednatel:


Statutární město Děčín
Magistrát města Děčín, Mírové nám. 1175/5
405 38 Děčín IV

Zhotovitel



Valbek, spol. s r.o.

Vaňurova 505/17
460 02 Liberec 3

	Vypracoval	Arnošt Göbel		Zak. číslo	22UL31007
	Zodp. projektant	Ing. Petr Studnička		Datum	11/2023
	Tech. kontrola			Stupeň	DPS
	Dům pro krizové bydlení ul. Benešovská			Počet formátů	12xA4
				Měřítko	-
Zhotovitel: Valbek, spol. s r.o., stř. Ústí n. L. Děčínská 717/21 400 03 Ústí nad Labem	TECHNICKÁ ZPRÁVA			Č. přílohy	Paré
				D.1.4.7.1	

Obsah

ÚČEL A ROZSAH PROJEKTU.....	1
1.1. ÚVOD	1
1.2. HLAVNÍ CHARAKTERISTIKA	2
1.3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ.....	2
2. TECHNICKÉ PARAMETRY	3
2.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA	3
2.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM DLE ČSN 33 2000-4-41 ED.2:	3
2.3. ENERGETICKÁ BILANCE.....	4
2.4. ZPŮSOB MĚŘENÍ	4
2.5. ZPĚTNÉ VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍŤ	4
2.5.1. Flikr.....	4
2.5.2. Proud harmonických.....	4
2.6. DRUH PROSTŘEDÍ A KRYTÍ	4
2.7. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ	4
3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	5
3.1. FV POLE A JEJICH PŘIPOJENÍ	5
3.2. ROZVÁDĚČ RSPD, ČÁST DC.....	5
3.3. ROZVÁDĚČ R-FVE, ČÁST AC.....	5
3.4. MĚŘENÍ	5
3.5. STŘÍDAČE	6
3.6. KONTROLA SÍTĚ	6
3.7. REGULACE VÝKONU	7
3.8. VYVEDENÍ VÝKONU DO DS.....	7
3.9. KABELOVÉ TRASY	7
3.10. OCHRANA PŘED BLESKEM, UZEMNĚNÍ A POSPOJOVÁNÍ.....	7
3.11. ŘEŠENÍ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI	8
3.12. MECHANICKÁ ČÁST	8
3.13. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	9
4. KOMUNIKACE A MONITORING FVE	9
4.1. VŠEOBECNĚ	9
5. BEZPEČNOST PRÁCE	9
5.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ MONTÁŽNÍCH PRACÍ	10
5.2. VÝSTRAŽNÉ TABULKY A NÁPISY	10
5.3. KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY.....	11
5.4. ÚDRŽBA FV SOUSTAVY.....	11
5.5. REVIZE ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ	11

Účel a rozsah projektu

1.1. Úvod

Projekt řeší instalaci fotovoltaického zdroje na část střechy stávajícího objektu v Děčíně na el. Benešovská, který projde modernizací. V rozsahu fotovoltaického zdroje řeší kabelové rozvody střídavé (AC) a stejnosměrné (DC). Součástí projektu je rozváděč R-FVE, v němž jsou obsaženy rozvody DC a AC části FVE a napojení střídače. Projekt dále řeší napojení fotovoltaické výroby do sítě budovy NN 3x 230V/400V. Dokumentace je zpracována v rozsahu pro povolení stavby.

1.2. Hlavní charakteristika

Jako zdroj bude instalováno celkem 27 ks monokrystalických křemíkových fotovoltaických panelů o výkonu 450 Wp. Fotovoltaické panely mají rozměr cca 2094x1038x35mm., ale v rámci různých výrobců mohou být drobné odchylky. Větvě (stringy) budou složeny z 3x9 panelů a jsou propojeny solárními kabely do rozvaděče přepětových ochran RSPD s odpínači stringů, dále do třífázového střídače a do rozvaděče RFVE. DC výstupy z rozvaděče RSPD jsou napojeny do střídače se jmenovitým výstupním výkonem cca 12kW AC, který slouží pro přeměnu DC výkonu na výkon AC 3x230/400V, 50 Hz. Systém FVE je doplněn o zařízení k akumulaci vyrobené a nespotřebované energie v podobě sestavy akumulátorů s řízeným nabíjením a vybíjením o celkové kapacitě 21,6kW. Celkový instalovaný DC výkon je 12,15kWp. Pro možnost odpojení DC části a zachování bezpečné úrovně napětí DC části je navržen systém s optimizéry s funkcí vypnutí (SAFE DC, rapid shutdown apod.) na úrovni panelů.

1.3. Podklady pro zpracování

Pro zpracování projektové dokumentace byly použity podklady:

- podklady výrobce FV panelů
- technické podklady střídače
- Smlouva o připojení k distribuční síti
- požadavky investora, provozovatele
- rozmístění FV panelů na střeše

Dokumentace je provedena podle platných zákonů, vyhlášek a norem, platných v době zpracování PD. Zejména pak:

- ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120 Normalizovaná napětí IEC
- ČSN EN 60059 Normalizované hodnoty proudů
- ČSN EN 60446 (33 0165) Značení vodičů barvami nebo číslicemi
- ČSN EN 60529 (33 0330) Stupně ochrany krytí (krytí IP kód)
- ČSN EN 61140 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN EN 50438 (33 0127) Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
- ČSN 33 0340 Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 EI. instalace budov - Část 1 – rozsah platnosti, účel
- ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 Ochrana před účinky tepla
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 2 Ochrana proti atmosférickým a spinacím přepětím
- ČSN 33 2000-4-45 Ochrana před podpětím
- ČSN 33 2000-4-46 ed. 2 Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-4-473 Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecná ustanovení
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-523 ed. 2 Výběr soustav a stavba vedení oddíl 523: Dovolené proudy
- ČSN 33 2000-5-534 Přepětová ochranná zařízení
- ČSN 33 2000-5-537 Přístroje pro odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění a ochranné vodiče

- ## 2. Technické parametry

3 z 12

2.3. Energetická bilance

- instalovaný výkon na straně DC $P_{jm} = 12,15 \text{ kWp}$

Předpokládaná roční výroba s ohledem na umístění a sklon panelů je 13,75MWh. Uvedená hodnota je získána simulací ve výpočtovém software a skutečná hodnota se může lišit podle atmosférických podmínek v průběhu roku. Navržená výroba je určena primárně pro vlastní spotřebu objektu. Předpokládá se komunikační propojení střídače FVE se systémem MaR (BMS), který bude moci ovládat další spotřebiče schopné spotřebovat el. energii jako jsou např. VZT zařízení, případně s ohledem na větší množství elektrických akumulčních zásobníků teplé vody může být přebytek el. energie využit pro umoření do teplé vody.

2.4. Způsob měření

Obchodní měření je stávající. Před samotnou realizací je potřeba podat žádost o připojení výroby a stávající odběrné místo upravit podle platných připojovacích podmínek provozovatele distribuční soustavy a technických podmínek připojení, které sdělí provozovatel distribuční soustavy na základě podané žádosti. S ohledem na příkon budovy se bude jednat o nepřímé průběhové měření na straně NN v elektroměrovém rozvaděči typizované konstrukce. Osazen bude čtyřkvadrantový elektroměr s přijímačem HDO signálu a sazbovým relé OR.

2.5. Zpětné vlivy na napájecí síť

2.5.1. Flikr

U fotovoltaického zařízení připojeného přes střídače se nepředpokládá výraznější příspěvek k úrovni flikru.

2.5.2. Proudý harmonických

Použitý typ střídačů splňuje požadavky ČSN EN 61000-3-12 – Meze harmonických proudů. Před uvedením do provozu je možné provést kontrolní měření kvality elektřiny, které ověří harmonické zkreslení napětí v předávacím místě. Pro harmonické řady přesahující povolené meze bude zapotřebí snížení velikosti harmonických proudů přidavnou filtrací.

2.6. Druh prostředí a krytí

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a TNI 33 2000-5-51 ed.3. Dotčené prostory uvnitř objektu – prostory normální. Venkovní prostory – prostory nebezpečné.

Stanoveným kategoriím musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a dalších souvisejících platných českých norem.

2.7. Ochrana proti přepětí

Jedním z požadavků pro zajištění funkce vnitřní ochrany před přepětím je instalace systému přepětových ochran. Objekt je chráněn hromosvodem v provedení podle souboru norem ČSN EN 62305, střešní část konstrukce FVE se bude nacházet v zóně LPZ 0_B. Konstrukce FVE bude pospojována a uzemněna přes MET.

V rozváděči RSPD v DC části budou použity přepětové ochrany pro DC aplikace, tzn. pro ochranu DC strany střídače bude použit svodič bleskových proudů typu 1+2 1000V/30kA. Přepětové ochrany typu 3 jsou integrovány ve vstupním dílu střídače.

3. Technické řešení

3.1. FV pole a jejich připojení

Jako zdroj bude instalováno 27ks monokrystalických křemíkových fotovoltaických panelů o výkonu 450Wp, nominální napětí 41,8 V, nominální proud 10,77A. Fotovoltaické panely mají rozměr 2094x1038x35mm. Solární pole bude vytvořeno na střeše orientovaná k jihu se sklonem cca 48° FV panely, uchycenými pomocí konstrukce z hliníku a nerezové oceli do falců plechové krytiny. V případě nedostatečného počtu budou použity kombivruty s kovením do nosné konstrukce střechy. Na střeše budou instalovány 3 stringy po 9-ti panelech (v závislosti na vysoutěžném typu střídače se ale tato konfigurace může změnit).

Velikost napětí na DC strinzích při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího slunečního záření, teplotě FV panelu a samozřejmě také na počtu FV panelů ve stringu zapojených do série. Pro účely návrhu a dimenzování zařízení je v tomto projektu uvažována max. hodnota tohoto napětí ve výši 750 V DC, což odpovídá maximu střídače.

Připojení stringů k DC straně střídače bude provedeno přes rozváděč RSPD, část DC solárními vodiči o průřezu 6 mm², opatřenými přídavnou izolací.

3.2. Rozváděč RSPD, část DC

Rozvodnice RSPD bude nástěnného provedení o rozměrech cca 303x212x98 mm v krytí IP40/20. Rozváděč RSPD bude vybaven 2 ks pojistkových odpínačů pro jištění, resp. odpojení jednotlivých stringů, a 2 ks svodičů bleskových proudů typu 1+2 1000V/30kA. Při standardní manipulaci s pojistkami je nutno nejprve vypnout střídač, poté odepnout jeho DC vstup a teprve poté je možno manipulovat s pojistkami. Vodiče stringů budou do rozváděče vtaženy skrz průchodky Pg9 a zakončeny v pojistkových odpínačích. Propojení prvků bude provedeno vodiči pro napětí 1 kV DC, opatřených na koncích dutinkami. Jedná se o typizované hotové řešení nabízené různými výrobci.

Rozváděč s přepětovými ochranami musí být umístěn vždy v místě, kde vedení vstoupí do budovy, v tomto případě v podkrovním prostoru. S ohledem na výšku budovy a pravidla pro instalaci svodičů přepětí budou další přepětové ochrany instalovány také u samotného střídače.

3.3. Rozváděč R-FVE, část AC

Rozváděč R-FVE/AC bude nástěnného provedení jako OCEP rozvodnice cca 600x600x160mm bude osazen 1 ks pojistkového odpínače pro odjištění výstupu střídače a odjištění výstupního vedení a současně bezpečné odpojení střídače / AC části při manipulaci s ním. Dále v něm bude umístěn přístroj centrálních ochrany s jištěním napájení, obvody dálkového řízení výkonu ze strany DS, vypínací obvody a přepětová ochrana AC 275V/20kA.

3.4. Měření

Měření bude realizováno jako nepřímé se 4Q elektroměrem. Součástí elektroměrového rozváděče bude pozice pro HDO, kterým může distribuční společnost realizovat dálkové řízení výkonu. Signál bude přenášen zvláštním kabelem. Osazení příslušnými přístroji bude provedeno na výzvu distribuční společnosti, příprava na instalaci přenosové technologie bude provedena již při výstavbě FVE.

3.5. Střídače

Pro přeměnu stejnosměrného na střídavý proud bude použit beztransformátorový střídač. Bezpečné odpojení na DC straně střídačů zajistí mechanický vypínač, který bude součástí rozvaděče RFVE. Střídač bude vybaven integrovanou bezpečnostní sítovou ochranou podpětovou, nadpětovou, podkmitočtovou a nadkmitočtovou; tyto automaticky odpojí solární generátor od sítě při překročení nastavených parametrů sítě, daných provozovatelem distribuční soustavy. V nastavení střídače při oživení budou zvoleny podmínky pro použití v sítích ČR. Automatika střídače je místem rozpadu. Nastavení provede zaškolený pracovník a bude ověřeno revizním technikem. Parametry nastavení musí být dodrženy přesně a ve všech bodech (viz. kap. 3.6 Kontrola sítě).

Střídač je konstruován a naprogramován k přeměně DC výkonu z FV panelů na AC 3F výkon. Při montáži a uvedení do provozu je nutné dodržet pokyny výrobce.

Bude dodán hybridní střídač s funkcí akumulace přebytků do baterií. K tomu musí být střídač vybaven CAN, případně RS485 komunikací v závislosti na použitém typu battery management systému.

3.6. Kontrola sítě

Konstrukce střídačů a jejich FW vybavení zajišťují veškeré ochranné funkce, viz kap. 3.5. Programovatelná automatika střídače zajišťuje:

- přepětovou ochranu
- podpětovou ochranu
- nadkmitočtovou ochranu
- podkmitočtovou ochranu.

Všechny typy ochrany budou nastaveny před uvedením do provozu.

Parametry nastavení ochrany dle Pravidel pro paralelní připojení výroben :

funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany ⁽²⁾	
Nadpětí 3. Stupeň $U \gg$	1,00 – 1,30 U_n	1,25 U_n	0,1 s
Nadpětí 2. stupeň $U \gg$	1,00 – 1,30 U_n	1,2 U_n	5s
Nadpětí 1. stupeň $U >$	1,00 – 1,30 U_n	1,15 U_n ⁽¹⁾	≤ 60 s
Podpětí 1. stupeň $U <$	0,10 – 1,00 U_n	0,7 U_n	0 – 2,7 s
Podpětí 2. stupeň $U \ll$	0,10 – 1,00 U_n	0,3 U_n (0,45 U_n) ⁽³⁾	$\geq 0,15$ s
nadfrekvence $f >$	50 – 52 Hz	51,5 Hz	≤ 100 ms
podfrekvence $f <$	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz ⁽⁴⁾	≤ 100 ms
směr jalového výkonu a podpětí (Q_{\rightarrow} & $U <$) ⁽⁵⁾	0,70 – 1,00 U_n	0,85 U_n	$t_1 = 0,5$ s

Čas opětovného připojení střídačů k DS po poruchovém odpojení a tím spuštění výroby bude nastaven na 5 min s gradientem nárůstu výkonu 0,16%, což odpovídá 10% za minutu. Doba prvního startu bude nastavena na 20 sec.

Tzv. rozpadovým místem ve vztahu k distribuční soustavě je stykač ovládaný HDO a dále automatika střídače, ovládaná jeho vlastním SW. Parametry rozpadu nastaví pověřený pracovník dodavatelské organizace a vystaví „Protokol o nastavení ochran FVE“. Po ověření RT se stává součástí Revizní zprávy zařízení. Nebude-li střídač vybaven potřebnou funkcí, bude v rámci realizace doplněna externí síťová ochrana (např. U-f guard solární, UF300 apod.) se stykačem jako rozpadovým místem.

Správnost nastavení ochrany střídače může ještě ověřit tzv. „Ochranář“, což je pracovník autorizované zkušebny nebo Provozovatele distribuční sítě, vybavený zařízením, které je schopno ověřit, zda FVE bude odpojena při výpadku libovolné fáze sítě nebo při nedodržení mezních hodnot napětí nebo kmitočtu. Tyto parametry platí jak ze strany výroby (FVE), tak ze strany distribuční sítě (např. při výpadku napětí).

3.7. Regulace výkonu

Regulace výkonu je Provozovatelem DS požadována dvoustupňová, s rozsahem 0% / 100%. Výkon FVE je ovládán pomocí přijímače HDO, který bude umístěn ve skříní měření USM. Povel z přijímače HDO je přenášen do rozvaděče RFVE. Je-li PDS aktivován povel k výkonu 0%, přijímač HDO spíná kontakt, kterým předá informaci k vypnutí rozpadového místa – stykače v rozvaděči RFVE. Tím zároveň dojde k odpojení AC strany střídače od napětí a střídač se vypne.

3.8. Vyvedení výkonu do DS

Výkon fotovoltaické elektrárny ze solárních panelů bude přiveden ze střídače přes rozvaděč RFVE do elektroinstalace budovy. Ze střídače bude výkon vyveden kabelem CYKY-J 5x6mm² do rozvaděče RH1 v suterénu. Místem fázování FVE je 3F sběrnice rozvaděče RH1, která bude současně bodem napojení FVE na síť budovy.

3.9. Kabelové trasy

FV panely budou navzájem (ve stringu) propojeny vlastními kabely do série. Z krajních FV panelů, z mínus a plus pólu budou solární kabely s konektory MC vedeny do jednotlivých pojistkových odpoínačů v RSPD. Solární kabely budou upevněny ke konstrukcím stahovacími UV odolnými páskami, resp. budou vedeny v PH trubkách po povrchu střechy případně v dutině podpůrné konstrukce v závislosti na konstrukčním systému vybraného dodavatele). Odvody k RSPD budou uloženy v kabelovém žlabu na povrchu. Vodiče budou pokládány volně bez pnutí, s dodržením dovolených poloměrů ohybu. Pro prostup střechou budou použity originální střešní kabelové průchodky se zatěsněním. Kabely budou dle vvedeny v prostotru podkroví v uzavřeném plechovém kanále (uzemněném) do stoupací šachty Š5/Š6 až do podhledu 1.NP. Odtud bude dále veden ve zdi pod omítkou do prostoru 1.PP a přes svodiče přepětí ukončeny ve střídači.

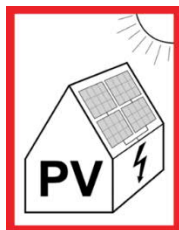
3.10. Ochrana před bleskem, uzemnění a pospojování

Účinná ochrana před bleskem a přepětím je pro solární články nutná z hlediska životnosti FV článků a citlivé elektroniky střídačů. Příčinou přepětí v solárních panelech jsou induktivní a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji blízkými i vzdálenými a spínacími přepětími ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na FV článcích a střídačích. Toto má zpravidla závažné následky na provoz zařízení.

Střešní krytina je plechová. Veškeré kovové konstrukce na střeše tedy budou navzájem pospojovány vodičem AlMgSi 50. Jedná se převážně o konstrukce hliníkové. Pospojení bude svedeno na ekvipotenciální přípojnicí vodičem H07V-K 16 mm² a stejně bude EP přípojnice propojena s MET objektu. Uzemnění bude provedeno v souladu zejména s ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-54 ed. 3. Kontrolu zemního odporu je třeba provést před uvedením FVE do provozu, tj. při výchozí revizi FVE.

3.11. Řešení požární bezpečnosti

V elektroměrovém rozvaděči a u tlačítek CENTRAL/TOTAL STOP bude umístěna výstražná tabulka dle ČSN 33 2000-7-712:



Bezpečnost zásahu HZS při případném požáru objektu bude zajištěna funkcí optimizérů SAFE-DC (Rapid shutdown) – v případě výpadku napájení DS nebo stisknutí tlačítka FVE STOP (analogicky pak CENTRAL/TOTAL STOP) dojde v krátkém rozmezí k poklesu výstupního napětí stringu pod úroveň bezpečného DC napětí pro zajištění požadavků dle Vyhlášky č.114/2023Sb. §3. Střídač bude splňovat požadavky IEC 63027 – UL1699B (detekce elektrických oblouků).

Způsoby odpojení FVE od DS

- 1) Vypnutí při výpadku DS – ANO, neschopnost FVE ostrovního režimu, je součástí funkcí střídače.
- 2) Vypnutí nouzovým STOP tlačítkem – ANO, vybavuje napěťovou spoušť hlavního jističe v RFVE.
- 3) Příprava pro vypnutí jiným systémem (například EPS, PZTS, MaR a jiné) - ANO, vybavuje napěťovou spoušť hlavního jističe v RFVE.
- 4) Detekce el. oblouků – ANO, je součástí funkcí střídače dle IEC 63027 – UL1699B.
- 5) Vypnutí od distributora – ANO, řízení HDO N0%, vnitřní funkce střídače, dvoustupňově (0/100%).

Vypínací prvek FVE stop bude umístěn vedle tlačítek CENTRAL STOP a TOTAL STOP (ve výkresové části není uvedeno).

3.12. Mechanická část

Fotovoltaické panely budou na střeše uchyceny na hliníkové konstrukci, která bude upevněna k nosnému systému střechy. Na kotvení bude zpracován kotvicí a zátěžový plán a to podle druhu použité nosné konstrukce. Sklon FV panelů bude v orientaci paralelní s jižní stranou budovy se sklonem cca 48°. Všechny součásti musí být určeny pro tento způsob montáže a dodavatel předá objednateli všechny potřebné certifikáty. Konstrukce bude tvořena systémovým výrobkem, který bude výrobcem navržen pro dodatečné zatížení. Roznášení hmotnosti bude provedeno tak, aby konstrukce nezpůsobila bodové zatížení na střešní konstrukci.

Ostatní prvky FVE budou montovány pomocí standardně dodávaného příslušenství podle návodů výrobců. Po roce provozu je vhodné provést kontrolu dotažení šroubových spojů a uložení kabelových forem.

3.13. Vliv na životní prostředí

Fotovoltaická výroba svou činností nijak neovlivňuje okolní životní prostředí. Neprodukuje žádné odpadní látky, elektromagnetický smog a pracuje zcela bezhlučně. Všechny komponenty jsou složeny z recyklovatelných látek, přičemž žádná z nich podle současných poznatků nevyžaduje k recyklaci zvláštní a nákladné postupy. Povinnost odvedení recyklačních poplatků bude provozovatel řešit podle legislativy platné v okamžiku 1. par. připojení a ve znění předpisů pozdějších. Po ukončení životnosti FVE budou jednotlivé komponenty likvidovány podle legislativy, platné v době likvidace.

Přepravní obaly jsou také zcela recyklovatelné (dřevo a papír) a po dokončení prací je třeba provést jejich úklid a odvoz do sběrných dvorů apod.

4. Komunikace a monitoring FVE

4.1. Všeobecně

FVE lze vybavit systémem datové komunikace, který bude zabezpečovat kontrolu a monitoring střídačů. Z pohledu kontroly je jednotka střídače víceméně soběstačná, řízená procesorem. Nastavení funkcí a kontrola provozních hodnot je prováděna pomocí integrovaného displeje a obslužných tlačítek nebo pomocí aplikace výrobce.

Přehled funkcí:

- Hromadné zpracování dat
- Připojení k dalším technologiím a PC pomocí RS485 Modbus RTU nebo Modbus TCP případně jiným standardizovaným protokolem – důležitá je kompatibilita se stávajícím BMS systémem uživatele
- Zobrazení závad a výstrah na vestavěném indikátoru / displeji
- Specifický roční výnos
- Zhodnocení za aktuální den a dosavadní celkové zhodnocení

Zobrazení následujících hodnot pro střídače:

- Aktuální AC výkon
- Denní energie
- Historie denních energií
- Celková energie
- Kódy poruchových stavů

Datová komunikace je z hlediska provozu FVE považována za možnou rozšířenou výbavu; její doplnění do systému nepodléhá schválení PDS a její realizace zcela závisí na vůli provozovatele. Předpokládá se připojení do systému BMS provozovatele.

5. Bezpečnost práce

Ochrana před úrazem el. proudem je navržena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 2. Obsluhu přístrojů v rozvaděcích a veškeré údržbářské práce na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací.

V provozních pokynech musí být zdůrazněno nebezpečí vyplývající z charakteru FV elektrárny a to, že i při odpojených střídačích ze strany DC i AC je při slunečním svitu i nadále elektrická energie ve FV panelech vyráběna a hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky v platném znění, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Podle zákona č. 50/76 Sb. v platném znění §47, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení. Zákon č. 50/76 Sb. se vztahuje i na výrobu rozváděčů.

Dílčí a celkové zkoušky a výchozí revize elektrozařízení

Elektrické zařízení bude po ukončení výstavby, před tím, než je uživatel uvede do provozu, prohlédnuto, po částech a celkově vyzkoušeno a bude provedena výchozí revize. Dílčí zkoušky budou provedeny jako součást montáže, přičemž budou přezkoušeny i mechanické funkce jednotlivých zařízení. Během zkoušek bude provedena i výchozí revize elektrozařízení.

Komplexní vyzkoušení elektrozařízení

Komplexní vyzkoušení představuje ověření, že smontovaná zařízení nevykazují nedostatky, že z hlediska funkčního splňují požadavky projektu a že jsou schopná bezporuchového provozu.

Veškeré montážní a údržbářské práce musí být prováděny odbornou firmou při dodržování platných ČSN, elektrotechnických předpisů a BOZP. Ve stanovených lhůtách je nutno provádět periodické revize elektrického zařízení.

5.1. Provádění stavebně montážních prací

Při montáži je nutno postupovat podle platných norem a předpisů (ČSN EN 50 110-1 ed. 2, ČSN EN 50 110-2 ed. 2). Zvláště je nutné dodržovat pokyny výrobců jednotlivých komponentů. Před jakoukoliv manipulací s FV panely, je nutno rozpojit celou větev (string) v rozváděči RDC, rozpojení konektorů může být provedeno jen v bezproudovém stavu. Umístění elektrických zařízení a montážní práce musí být provedeny tak, aby byla zaručena bezpečnost nejenom při montáži, ale i při obsluze a údržbě zařízení.

Všeobecně

- O postupu prací při montáži musí být veden Stavební deník.
- Montáž kabelů musí být provedena bez nežádoucího pnutí a v katalogových poloměrech ohybu. Manipulace s nimi je možná jen při vyšších než mezních teplotách, udávaných výrobcem.

5.2. Výstražné tabulky a nápisy

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími nebo předmětovými normami.

Na skříni rozváděče R-FVE bude viditelně umístěna tabulka „POZOR! Pod napětím i při vypnutém hlavním vypínači!“. Na dvířkách rozváděče RH budou umístěny výstražné tabulky „Elektrický zdroj“ a „Pozor zpětný proud“.

5.3. Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb § 3 pracovníci seznámení - obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 4x a vyšším.

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými pracovníky (montáže osoby poučené a znalé, zapojování obvodů osoby znalé) dodavatele pod odborným dohledem specialisty na montážní práce. Objednatel bude pravidelně provádět kontrolu prací včetně prozkoušení, aby se přesvědčil, že práce probíhají v souladu s dokumentací a předpisy. Své případné připomínky bude objednatel zapisovat do „Stavebního deníku dodavatele“.

Kontrola jakosti a kompletnosti dodávaného díla bude prokázána následujícími doklady a protokoly:

- zápisy o vizuální kontrole, vyzkoušení funkčnosti zařízení ve Stavebním deníku
- revizní zprávou a protokolem o nastavení ochran
- návody pro obsluhu a údržbu zařízení

5.4. Údržba FV soustavy

Údržba zařízení FVE je pro provozovatele soustředěna na vizuální kontrolu všech částí a sledování funkce pomocí dohledového SW střídače, výkonu jednotlivých větví solárních článků, výstupního výkonu střídače a hlášení o stavu izolačního odporu DC vedení. Výměna poškozených prvků a jejich opravy se řídí záručními podmínkami, po uplynutí záruční doby jednotlivých komponentů je individuální. Při provozu a údržbě je nutné dodržovat pokyny výrobců jednotlivých výrobců.

5.5. Revize elektrického zařízení

Výchozí revize

Výchozí revize bude zahájena po ukončení montážních prací. Tato práce bude prováděna osobou s patřičným oprávněním. Předmětem revize bude zjištění, zda všechna namontovaná a zapojená zařízení jsou v souladu s příslušnými předpisy a s dokumentací. Dále bude zkoumána mj. kvalita spojení, úplnost a správnost označování elektrického zařízení. Výsledkem revize bude „Výchozí revizní zpráva“.

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle příslušné ČSN a EN. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením elektrického zařízení.

Komplexní zkoušky

Dodavatel je povinen vyzkoušet a prověřit veškerá zařízení. Komplexní zkoušky musí potvrdit, že celý systém, jako měřicí přístroje, snímače a případně operátorské pracoviště fungují tak, jak byly navrženy a zamýšleny. Po úspěšném vyzkoušení je objednatel a dodavatelem podepsán výsledek zkoušky ve Stavebním deníku.

Certifikace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů musí být vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.