

D.1.4.5_Fotovoltaika

Projektant: Pavel Pařízek		www.projektujeme-fotovoltaiky.cz	
MÍSTO STAVBY: Ke Tvrzi 235, 530 03 Pardubice	KRAJ: Pardubický		
STAVEBNÍK: Pardubický kraj , Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice		ČÍSLO STAVBY:	001 - 2025
D.1.4.5_Fotovoltaika		STUPEŇ PD:	DPS
		DATUM:	01/2025
		FORMÁT:	A4
Dokumentace pro provádění stavby		MĚŘITKO:	-
		ČÍSLO PŘÍLOHY:	-

Technická zpráva

Všeobecné údaje:

Stavba: FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA 9,800 kWp

Stupeň PD: Dokumentace pro provádění stavby
Rozsah PD: Dokumentace řeší způsob připojení fotovoltaické elektrárny k distribuční síti NN.
Vnější vlivy: Vnitřní prostory domu: **normální**. Venkovní prostory: **nebezpečné**
Základní údaje: Napěťová soustava: 2 DC 1000V/IT
Napěťová soustava: 3 PEN AC 50 Hz 400V/TN-C-S
Ochrana neživých částí - základní, samočinným odpojením od zdroje
Ochrana živých částí - izolací živých částí, kryty nebo přepážkami

Hlavní jistič: 3 x 40A
Použité FV panely: 20 ks Trina Vertex N TSM-NEG18R.28 490 Wp
Celkem výkon: 9,800 kWp
Použitý měnič: SolaX X3-Hybrid-10.0D (G4)
Použité baterie: Triple power T-BAT HS14,4
Ostrovní provoz: ANO
Smlouva o připojení DS:
Místo spotřeby: EAN

Typ dotačního programu NZÚ C.3 na který je podána žádost o podporu:

C.3 FV systém propojený s vnitřními rozvody el. energie a distribuční soustavou, určeného pro výrobu elektrické energie s přednostním využitím vyrobené energie v budově nebo v místním energetickém společenství, do něhož je tato budova zapojena.¹

Všeobecně:

Projekt řeší instalaci fotovoltaického systému o jmenovitém výkonu 9,800 kWp. Jedná se o fotovoltaický systém, kde vyrobená el. energie bude primárně sloužit pro pokrytí nebo snížení vlastní spotřeby objektu. Případné přebytky el. energie je možné akumulovat do instalovaných baterií, nebo odvést do distribuční sítě. Fotovoltaický systém je umístěn na střeše jednotky : **Ke Tvrzi 235, 530 03 Pardubice**, kde bude umístěno celkem 20 ks fotovoltaických modulů o jmenovitém výkonu 490 Wp Zároveň bude na každém panelu umístěn odpojovač Rapidshutdown BFS A1 pro dva panely, celkem jich bude 10ks.

Projekt je zpracován podle požadavků zadavatele a je v souladu s platnými ČSN, vyhláškami a směrnicemi. Vnitřní elektrické rozvody patří mezi technická zařízení stavby. Mohou být připojeny na distribuční síť nebo mohou být zásobovány elektrickou energií z vlastního zdroje, např. FVS, umístěného ve stavbě nebo na pozemku stavby, tj. na zastavěném stavebním pozemku. V takovém případě je FVS nedílnou součástí stavby a spolu s dalším technickým zařízením zabezpečuje způsob využití stavby, pro který byla navržena a provedena a ke kterému bylo následně povoleno i její užívání.

Podle § 145 odst. 1 téže stavebního zákona 283/2021 musí být stavba navržena a provedena tak, aby byla při respektování hospodárnosti vhodná pro určené využití a aby současně splnila základní požadavky, kterými jsou mechanická odolnost a stabilita, požární bezpečnost, ochrana

zdraví osob a zvířat, zdravých životních podmínek a životního prostředí, ochrana proti hluku, bezpečnost při užívání a v neposlední řadě též úspora energie a tepelná ochrana (upravuje zákon č. 406/2000 Sb.11 a vyhláška č. 78/2013 Sb.12). Vzhledem k výše uvedenému, se menší systémy připojené na síť, jejichž vyrobená energie je buďto spotřebována přímo v dané stavbě a případné přebytky jsou prodány do distribuční sítě, nebo je vyrobená energie určena výhradně k výrobě a dodávání za výkupní cenu do distribuční sítě, ze které se pak odebírá pro vlastní spotřebu stavby, a rovněž systémy sloužící pro výrobu elektrické energie k zásobování staveb, u kterých není vybudována elektrická přípojka, posuzují jako **technická zařízení stavby**.

Dle stavebního zákona č. 283/2021 Sb. Příloha č. 1 drobné stavby nevyžadují stavby pro výrobu energie s celkovým instalovaným výkonem do 50 kW stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu. Pokud je FVE instalována na stavbu popř. do stavby, jedná se o změnu dokončené stavby – o stavební úpravy dokončené stavby.

Příloha č. 1 drobné stavby stavebního zákona **nevyžadují stavební úpravy rozhodnutí o umístění stavby ani územní souhlas**. Instalaci FVE se nemění dosavadní užívání stavby.

Jako technické podklady, byla použita dokumentace výrobce fotovoltaického systému a dalších použitých komponentů. Dále provoz výroby musí splňovat podmínky stanovené PPDS, příloha č.4: Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy a ustanovení navazujících technických norem z hlediska vlivů na elektrizační soustavu.

Související právní předpisy:

Zákon č. 283/2021 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 296/2015 Sb., o technicko-ekonomických parametrech pro stanovení výkupních cen pro výrobu elektřiny a zelených bonusů na teplo a o stanovení doby životnosti vyrobené elektřiny a výroben tepla z obnovitelných zdrojů energie (vyhláška o technicko-ekonomických parametrech)

Vyhláška č. 194/2015 Sb., o způsobu regulace cen a postupech pro regulaci cen v elektroenergetice a teplotě

Technické předpisy vztahující se na elektrická zařízení:

Vyhláška č.16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a změně a doplnění některých zákonů.

Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška č.79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předání údajů pro dispečerské řízení

Nařízení vlády č.117/2016 Sb. posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh

Nařízení vlády č.118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh

Nařízení vlády 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky

Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů

Nařízení vlády 176/2008 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení

Zákon č.183/2006 Sb., a Vyhláška 268/2009 Sb., ustanovení stavebního zákona s dopadem na elektrické rozvody.

Zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon

Vyhláška č. 114/2023 Sb. Vyhláška o požadavcích na bezpečnou instalaci výroby elektřiny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW

Použité normy - Dokumentace je zpracována podle platných technických norem.

- ČSN ISO 14617-1 – značky pro elektrotechnická schémata
- ČSN 330010 ed.2 – elektrická zařízení, rozdělení a pojmy
- ČSN 330165 ed.2/opr.1 - značení vodičů barvami a nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení
- ČSN 330360 ed.2 – místa přípoj. Ochranných vodičů na elektrických předmětech
- ČSN 33 2000-1 ED.2 (332000) Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 332000-4-41 ed.3 – ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 332000-4-42 ed.2/Z1 – ochrana před účinky tepla
- ČSN 332000-4-43 ed.2 – Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
- ČSN 332000-4-45 – Bezpečnost. Kapitola 45: Ochrana před podpětím
- ČSN 332000-5-51 ed.3/Z1/Z2 – Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2/Z1 – výběr a stavba el. zařízení, výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 332000-5-54 ed.3/opr.1/Z1 – výběr a stavba el. zařízení, uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 332000-7-712 ed.2 – zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – solární fotovoltaické napájecí systémy
- ČSN ISO 3864-1,2,3 – bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
- ČSN 380810/změna a – použití ochrany před přepětím v silnoproudých zařízeních
- ČSN EN 50110-1 ed.3 – obsluha a práce na elektrickém zařízení – část 1
- ČSN EN 50110-2 ed.3 – obsluha a práce na elektrických zařízeních – část 2
- ČSN EN 50549-1 (330127) Požadavky na paralelně připojené výroby s distribučními sítěmi - Část 1: Připojení k distribuční síti nn - Výroby do typu B včetně
- ČSN 60079-32-1 – návod na ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny
- ČSN EN 60529/A1/A2 – stupně ochrany, krytí IP kód
- ČSN EN 61140 ed.3 - ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN EN 61310-1,2,3 ed.2 – bezpečnostní strojní zařízení: požadavky na vizuální, akustické a taktilní signály, požadavky na značení, požadavky na umístění a funkci ovládačů
- ČSN EN 61439-1 ed.2/opr.1, 61439-2 ed.2, 61439-3 – rozváděče NN, typové a částečné typově zkoušené rozváděče, všeobecná ustanovení, výkonové rozváděče, rozvodnice určené k provozování laiky
- ČSN EN 62305-1,2,3,4 ed.2 – ochrana před bleskem
- ČSN 73 0804 ED.2 (730804) Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty
- ČSN 730810 – požární bezpečnost staveb – společná ustanovení
- ČSN 73 0848 (730848) Požární bezpečnost staveb - Elektrická zařízení, elektrické instalace a rozvody
- ČSN 736005 – Prostorové uspořádání vedení technického vybavení

Stanovení vnějších vlivů:

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2, a dalších souvisejících platných českých norem.

Zařízení je vystaveno následujícím vlivům:

Prostory **vnitřní**: AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM, AN, AP, AQ, AR, AS, BA1, BB, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1: z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem - **prostory normální**.

Prostory **venkovní**: AA2, AA4, AB8, AC1, AD3, AE2, AF2, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM1, AN2, AP1, AQ2, AR2, AS2, BA1, BB, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1: z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem - **prostory nebezpečné** a to z důvodů, že se zařízením nebudou manipulovat osoby bez odborné kvalifikace.

Opatření vyplývající z vlivů, které nejsou dle článku ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2 normální:

- bude použito zařízení s vyšším krytím (venkovní prostředí)
- elektrické zařízení a rozvody budou provedeny v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 3
- elektrické zařízení musí mít vhodnou povrchovou úpravu před korozí slunečním zářením, šrouby, které je nutno během životnosti zařízení a jeho provozu uvolňovat, musí být korozně odolné, při kladení kabelů se nesmí provádět ostré ohyby.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Druh ochranného opatření

Automatické odpojení od zdroje:

ČSN 33 2000-4-41 ED.3 (332000) čl. 411; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.3.6

Dvojitá nebo zesílená izolace:

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 412; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 6.3

Ochranné prostředky (dříve ochrana před nebezpečným dotykem živých částí):

Ochranné části:

ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.1.

Základní izolace živých částí:

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 příloha A, čl. A1; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.2.2

Ochranné přepážky nebo kryty:

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 příloha A, čl. A2; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.2.3

Ochrana při poruše (dříve ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí):

Přídavná izolace:

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 412.1.1.; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.3.2.

Ochranné uzemnění a ochranné pospojování:

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.3.1.; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.3.3.

Automatické odpojení v případě poruchy:

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.3.2.; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.3.6.

Doplňková ochrana

Doplňující ochranné pospojování:

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 415.2.;

Technické řešení připojení:

Soustava fotovoltaických panelů produkujících elektrickou energii, která je spotřebována pro vlastní spotřebu objektu a přebytek je dodán přes regulační jednotku do baterie dle typu FVE, nebo do distribuční sítě ČEZ Distribuce a.s. Fotovoltaický systém obsahuje všechny nezbytné komponenty pro montáž na střechu objektu, kabelový rozvod, soustavu síťových invertorů a rozváděč el. výroby RFVE a optimalizaci přebytků. FVE systém je tvořen stacionárními FV panely o celkovém počtu 20 ks, o jmenovitém výkonu 490 Wp. Na panely budou napojeny odpojovače panelů Rapidshutdown BFS A1 a budou ovládány tlačítkem Rapidshutdown BFS ESW 12 pro dosažení bezpečného napětí při vypnutí. Panely budou splňovat třídu reakce na oheň A1, A2. Sklon každého FV panelů vůči horizontální rovině bude 5°. Tato sériová sekce je zapojena přes MC konektory, které jsou pevně připojeny k FV panelu. MC konektory jednotlivých FV panelů, budou propojeny vhodným ohebným vodičem s PU izolací (např.: Flex-Sol 6,0SN nebo SolarCabel 6,0). Vodiče s PU izolací budou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejbližší k sobě a vždy v jedné chráničce (elektroinstalační liště / trubka) tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů. Kladný (+) a záporný (-) pól sériového propojení fotovoltaických panelů je jistěn pojistkovým odpojovačem s pojistkovou vložkou o jmenovitém proudu 16A gR PV a chráněn přepětovou ochranou DC v rozváděči RFVE. Z rozváděče RFVE je vyveden kladný (+) a záporný (-) do síťových invertorů, na hlavní sběrnici PV+ / PV-. Velikost tohoto DC napětí se při provozu může pohybovat v rozsahu 2–850 V DC. Napětí závisí zejména na intenzitě dopadajícího slunečního záření a teplotě panelů. V síťovém invertoru je výkon z FV panelů, transformován na 3fázové střídavé napětí 3x230V/400V/50 Hz, které je připojeno přes rozváděč el. výroby RFVE do rozváděče společné spotřeby RH, na jednotlivé vývodní okruhy. Rozváděč el. výroby RFVE obsahují jistění, přepětovou ochranu AC a elektroměr pro obchodní měření. Vyrobená elektrická energie z FVE systému je spotřebována pro vlastní potřebu (chod objektu) a přebytek el. energie je dodán přes regulační jednotku do baterie nebo do distribuční sítě ČEZ. Hybridní inverter je vybaven bezpečnostní ochranou zajišťující automatické odpojení od sítě v případě ztráty napětí, tj. nedodává do sítě NN žádné (nebezpečné) napětí v případě výpadku hlavní napájecí sítě. FVE systém je instalován na typové konstrukci, která je určena buď pro šikmou nebo plochou část střechy, a je dostatečně dimenzována. Typová konstrukce je umístěna na povrchu části střechy a zatížena dle statického výpočtu. Hmotnost panelů a typové konstrukce pro plochou střechu je (panel + 6,5kg/m²). Vzhledem k typové konstrukci a technickému stavu střechy se nepředpokládají žádné konstrukční úpravy.

Způsob připojení k síti NN:

Systém dodávky z FVE je navržen jako kombinovaný provoz paralelně s distribuční sítí NN. Systémové propojení 20 ks FV panelů do dvou stringů. Kabely od dvou stringů jsou průrazem ve střeše svedeny podhledy do střídače. Střídač který musí mít odstup z každé strany min 500mm je instalován v místnosti FVE 1.16, zde je umístěno jištění pro FVE a bateriový systém o výkonu 14,4 kWh. Z RFVE je vyveden kabel CYKYJ5x6mm² do hlavního domovního rozvaděče kde je připraven jistič pro připojení FVE, měření musí být doplněno. Z hlavního domovního rozvaděče je veden kabel CYKY4x16mm² do elektroměrové skříně a přes hlavní jistič na připojovací sběrnici stávající přípojky NN.

Řízení parametrů výkonu a ochrany FVE:

Na výstupech z FV panelů je osazen měnič nastavený na výstupu na 230V, 50Hz. Měnič je vybaven automatickým systémem ochrany a systémem odpojení od sítě v případě výpadku libovolné fáze distribuční sítě. Dodaný měnič SolaX X3-Hybrid-10.0D (G4) splňuje v případě poruchy druhou variantu připojovacích podmínek, tj. gradient postupného navýšování výkonu. Pro dosažení maximálního možného využití vlastní vyrobené elektřiny je použit bateriový systém Triple power T-BAT HS14,4. Instalovaný Smart Meter řídí spotřebu elektřiny v RD, aby byl minimalizován přetok elektřiny do sítě.

Fotovoltaické panely:

Popis fotovoltaického modulu: např. Trina Vertex N TSM-NEG18R.28 490 Wp, 490Wp; Minimální jmenovitý výkon 490 Wp; monokrystalický křemík; Napětí na prázdno U_{oc} : minimálně 39,6V; Jmenovité napětí U_{mpp} : 32,9 V; Jmenovitý proud I_{mpp} : 14,91 A; Maximální systémové napětí: 1500 V, rozměry :1961x1134x30mm, váha 23,5kg. Výstupní parametry odpovídají standardním testovacím podmínkám, vztaheny jsou ke slunečnímu záření 1kW/m², měřeno při teplotě článků 25°C. Před připojením fotovoltaického stringu přezkontrolujte, zda výrobcem uvedená hodnota napětí pro fotovoltaický modul odpovídá skutečné hodnotě. Při měření napětí, prosím zohledněte, že fotovoltaický modul za nízkých teplot a konstantního osvětlení dodává vyšší napětí na prázdno. Při vnější teplotě -10°C, nesmí napětí na prázdno v žádném případě přesáhnout 850V. Platné teplotní koeficienty pro výpočet teoretického napětí naprázdno, naleznete v datovém listu fotovoltaického modulu. V případě překročení napětí naprázdno fotovoltaického modulu 850V může dojít ke zničení zařízení invertoru.

Popis hybridního invertoru:

Typ: např. SolaX X3-Hybrid-10.0D (G4), výstupní výkon 10kW, výstupní proud 16A, 1, napětí 3x230V, výstupní frekvence 50 +/-0,2Hz, účinník $\cos \phi$ 1, max. vstupní výkon FV panelů 15kWp, vstupní napětí 180-950V DC, jmenovité napětí 630V DC, max. účinnost 98%, rozměry v krytí IP65 482x417x181, váha 30kg. Rozsah provozních teplot -35°C - +60°C.

Umístění:

Hybridní inverter je umístěn v místnosti FVE 1.16, mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu a nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo. - Nezvyšujte bezdůvodně síťovou impedanci použitím střídavého vedení s příliš malým průřezem mezi zařízením invertoru a rozvaděčem RFVE. Odpor střídavého vedení mezi zařízením invertoru a rozvaděčem RFVE, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu, typ kabelu bude dodržen dle výkresové části dokumentace. Mezi hybridním invertorem a baterií, dodržovat vzdálenost 50cm. Vzdálenost horního okraje zařízení invertoru od stropu nebo poličky měla být cca 50cm. Zařízení instalovat na pevnou, kolmou zeď. Zařízení invertoru by nemělo být instalováno v prostorách s velkou prašností a s velkou prašností vodivých částic. Při montáži zařízení invertoru dbejte na to, aby se displej nacházel pod úrovní výšky vašich očí. Tím je zajištěna optimální čitelnost displeje.

Průběh funkce:

Zařízení hybridního invertoru převádí stejnosměrný proud vyrobený fotovoltaickými panely na střídavý proud. Tento střídavý proud je synchronně dodáván k síťovému napětí do veřejné sítě. Kromě toho je možné ukládat solární energii do připraveného akumulátoru pro pozdější použití. Tato verze hybridního invertoru je určena výhradně pro použití u síťových fotovoltaických systému. Výroba

elektrické energie nezávisle na veřejné síti je možná pouze prostřednictvím aktualizace přístroje, kterou poskytne výrobce. Tato aktualizace zahrnuje kromě funkčních rozšíření v oblasti hardwaru a softwaru také odpovídající uživatelskou dokumentaci. Hybridní inverter je připraven pro provoz s nouzovým napájecím zdrojem. Inverter automaticky monitoruje veřejnou distribuční síť. Při abnormálních síťových podmínkách (např. při výpadku sítě, přerušení atd.) se inverter ihned vypne a přeruší dodávky do veřejné elektrické sítě. Distribuční síť je sledována pomocí monitorování napětí, frekvence a situace ostrovních zařízení. Inverter pracuje tak, že z fotovoltaických panelů je odebírán maximální možný výkon. V závislosti na provozním místě se tento výkon ukládá do akumulátoru, nebo je dodáván do společné spotřeby objektu. Jakmile nedostačuje dodávka energie z fotovoltaických panelů, do společné spotřeby je dodáván výkon z akumulátoru Solar Baterie. V závislosti na nastavení, lze také pro nabíjení akumulátoru použít výkon z distribuční sítě. Pokud není k dispozici výkon z fotovoltaických panelů ani není odebírán výkon z akumulátoru, inverter zcela odpojí výkonovou elektroniku od sítě a zastaví provoz. Všechna nastavení a uložené údaje zůstanou zachovány. Pokud se teplota invertoru příliš zvýší, inverter pro vlastní ochranu automaticky omezí aktuální výstupní nebo nabíjecí výkon. Příčinou vysoké teploty přístroje může být vysoká okolní teplota nebo nedostatečný odvod tepla (např. při vestavbě do skříňového rozvaděče bez odpovídajícího odvodu tepla).

Popis použité baterie:

Typ: např. Triple power T-BAT HS14,4 - 4x3,6 kWh 51,2V LiFePO₄, celková kapacita 14,7kWh, kapacita jednoho článku 3,6 kWh, typ LiFePO₄, počet modulů 4, Nominální napětí 204,8V. Garantovaná životnost je 6000 cyklů (80% vybití) (25°C). Hmotnost Baterie je 144kg. Stupeň krytí IP 65. Záruka 10let.

Umístění:

Baterie je určena pro montáž ve vnitřních prostorách s minimálním objemem 8m³ v místnosti. Okolní teplota nesmí být nižší než +0 °C a vyšší než +50 °C. Nevystavovat přímému slunečnímu záření. Baterii neinstalovat v těchto místech: oblasti výskytu čpavku, leptavých par, kyselin nebo solí, sklad hnojiv, ventilátory stájí, chemická zařízení, stáje a přilehlé prostory, sklady a zásobárny slámy, sena, řezanky, jadrných krmiv, prostory s velkým výskytem prašnosti a prašnosti vodivých částí, skleníky, atd. Relativní vlhkost vzduchu: 5-95%

Průběh funkce:

Baterie obsahující LiFePO₄ akumulátor. Baterie doplňuje Hybridní inverter o funkci ukládání. Díky tomu je možné uložit solární energii z fotovoltaických panelů pro pozdější použití. Tento akumulační systém je určen výhradně pro provoz s hybridními invertory. Díky své konstrukci a způsobu činnosti se akumulační systém při montáži a provozu vyznačuje maximální bezpečností. Používá se vysoce výkonný akumulátor na bázi fosforečnanu železnatého (LiFePO₄), který odpovídá nejnovější technologii a splňuje nejvyšší bezpečnostní standardy. Provoz akumulačního systému v kombinaci se střídačem probíhá automaticky.

Rozvaděč RFVE:

Umístění: rozvaděč je umístěn v místnosti FVE 1.16, mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu a nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo. Rozvaděč RFVE je plastová modulová rozvodnice s celkovým počtem 72 modulů, v krytí IP40/IP20. Používá se především pro umístění a propojení modulárních el. přístrojů. Typ skříně je konstrukčně řešena k umístění na stěnu. Přívod a vývody vedeny spodem. Jmenovitý proud rozvaděče In AC-40A Rozvaděč RFVE je připojen silovým kabelem CYKY-J 5x6mm² nebo 5x CYA 10mm² a jeho odpor střídavého vedení mezi rozvaděčem RFVE a rozvaděčem společné spotřeby R, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu. Z rozvaděče RFVE je vyveden silový kabel CYKY-J 5x6mm² a jeho odpor střídavého vedení mezi rozvaděčem RFVE a hybridním invertorem, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu Vnitřní zapojení je zřejmé z výkresové části výkres č. 1.

Veškeré podrobnosti jsou uvedeny v metodice Požadavky na zařízení pro regulaci a ovládaní obnovitelných zdrojů připojovaných do distribuční soustavy a všechny instalované ochrany musí být v souladu s přílohou č. 4 PPDS.

Rozváděč spol. spotřeby R:

Ve stávajícím rozváděči R, bude provedena úprava zapojení na silovém napájení. Úprava bude spočívat vytažení silové smyčky vodičem CYKY-J 5x6mm² z hlavního vypínače stávajícího rozváděče R do rozváděče el. výroby s označením RFVE. Z rozváděče el. výroby RFVE, bude zpětná silová smyčka vodičem stejného průřezu vedena do rozváděče společné spotřeby R na hlavní sběrnice L1,L2,L3 – vývodní část.

Elektroměrový rozvaděč:

Elektroměrový rozvaděč je umístěn v na vnější straně budovy. Hlavní přívodní jistič: 3 x 40A, charakteristika B

Místo spotřeby: EAN před realizací musí být sjednána smlouva o připojení, bez té nejde realizovat FVE

Rozváděč musí být upraven tak, aby fakturační 4Q elektroměr, nebyl umístěn pod krycím plechem nebo jakoukoliv jinou překážkou a musí splňovat připojovací podmínky distribuce a odpovídající předpisy a normy. Stávající elektroměr, bude vyměněn za nový čtyřkvadrantní elektroměr s průběhovým měřením, který bude zaznamenávat všechny toky činné a jalové elektrické energie. Dále bude doplněno nové ovládací relé, např. RSI 20-10 A230, vč. plombovatelného krytu – instalaci RE provede odběratel, zapojení relé provedou pracovníci ČEZ Distribuce a.s.. Ovládací relé a HDO pro úrovně řízení výkonu musí být jistěny předepsaným jističem o proudové hodnotě 6A s plombovatelným krytem. Tyto úpravy hradí investor na své náklady. Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o výroby elektrické energie zapojenou ve stávajícím odběrném místě, nebude zřizováno nové odběrné a předávací místo. Provedení a zapojení odpovídá platným předpisům a normám, dále rozváděč bude opatřen textovou tabulkou „centrál stop – odpojení FVE od distribuční sítě“. Rozváděč bude rovněž označena značkou jako „zařízení pod napětím“.

Hromosvod a ochrana před bleskem:

Objekt je vybaven vlastním hromosvodem.

Ochrana před přepětí:

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro fotovoltaické články je nutná z hlediska životnosti FV článku a citlivé elektroniky měničů. Příčinou přepětí ve fotovoltaických panelech jsou induktivní a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji i vzdálenými a spínacími přepětím ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na FV článku a měniči. Toto, má zpravidla závažné následky na provoz zařízení.

Ochrana fotovoltaických systému, třída I a II

Na vstupu měniče (DC), je zapojena přepětěová ochrana 1000V/DC, I_{max} – 40kA, I_n – 20kA (ochrana plusových a minusových sběrnic fotovoltaického systému před účinky přepětí). Provozní napětí přepětěové ochrany je navrhnut tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno FV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu. Přepětěové ochrany slouží v tomto případě pouze jako ochrana proti indukovaným přepětím. Záleží zde velmi na kvalitě stávající hromosvodní ochrany. Zejména počet svodů - čím vyšší, tím lepší. Dokážeme tím odvést velkou část energie blesku do země a zároveň je vyšší pravděpodobnost, že přepětěové ochrany nebudou zničeny. **V případě, že nelze zkonstruovat oddálený hromosvod, nelze zároveň zaručit spolehlivou ochranu před bleskem.**

Ochrana napájecí sítě TN-S, třída II.

Na výstupu z měniče (AC), bude instalována kompaktní přepětěová ochrana třídy II – 230/4 TN-S, I_{max} – 40kA, I_n – 20kA, určená pro ochranu sítě TN-S před účinky přepětí. Ochrany se používají při požadavku umístit varistorové svodiče třídy II do společného rozváděče nebo jako zesílený varistorový svodič. Jednotlivé varistorové sekce zapojené mezi svorky L a N. Indikace provozního stavu těchto odpojovačů je mechanická. Přepětěová ochrana slouží, aby nepustila část bleskového proudu do elektroinstalace v případě přímého úderu blesku do FV článku. Toto opatření souvisí obecně s problematikou elektromagnetické kompatibility. Instalací nějakého zařízení (myšleno celý komplex FV článku, včetně příslušenství) by neměl vzniknout problém se zavlečením rušení nebo poruch do stávající instalace.

Vnější a vnitřní ochrana před bleskem, dle ČSN 62305-1/4 ed.2:

Dle ČSN 62305-1/4 ed.2

Ochrana před bleskem se skládá:

Bod 8.1 - Vnější ochrana před bleskem – jímací systém, systém svodů, systém uzemnění.

Bod 8.2 - Vnitřní ochrana před bleskem – potenciálové vyrovnání – pospojení, systém ochrany před přepětím (viz. bod 7). **Při montáži fotovoltaického systému na střeše dané budovy či objektu mohou nastat níže uvedené situace:**

Vnější ochrana: (je instalován stávající hromosvod, dodržena bezpečná vzdálenost s , s instalací na nevodivé střeše):

Řádný stav systému ochrany před bleskem a přepětím je ověřen z výchozí nebo pravidelné revize. Při instalaci kolektorů by mělo být přihlíženo k aktuálnímu stavu hromosvodu. FV panely by měly být umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy a dále je třeba zajistit, aby hliníková konstrukce a FV panely netvořily část jímací soustavy do které by mohl přímo udeřít blesk. Toho lze dosáhnout instalací pomocných jímáčů, tak aby valící se koule nemohla v žádném z bodů protnout naši konstrukci fotovoltaických panelů, a zároveň nesmí zastínit FV panely. Rovněž je vhodné zvýšit počet svodů a rozmístit je symetricky okolo objektu tak, aby celý bleskový proud neprocházel přes nosnou konstrukci panelů, ale měl možnost se rozdělit. Je nutno upozornit na to, aby byla dodržena dostatečná vzdálenost s mezi jímací soustavou a s fotovoltaickými články, dle ČSN EN 62305-3 ed.2. Ochranný prostor jímací soustavy je možné ještě zvětšit využitím malých pomocných jímáčů vytvořených z kousků drátu FeZn. Stávající zemnicí svody budou před realizaci proměřeny a odpor uzemnění musí být max. 2 – 5 ohmu.

Vnější ochrana: (není instalován hromosvod, s instalací na nevodivé střeše):

V tomto případě je nutné pospojit fotovoltaické panely a hliníkovou konstrukci s hlavní ochranou přípojnici HOP nebo v uzemněném rozváděči fotovoltaické výroby RFVE. V tomto případě jsou před účinky atmosférického přepětí ochráněny i fotovoltaické panely. Dále je nutné si uvědomit, že je nutné vytvořit novou hromosvodnou soustavu tak, aby valící se koule nemohla v žádném z bodů protnout naši konstrukci fotovoltaických panelů.

Vnější ochrana: (instalován stávající hromosvod, nedodržena bezpečná vzdálenost s , s instalací na vodivé střeše):

Řádný stav systému ochrany před bleskem a přepětím je ověřen z výchozí nebo pravidelné revize. Při instalaci kolektorů by mělo být přihlíženo k aktuálnímu stavu hromosvodu. Fotovoltaické kolektory by měly být umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy a dodržet bezpečnou vzdálenost, dle ČSN EN 62305-3 ed.2. Stávající zemnicí svody budou před realizací proměřeny a odpor uzemnění musí být max. 2-5 ohmu. FV panely a hliníková konstrukce je umístěna v blízkosti stávajícího jímacího vedení, tak že není dodržena bezpečná vzdálenost s , nebo umístěné na vodivé střeše. Ochrana je navržena – využití konstrukce fotovoltaických panelů jako náhodných jímáčů. Nosné rámy FV panelů se pečlivě propojí s jímací soustavou na několika místech (co nejvíce). Nesmí vzniknout tzv. slepé konce svodů - bleskový proud by v těchto místech mohl nekontrolovaně přeskočit na nejbližší uzemnění kovových předmětů (tím může být i napájecí vedení uložené v patře pod střešou). Dále je třeba zajistit, aby panely FV panely netvořily část jímací soustavy, do které by mohl přímo udeřít blesk. Toho bude dosaženo instalací pomocných jímáčů. Stávající počet svodů bude upraven tak, aby byly rozmístěny symetricky okolo objektu, a celý bleskový proud neprocházel přes nosnou konstrukci panelů, ale měl možnost se rozdělit. V tomto případě nejsou ochráněny panely před účinky atmosférického přepětí. Nicméně invertor a budova zůstanou v ideálních podmínkách nepoškozeny.

Vnější ochrana: (není instalován hromosvod, s instalací na vodivé střeše):

Hliníková konstrukce FV panelů se pečlivě propojí na celé uzemnění haly (objektu) nebo na nově vytvořené svody s minimálním počtem svodů 2. Odpor uzemnění jednotlivých svodů musí být max. 2- 5 ohmu.

Vnitřní ochrana před bleskem:

Z hlavní ochranné přípojnice HOP (objektu) je vyveden vodič CY (CYA) 16zl, do rozváděče RFVE. Dále budou vzájemně propojeny všechny kovové konstrukce, tj. hybridní invertor, bateriový bank,

pomocí vodičů CYA 10zl, ale i všechny elektrická zařízení třídy I, na ekvipotenciální přípojnici, která je propojena s obvody hlavního pospojení HOP. Pokud FV panely budou v ochranném úhlu jímacího vedení a bude dodržena bezpečná vzdálenost, bude propojena nosná konstrukce FV panelů, včetně FV panelů, pomocí vodiče CYA 6zl na ekvipotenciální přípojnici, která je propojena s obvody hlavního pospojení HOP. Vodič pospojení a ani DC kabely od FV panelů se nikde nesmí přiblížit k jímací soustavě na vzdálenost menší, než je vypočítaná bezpečná vzdálenost. Při této variantě, umístění FV panelů je zapotřebí se dále zabývat pouze indukovaným přepětím – pokud jímací vedení je instalováno. Přímý úder blesku nebo nekontrolované přeskoky nehrozí.

Kabelová část:

Fotovoltaiická instalace je provedena kabely s měděnými jádry (vícežilové / jednožilové) a izolací z PVC zabraňující šíření plamene a nejedná se o požárně bezpečnostní zařízení, není požadavek na kabely s funkční integritou. Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed.2/Z1 a barevné značení vodičů ČSN 330165 ed.2. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech, v trase označeny kabelovými štítky (číslo označení, typ kabelu, odkud-kam, délka). Dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2/Z1 je nutné dodržet min. odstup DC kabelového vedení od AC kabelového vedení, včetně slaboproudu. Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FVE systému. Pro kabelové rozvody jsou v projektu navrženy následující typy kabelů:

- kabely DC – PU izolace, např.: typ Solar Cabel, Flex-Sol
- kabely AC - CYKY-J

Kabelová trasa DC:

Hlavní trasa od FV panelů bude částečně po střeše, následně po stěně objektu v chrániče k rozváděči el. výroby RFVE. Průchod střechou je nutno provést tak, aby nemohlo dojít k poškození kabelů a nebyla porušena odolnost proti dešťové vodě. Kovové kabelové nosníky je třeba mezi sebou elektricky vodivě propojit a zahrnout do pospojení. Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi budou utěsněny. Po dohodě s investorem může být kabelová trasa zasekána pod omítkou.

Kabelová trasa AC:

Hlavní kabelová trasa je vedena od rozváděče společné spotřeby R, k rozváděči el. výroby RFVE, která bude ukončena u hybridního invertoru. Hlavní kabelová trasa bude vedena v elektroinstalačních lištách v podhledech nebo po dohodě s investorem zasekána pod omítkou. Pokud bude použit kovový kabelový nosník, musí být mezi sebou elektricky vodivě propojen a zahrnout do pospojení.

Kabelová prostupy:

Utěsnění vstupů rozvodů a instalací stavebně dělicími konstrukcemi bude řešeno v souladu s ČSN 730810 čl. 6.2. Utěsněny hmotou třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Těsnící konstrukce musí vykazovat stejnou požární odolnost jako konstrukce, kterou rozvody procházejí. Nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 90minut. Prostup kabelových a jiných el. rozvodů tvořených svazkem vodičů, vstupující jedním otvorem a které mají izolace šířící požár a jejich celková hmotnost je větší než 1,0kg.m⁻¹, se zajišťuje pomocí manžet, jejichž požární odolnost je určena požadovanou požární odolností požárně dělicí konstrukce, kterou prostupuje max. 90minut. Toto se nevztahuje na kabely respektive zařízení navržené podle ČSN 730848, nebo na vodiče a kabely, které nešíří požár.

Dodržení neutrálního pásma účinníku pro zdroje do 16A:

Účinník zdroje za normálních ustálených provozních podmínek při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí musí být mezi 0,95-1 kapacitní a 0,95-1 induktivní za předpokladu, že činná složka výkonu je nad 20% jmenovitého činného výkonu zdroje. Pokud je činný výkon na výstupu zdroje nižší než 20% jmenovitého činného výkonu, nesmí jalový výkon tekoucí ze/do zdroje překročit 10% jeho jmenovitého výkonu, dle PPDS, příloha č.4, bod 9.4. Bilance jalového výkonu je individuální záležitostí každé provozovny (s ohledem na konfiguraci výroby a síťové parametry distribuční soustavy v přípojném bodě). Provozní režim fotovoltaických elektráren předpokládá roční využití instalovaného výkonu v úrovni 900 až 1100 hodin ročně. (FVE je provozována na většinu času na snížený nebo minimální výkon). Spotřeba činného výkonu nijak nesouvisí s potřebou jalového výkonu, nedodržení se projevuje v případě délky přípojky, trať a krytí výkonů induktivních spotřebičů, např. ventilátorů. Tyto zanedbatelné hodnoty v rámci kW a kVAr se v měsíčním vyúčtování můžou výrazně projevit. Je nutno konstatovat, že **bilance jalového výkonu** závisí na

skutečné konfiguraci odběrného místa a nejlépe je jí **ověřit měřením po uvedení do provozu**. Je třeba proto počítat s možností navýšení stávající kompenzace nebo v případě, že účinník bude kapacitní, s možností instalace statických kompenzačních prvků (tzv. dekompenzačních tlumivek), které je třeba vhodně spínat automaticky pouze v okamžiku potřeby (kvůli poměrně vysokým ohmickým ztrátám tlumivky).

Certifikace, schvalování, realizace, elektromagnetická komptabilita EMC:

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.183/2006 Sb. v platném znění §156. Dodavatelská a montážní organizace FVE systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle § 9 vyhl. č. 48/1982 Sb. 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. Dle ČSN 33 2000-1 ed.2/Z1 odst. 131.6.2 (Osoby, hospodářská zvířata, i majetek musí být chráněny před poškozením v důsledku nadměrného napětí, které může vzniknout z jiných příčin, např. atmosférickými jevy, spínacími přepětími).

Vliv stavby na životní prostředí:

Vlastní provoz nijak nenaruší životní prostředí. Použité materiály - silové kabely, ochranné trubky, pilíře, skříně, a drobný montážní materiál jsou vůči okolí fyzicky a chemicky neutrální. Po dobu výstavby nedojde k podstatnému narušení životního prostředí a nebude omezen provoz na komunikacích. Po ukončení stavby bude terén uveden do původního stavu. Kácení vzrostlé zeleně se nepředpokládá. Při zemních pracích nutno dodržet ČSN 736005/Z1/Z2/Z3/Z4. FVS během svého provozu nevytváří žádné emise, takže nemá negativní vliv na životní prostředí.

Ochrana zdraví a bezpečnost při práci:

Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a provozování podmínkami dle ČSN 50110-1 ed.3, ČSN 50110-2 ed.2 a souvisejících platných norem. Obsluhou elektrického zařízení mohou být provozovatelem pověřováni jen pracovníci alespoň poučení, údržbu a opravy mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu vyhlášky 50/78. Všechny dotčené a nově instalované rozvaděče je nutné opatřit příslušnými bezpečnostními tabulkami. Bezpečnostní tabulky, musí být trvale a napevno nainstalovány ve všech rozvaděčích, přes které je realizováno vyvedení výkonu z generátoru do místní distribuční sítě.



Poloha kabelů bude dle potřeby označena zemním kabelovým štítkem.

Veškeré elektromontážní práce musí být provedeny dle platných norem a předpisů.

Při předávání stavby do provozu musí být dokumentace opravena dle skutečného stavu.

Před uvedením do provozu je nutno provést výchozí revizi a tu archivovat po dobu životnosti elektrického zařízení.

Obsluha a údržba el. výroby:

- Činnosti, které může provádět osoba bez elektrotechnické kvalifikace:

- Po jednom roce provést kontrolu mechanických úchytlů FV panelů, AI. konstrukcí a jejich

dotažení

- Zabránit velkému množství sněhu na FV panelu, v zimních měsících
- Vizualní kontrola FV panelů

- Činnosti, které může provádět osoba s Nařízením vlády č. 194/2022 Sb.:

- „**VAROVÁNÍ**“ – úraz elektrickým proudem může být smrtelný. Nebezpečí poranění síťovým napětím
- Zkontrolovat naměřené hodnoty jednotlivých stringů.
- „**POZOR**“ – při užívání sériového zapojení, je výsledné napětí vysoké, a hrozí nebezpečí elektrických výbojů.
- Před veškerými pracemi na připojení el. výroby zajistěte, aby strany DC, AC, byly odpojeny od proudu.
- Po jednom roce překontrolovat:
 - dotažení svorek, jističů, pojistkových odpojovačů
 - uložení a stav izolace jednotlivých vodičů a kabelů v rozváděči
 - upevnění a správnost funkce všech přístrojů v rozváděči
 - označení jednotlivých přístrojů
- Po třech letech, je provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 331500 (Z4/2007), ČSN 33 2000-6 ed.2 (Z1/2018), ČSN 33 2000-7-712 ed.2.

Periodická revize:

- Po třech letech, je provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 331500 (Z4/2007), ČSN 33 2000-6 ed.2 (Z1/2018), ČSN 33 2000-7-712 ed.2.
- Periodická revize, bude obsahovat:
 - Výše uvedené úkoly (obsluha a údržba el. výroby)
 - Kontrola izolačního stavu kabelů
 - Funkční zkouška
 - Kontrola nastavení síťových ochranných

Závěr:

Při montáži modulů a invertorů nutno dodržet podmínky výrobce. Veškerá připojení musí být v souladu s platnou legislativou, zejména zákonem č. 458/2000 Sb. v platném znění, zákonem č. 165/2012 Sb. v platném znění, vyhláškou č.16/2016 Sb., vyhláškou č.79/2010 Sb., pravidly provozování distribuční soustavy (PPDS), platnými ČSN a připojovacími podmínkami Distribuce.

Požární bezpečnostní řešení:

Navržený FVE systém je v souladu s technickými doporučeními a požadavky na rozhraní mezi FVE systémem a uživatelskou sítí dle ČSN EN 61727 a splňuje požadavky na požární bezpečnost v souladu s vyhláškou č.23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb. FV panely lze hodnotit jako nehořlavé prvky třídy reakce na oheň A1, A2 - předpokládá se, že nedochází k padání hořících částí. Dle ČSN 730804 čl. 9.8.7, lze požární odolnost konstrukce podporující toto technologické zařízení považovat za splněnou, neboť podpůrná konstrukce technologického zařízení je nehořlavá. Nové stavební konstrukce se nenavrhují, na podporující konstrukce se neklade požadavek- podle čl. 12.3.1 ČSN 730804. Nejedná se o otevřená technologická zařízení v 6. a 7. skupině výrob, ani zařízení s hořlavými kapalinami. Při průchodu konstrukcemi budou kabelové prostupy řádně utěsněny. Vzhledem k reálné situaci může velitel zásahu HZS rozhodnout, že nebudou jednotky HZS zasahovat z důvodů ohrožení členů jednotek.

Odpojení FVE od distribuční sítě:

Odpojení FVE od distribuční sítě, lze provést vypnutím hlavního jističe v elektroměrovém rozváděči, který je umístěn na přístupovém místě. Elektroměrový rozváděč bude rovněž označena značkou jako „zařízení pod napětím“. FVE systém lze vypnout tlačítkem TOTAL STOP, který bude umístěn na veřejně přístupném místě a opatřen textovou tabulkou „TOTAL stop – odpojení FVE od distribuční sítě“. TOTAL stop bude přístupný pro jednotky HZS.

Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítě:

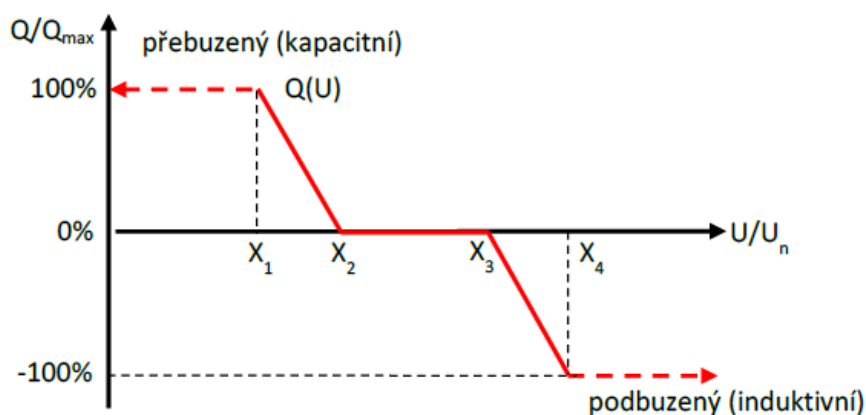
V invertoru je osazena vnitřní síťová ochrana (U/f), rozpadový bod (2x výkonové relé 40A - zapojené do série) a funkce vybavení výroby (Q(U), P(U), P(f)). Síťová ochrana působí na rozpadový bod, která je nastavena dle PPDS, příloha č.4, v platném znění, čl. 8.1, tabulka 5 – ochrany výroben s fázovými proudy do 16A. Invertor splňuje podmínku: při výpadku napětí v DS, se automaticky odpojí od DS a blokuje opětovné připojení do doby, kdy napětí (U) a frekvence (f) v DS bylo 5 minut bez přerušení v hodnotách odpovídajících napětí sítě s gradientem nárůstu výkonu 10% instalovaného výkonu za minutu. Podmínkou pro uvedení zařízení do provozu je nutný protokol o nastavení a funkčnosti ochrany, který musí být součástí nebo přílohou výchozí revizní zprávy. Dále invertor má více možností kontroly sítě: funkci ENS (kontroluje nepřetržitě stav sítě) – funkce ENS rozpozná abnormální síťové podmínky, především pak náhlé zvýšení síťové impedance.

Síťová ochrana (U/f) napěťová / frekvenční ochrana:

Paramter	Nastavení pro vypnutí	Požadovaný vypínací čas [s]	
Nadpětí 3. stupeň $U \gg \gg$	$1,2 \times U_n$	0,1	okamžitá hodnota
Nadpětí 2. stupeň $U \gg$	$1,15 \times U_n$	5	okamžitá hodnota
Nadpětí 1. stupeň $U >$	$1,11 \times U_n$	0	10 min. průměr
Podpětí 1. stupeň - nesynchronní VM (FVE) $U <$	$0,7 \times U_n$	2,7	okamžitá hodnota
Podpětí 1. stupeň - synchronní VM $U <$	$0,7 \times U_n$	0,5	okamžitá hodnota
Podpětí 2. stupeň $U < <$	$0,45 \times U_n$	0,2	okamžitá hodnota
Nadfrekvence $f >$	51,5 Hz	0,1	
Podfrekvence $f <$	47,5 Hz	0,1	

Vybavení výroby funkce: řízení jalového výkonu Q(U):

Invertor je vybaven funkcí – vybavení výroby Q(U), dle PPDS, příloha č.4, článek 9.4.2, obrázek 20.



Obr. 20 Charakteristika funkce $Q(U)$

Nastavení v síťovém invertoru: parametr - MENU - SETUP:

Body charakteristiky $Q(U)$:

$X_1 = 0,94$

$X_2 = 0,97$

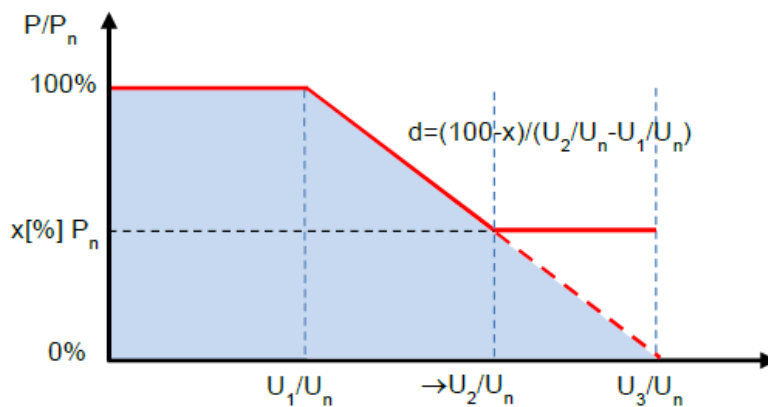
$X_3 = 1,05$

$X_4 = 1,08$

Doporučená časová konstanta 5 s

Vybavení výrobní funkce: přizpůsobení činného výkonu $P(U)$:

Invertor je vybaven funkcí – vybavení výrobní $P(U)$, dle PPDS, příloha č.4, článek 9.3.5, obrázek 19.



Obr. 19 Charakteristika funkce $P(U)$

Nastavení v síťovém invertoru: parametr - MENU - SETUP:

Body charakteristiky $P(U)$:

$U_1/U_n = 109 \%$

$U_2/U_n = 110 \%$

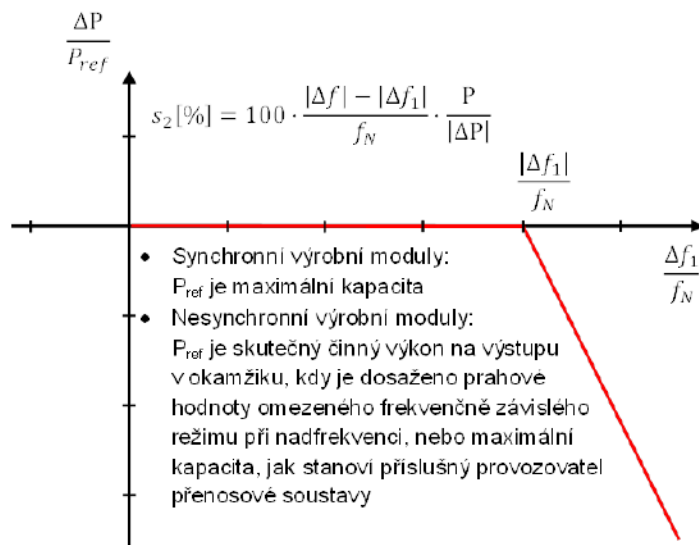
$U_3/U_n = 111 \%$

Doporučená časová konstanta 5 s

Vybavení výrobní funkce: snížení výkonu při nadfrekvenci $P(f)$:

Invertor je vybaven funkcí – vybavení výrobní $P(f)$, dle PPDS, příloha č.4, článek 9.3.1, obrázek 14.

Defaultní prahová frekvence v ČR je 50,2 Hz, statika $s_2 = 5 \%$



Obr. 14 Schopnost frekvenční odezvy činného výkonu u výrobních modulů v omezeném frekvenčně závislém režimu při nadfrekvenci

Nastavení v síťovém invertoru: parametr - MENU - SETUP:

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

Rozpadový bod:

je proveden stykačem QAA (vazební spínač) v rozváděči RFVE, na kterou působí napěťové relé KAV, zároveň je napojeno na tlačítko TOTAL stop. Napěťové relé monitoruje kontrolu sledu fáze, výpadek fází, překročení hlídaného napětí (podpětí) – spodní úroveň U_{min} . 75% hlídaného napětí. Uvnitř invertoru jsou osazeny dvě výkonové relé, zapojené do série, na které působí síťová ochrana U/f, která je součástí invertoru.

Provoz v režimu Backup (částečný ostrov):

V případě že je využíván provoz v režimu "Backup" je zajištěno galvanické odpojení celého OM, přes centrální rozpadový bod stykačem KM, jeho umístění je patrné ze schématu zapojení.

Při ztrátě napětí v DS:

Dojde ke galvanickému odpojení celého OM, přes centrální rozpadový bod stykačem KM, jeho umístění je patrné ze schématu zapojení.

Provoz s dostupnou DS:

QAA (vazební spínač) sepnutý, zálohovaná část je napájena přes přepínač sítí.

Provoz s nedostupnou DS:

QAA (vazební spínač) rozepnutý, zálohovaná část je napájena přes přepínač sítí. Distribuční síť je oddělena od FVE přes stykače QAA (vazební spínač) a přepínač sítí.

Regulace výkonu FVE – distribuční řízení v rozsahu 0/100%:

Dle požadavků DS se musí osadit regulace výkonu FVE. Rozváděč el. výroby RFVE je vybaven řízením činného výkonu pomocí přijímače HDO. Dvoustupňová regulace výkonu v rozsahu 0-100% je připojena na instalační stykač QAAHDO v rozváděči el. výroby RFVE. Přijímač HDO je umístěn v elektroměrovém rozvaděči. Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 / 100% jmenovitého výkonu přijímačem HDO. Mezi rozváděčem el. výroby RFVE a HDO bude natažen nový kabel, který bude regulovat výkon FVE v rozsahu 0/100%.

Přílohy:

- 01 Rozložení panelů
- 02 Jednopolové schéma
- 03 Schéma zapojení