LAMA solar

A business made of
solar energy & people

Místní provozně bezpečnostní předpis

FVE Fakultní nemocnice Olomouc
422 kWp

Budova S

Část – FVE3 – 50 kWp

Vypracoval: LAMA solar technologies s.r.o.

08/2023

1. Předmět dokumentu

Předmětem tohoto dokumentu je popis bezpečného nakládání s fotovoltaickou elektrárnou, a s tím souvisejících zařízení. Obsahuje návod na obsluhu a údržbu.

2. Platnost dokumentu

Tento dokument má platnost na dobu neurčitou.

3. Identifikační údaje výrobny

Název výrobny: FVE3 (SO_S)
Typ výrobny: Fotovoltaická
Instalovaný výkon: 50 kWp
Umístění výrobny: I.P. Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc, Česká republika, parc. č. 1942, 773, k.ú. Nová Ulice [710717]

4. Základní údaje o FVE

DC strana:

Počet panelů:	125	ks
Jmenovité napětí Un:	750	VDC
Výkon:	50	kWp

AC strana:

Střídače:	1x50 kW
Výstupní jmenovité napětí:	230/400 V /50 Hz

Celkem je instalováno 125 panelů, 6 samostatných stringů v počtu od 20 do 30 ks panelů. Každý panel je osazen optimizérem. Zapojením jednotlivých optimizérů do série vznikají stringy, které jsou dále zapojeny do střídačů.

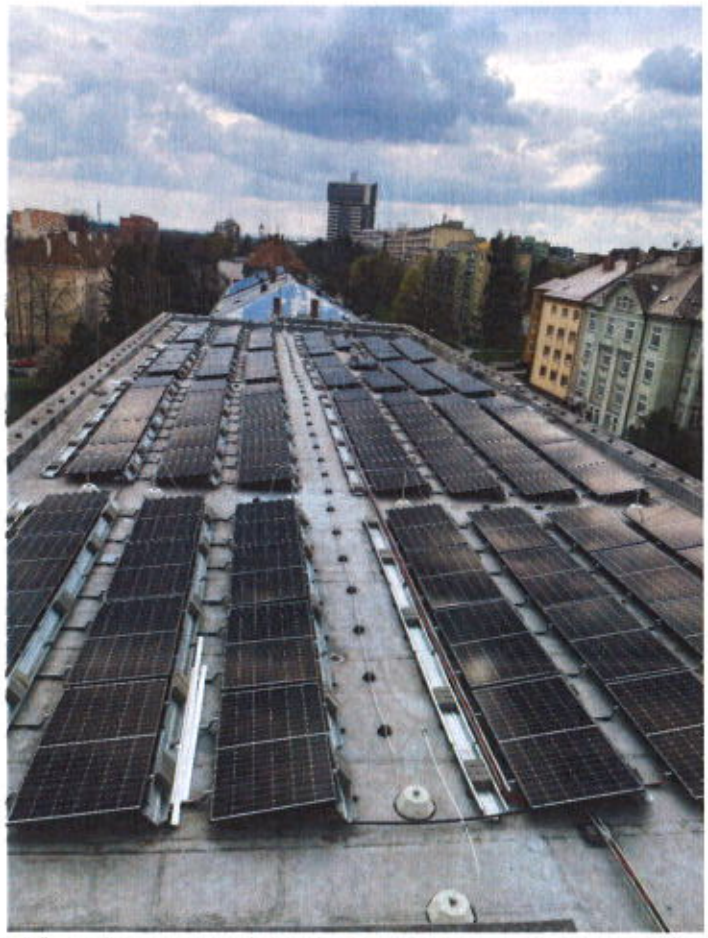
FVE je umístěná na střeše objektu budovy S s názvem FVE3

5. Hlavní komponenty FVE – budova S

a) FV panely
b) FV optimizéry
c) Konstrukce pro FV systém
d) Záchytný systém
e) DC rozvaděče
f) Střídače
g) AC rozvaděč
h) PQ Monitor MEg45PAN
i) Rozvaděč elektroinstalace technologického kontejneru
j) Rozvaděč Měření a regulace – MaR řídicí systémy

k) Rozvaděč Měření a regulace – MaR Honeywell
l) Elektronické komunikace
m) Klimatizace
n) Topení
o) Zdroj nepřerušitelného napájení UPS
p) Monitoring - Solar Edge
q) Monitoring - ECM energetický management
r) Monitoring Arena
s) MEg měření

6. FV panely



Obrázek č. 1 – FV panely HUASUN HS-B120 DS400-B umístěné na střeše budovy S

Obecná údržba FV panelů

Péče o fotovoltaické panely je v zásadě dvojité povahy. Jde o servisní úkony, které by měli vykonávat specialisté (servisní technici), a úkony spojené s udržováním zařízení v přiměřené čistotě. Čistění mohou vykonávat laici (vlastníci zařízení), ale i firmy, které se specializují na tento druh činnosti.

Při pravidelném čištění se navíc doporučuje opticky zkontrolovat, zda zařízení nevykazuje nějaké známky poruchy. Údržba a servis vedou k zajištění bezproblémové a efektivní provozovny zařízení. Už při znečištění (zaprášení) aktivní plochy fotovoltaických článků totiž můžeme počítat se snížením výkonu o 5 až 10 %.

Znečištění FV modulů

Tak jako na všem ostatním v interiéru se i na panelech přirozeně usazují různé nečistoty, například prachové nebo pylové částice, saze, případně mohou být znečištěné od hmyzu nebo ptačím trusem. Kromě znečištění se v zimě doporučuje odstraňovat z fotovoltaických modulů sníh.

Čištění fotovoltaických panelů

Výrobci doporučují mýt panely minimálně 1 až 2krát ročně, hlavně v prašných oblastech. Na běžné znečištění postačí čistá teplá voda a měkký hadřík nebo houbička, na silnější znečištění je možné použít i výrobcem doporučovaný čisticí prostředek. Je možné je mýt obvyklými pomůckami na čištění skelných ploch a oken, ale stejně tak i tlakovou vodou (často využívanou hlavně specializovanými firmami).

Při čištění zařízení je vhodné si všímat, zda panely nevykazují nějaké známky mechanického poškození. Pokud se nám cokoliv nezdá, je potřeba bezodkladně kontaktovat servisního pracovníka, který je schopný odborně posoudit případné vady.

Servis fotovoltaických panelů

K základům péče o panely patří kromě čištění také preventivní prohlídka dle plánu preventivních údržbářských úkonů. Ačkoliv jsou fotovoltaické panely značně odolné vůči poškození (jejich odolnost se zkouší například vystřelováním ledové koule o průměru 2,5 cm), poškození fotovoltaických panelů nejsou až tak neobvyklé.

Nejčastější příčinou jsou živelní pohromy jako mimořádně silné krupobití nebo úder blesku, proti čemuž je možné se dát pojistit. Co je ale potřeba vědět z uživatelského hlediska: poškozené panely ztrácejí schopnost vyrábět elektrickou energii. Proto by pravidelný servis panelů měl být samozřejmostí pro každého vlastníka.

Odborná kontrola jednotlivých komponent může odhalit různé poruchy vedoucí ke sníženému výkonu panelů nebo dysfunkci systému. Specializované firmy nabízejí i diagnostiky různými měřícími přístroji. Kontrolované bývají například rozvaděče, měniče, přechodové odpory, identifikují se poškození panelů, jednoduše vše, co není možné rozpoznat jen vizuální prohlídkou zařízení.

Přílohy: Katalogový list panelů, manuál pro instalaci FV panelů.

Doporučení:

Doporučuje se pravidelné čištění a údržba panelů 2 x ročně. U jednotlivých úkonů je třeba držet se doporučení výrobců a servisních návodů k zařízení. Panely je třeba zkontrolovat i po silných větrných bouřkách a krupobití. Při jakémkoliv viditelném mechanickém poškození je potřeba ihned kontaktovat servisní organizaci dle servisní smlouvy, následně pak škodu hlásit pojišťovně. Parametry jednotlivých dvojic FV panelů lze průběžně kontrolovat v monitorovací platformě SolarEdge Monitoring.

7. FV optimizéry

FV optimizéry výkonu jsou speciálně navržen pro spolupráci s měniči SolarEdge, přičemž optimalizují výkon každé dvojice panelů, čímž eliminují nesoulad panelů z výroby a zajišťují jejich bezpečnost při výpadku AC napájení. Tyto FV optimizéry nevyžadují žádnou speciální údržbu ani servisní zásahy. Jejich funkce je ověřitelná v monitorovací platformě SolarEdge Monitoring. V případě poruchy nebo ztráty komunikace kontaktujte servisní organizaci dle servisní smlouvy.

Obrázek č. 2 – FV optimizér P801

Přílohy: Katalogový list FV optimizérů, manuál pro instalaci FV optimizérů

Doporučení: průběžná kontrola v monitorovací platformě SolarEdge Monitoring.

Upozornění: Nikdy neměňte optimizér a nezasahujte do jeho interního nastavení, toto povede ke ztrátě záruk! Vždy kontraktujte servisní organizaci na základě servisní smlouvy.

8. Konstrukce pro FV systém

Pro FV systém FVE3 (SO_S) je použitý systém střešní konstrukce s typovým označením PB III HD Sunfixings. Systém konstrukce je speciálně navržen pro rovné střechy, kde je konstrukce přitížena betonovými kvádry. Každá noha konstrukce má separační vrstvu, aby nedocházelo k poškození či zatékání do střechy budovy. V rámci běžné údržby je potřeba zkontrolovat spoje mezi jednotlivými díly konstrukce, tak aby byl systém komplexně stabilní.

Systém konstrukce je speciálně navržen pro ploché střechy na základě výpočtu pomocí simulace v aerodynamickém tunelu. Na spodní stranu každé nosné nohy je aplikována separační vrstvu, aby byla připravena k použití s jistotou, že ochrání stávající střešní materiál. V rámci běžné údržby je potřeba zkontrolovat spoje mezi jednotlivými podpěrnými nohami, tak aby byl systém komplexně stabilní. Dále pak dbát na správné rozložení betonového balastu v tomu určených sběračích, obzvláště po silných bouřkách se silným větrem, krupobitím a dále po zimě. Je velmi důležité, aby betonový balast byl umístěn na podpěrných nohách, a nikoliv na PVC fólii, kde by vlivem nepříznivých podmínek mohlo dojít k porušení PVC izolace a následnému zatékání do vnitřních částí budovy.

Přílohy: Katalogový list konstrukcí

Doporučení: průběžná kontrola po nepříznivých klimatických podmínkách, min 1-2 x ročně

Upozornění: Nikdy neměňte rozložení a počty betonových bloků oproti kladecímu plánu. Kladecí plán je součástí dokumentace DSPS. Toto povede ke ztrátě produktové a systémové záruky na konstrukční systém! V případě potřeby kontaktujte servisní organizaci na základě servisní smlouvy.

9. Záchytný systém

Zádržný / Záchytný systém je určený pro údržbu střech a také pro:
- Pohyb při nezabezpečeném okraji střešního pláště, při údržbě a odstraňování sněhu.
- Pohyb při kontrole střešního pláště a Revizní činnosti.
- Činnosti při udržovacích pracích – viz nařízení vlády č. 591/2006Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Další aktivity na ploše s rizikem možného pádu – viz nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a zák.

Kotvicí zařízení je prostředek ochrany osob proti pádu a ne pro zvedání zařízení.

Přílohy: 04_ZS_Roofix_RX_UNI

Dokumenty: DSPS - D.1.1.B – výkres

10. DC rozvaděče

Rozvaděče RFVE-DC budou instalovány spolu s další technologií FVE v technologickém kontejneru na střeše objektu. Přesné umístění rozvaděčů RFVE-DC je možné vidět ve výkresové dokumentaci. Nově instalované rozvaděče RFVE-DC budou nástěnného provedení (zařízení musí být umístěno na kolmou a rovnou stěnu), minimální krytí IP 40, plastové provedení, třída reakce na oheň A1 popř. A2, DIN lišty. Vybavení rozvaděčů RFVE-DC bude je uvedeno ve výkresové dokumentaci. Rozvaděče RFVE-DC budou samostatně uzemněny vodičem CYA 10 mm2 na pomocnou přípojnici ochranného pospojování, která bude uzemněna na uzemňovací soustavu.

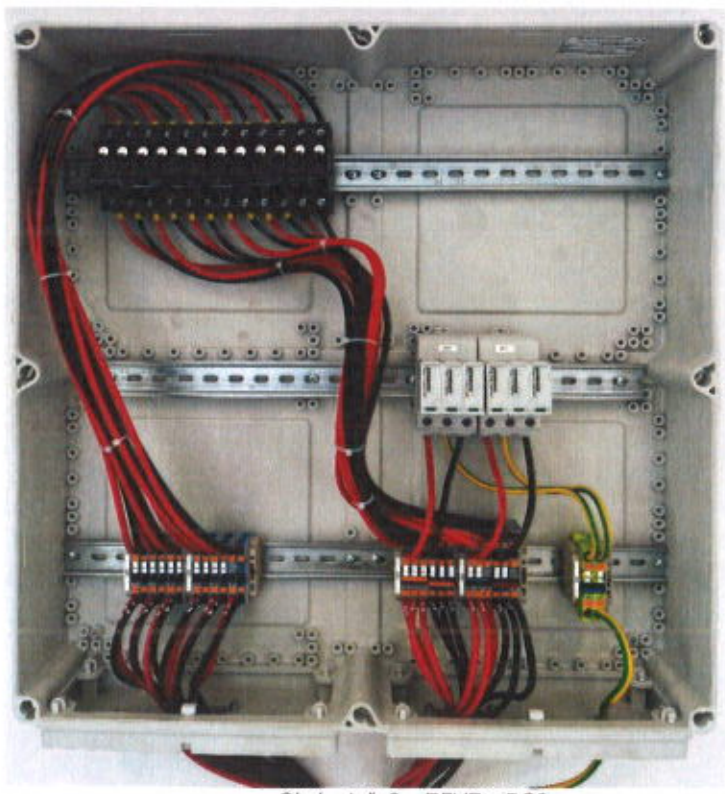
V případě výpadku komunikace stringu, potažmo všech optimizérů ve stringu může být poškozena DC pojistková vložka, kterou bude potřeba vyměnit. Je nutné striktně dodržet stejný typ pojistkové vložky, které jsou aktuálně instalovány.

Pro bezpečné odpojení DC části slouží pojistkové odpojovače, kdy vytažením pojistek dojde k přerušení obvodu mezi panely a střídači (toto nesmí být provedeno při provozu a zatížení, nýbrž jen ve stavu, kdy je přerušeno AC napájení). Optimizéry po uplynutí cca 5 minut přejdou do stavu bezpečného malého napětí na stringu cca ± 20 V.

Vizuální kontrolou přepěťových ochran lze zjistit, jestli ochrany zapůsobili, nebo zda jsou nadále ve funkčním stavu. Toto je indikováno následovně: zelený praporek – funkční stav, ochrana nevybavila, červený praporek, ochrana vybavila a je potřeba její výměna.

Přílohy: zapojení jednotlivých DC skříní je uvedeno v dokumentaci skutečného provedení stavby

Doporučení: kontrola po každé bouřce, při výpadku komunikace



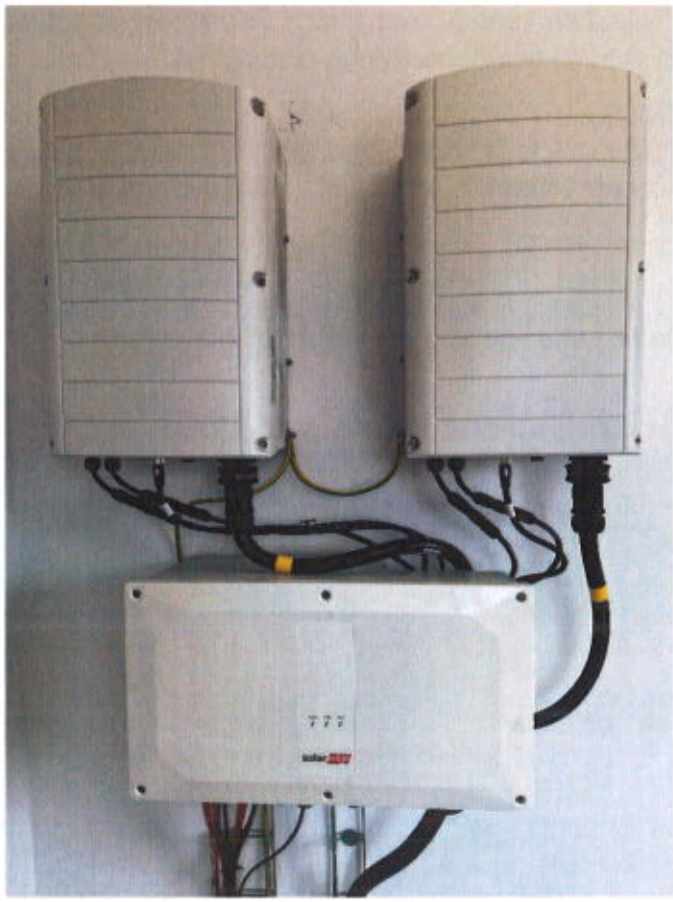
Obrázek č. 3 – RFVE – DC3

11. Střídače

Z DC skříně je stringy veden solárními kabely 1 x 6 mm2 na příslušný DC vstup střídač SE50K s jmen. výkonem 50 kVA společnosti SolarEdge. Základní technické parametry střídače jsou uvedeny v dokumentaci skutečného provedení stavby a katalogových listech. Střídač je umístěný v technologickém kontejneru na střeše budovy S spolu s DC skříní.

Střídače slouží pro přeměnu stejnosměrné energie z FV panelů na střídavou energii. Napájení střídačů se ovládá pomocí rozvaděče RFVE (příslušnými jistícími prvky) nebo pomocí přepínacího spínače umístěného na centrální jednotce střídače. pomocí pozic "P" – párování, „0" – vypnutí, „1" Provoz.

Střídač zároveň tvoří fázovací místo, přičemž se fázuje automaticky k síti, pokud je síťové AC napájení přítomno.



Obrázek č. 4 – Střídač FVE3

Dále je aktuální stav indikován LED diodami, přičemž jednotlivé stavy mohou být následující:

Žádná	-	Střídač nevyrábí energii. Tento problém může být během nočního režimu, kdy je střídač vypnutý. Vypínač ON/OFF je vypnutý .
Zelená	Výroba Energie	**Svití** - střídač je v provozu a vyrábí elektrickou energii **Bliká** - střídač je v pohotovostním režimu dokud není dosaženo jeho pracovního napětí. Střídač poté přejde do výrobního režimu a vyrábí elektrickou energii .
Žlutá	komunikace a vypnutí měniče	**Bliká** - Informace o monitorování jsou přijímány a střídač se vypíná.
Červená	Chyba	**Svití** - Došlo k chybě . **Bliká** - střídač se vypíná

Přílohy: Katalogový list FV střídače, manuál pro instalaci FV střídače.

Doporučení: Průběžná kontrola v monitorovací platformě SolarEdge Monitoring.

Upozornění: Nikdy neměňte střídač a nezasahujte do jeho interního nastavení, toto povede ke ztrátě záruk! Vždy kontraktujte servisní organizaci na základě servisní smlouvy.

12. AC rozvaděč

Nový rozváděč tvořený částmi (RFVE-AC3) bude instalován uvnitř nového technologického kontejneru na střeše budovy. AC rozváděč bude osazený rozpadovým místem s 3 stupňovou napěťovou a frekvenční ochranou, měřícími transformátory proudu a 3f pojistkový odpojovač pro osazení úředně ověřeného elektroměru pro nepřímé měření vyrobené elektrické energie. Výkony z RFVE-AC3 budou vedeny do stávajících rozváděčů uvnitř budovy. Případné přebytky budou vyvedeny přes tuto trasu a měřící trafa do zákaznické trafostanice v majetku investora.

Rozvaděč RFVE-AC3 obsahuje jistící prvky, příslušenství pro zajištění rozpadového místa, přepěťovou ochranu, U-f ochranu, elektroměr pro měření vyrobené elektrické energie a ostatní nutné prvky. Rozvaděč má přívody i vývody vedeny spodem, částečně vrchem. Odtud je vyráběný el. výkon z FVE veden přes podlahu kabelovou trasou do místnosti vzduchotechniky do přechodové skříně RP3, která je dále připojena na rozvaděč 3RA1.

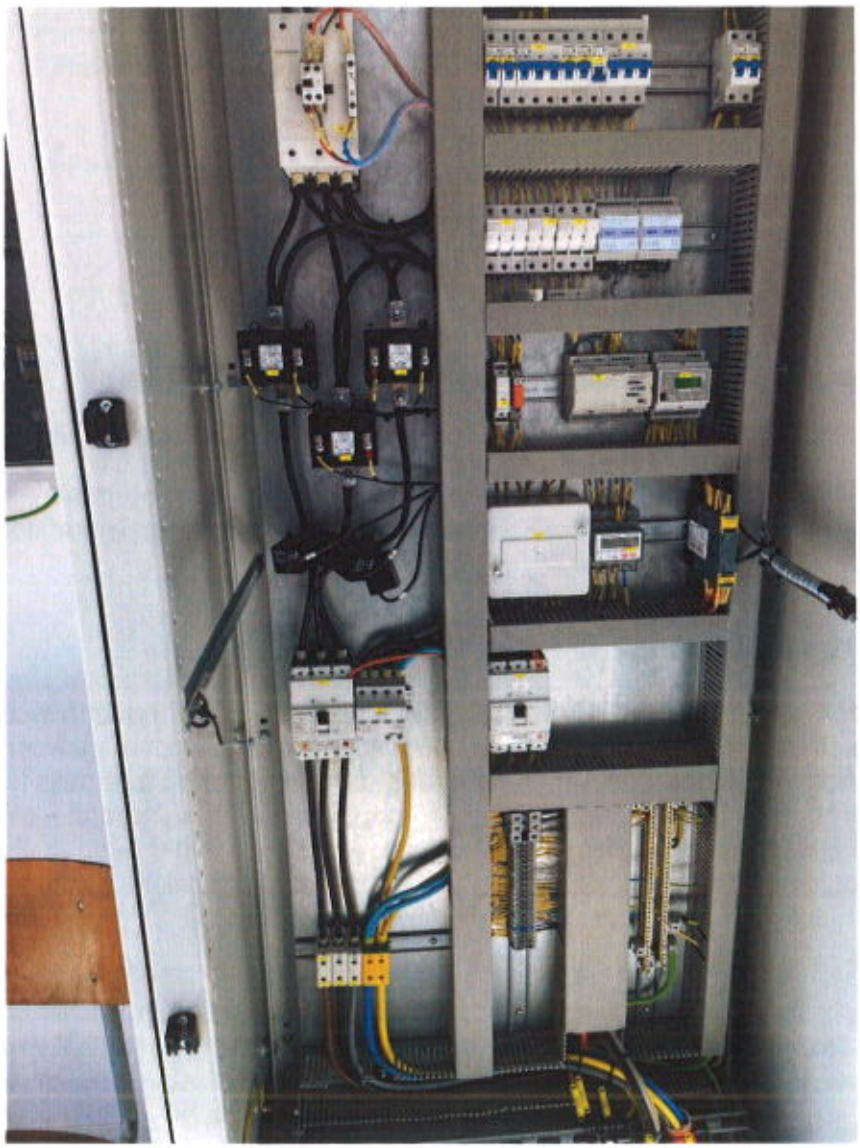
U-f ochrana odpojuje elektrárnu od AC sítě, kdykoli nastane v síti porucha / abnormální stav, čímž dojde k dočasnému odstavení výrobny. Střídače přejdou do režimu Stand By. U-f Guard střídač opětovně připojí k síti, až po uplynutí 20 minut bezporuchového / abnormálního stavu sítě.

Pro servisní účely je možné střídač uvést do stavu vypnuto, pomocí uvedení hlavního jističe do polohy vypnuto (dolní pozice), nebo vypnutím jednotlivých jističů 3FA1 (dolní pozice), které uvádí jednotlivé střídače do stavu vypnuto.

Přílohy: Detailní zapojení rozvaděče je uvedeno v dokumentaci skutečného provedení stavby

Doporučení: preventivní údržba a kontrola jistících prvků, obsluha zařízení pouze dle Nařízení vlády č. 194/2022 Sb.

Upozornění: Nikdy neměňte nastavení U-f guardu a nezasahujte do jeho interního nastavení, toto povede ke ztrátě záruk! Vždy kontraktujte servisní organizaci na základě servisní smlouvy.



Obrázek č. 5 – Rozvaděč RFVE – AC3

13. PQ Monitor MEg45PAN

PQ Monitor MEg45PAN, třída S, proudové vstupy 1 A/5A, funkce W0 záznamník, W1 kvalita napětí, W2 napěťové jevy na události na proudech, W3 oscilografické měření, W5 čtyřkvadrantový činný a jalový elektroměr.

Obrázek č.6 - PQ Monitor MEg45PAN

14. Rozvaděč elektroinstalace technologického kontejneru

Jedná se o rozvaděč plastového provedení (RZ), který zajišťuje napájení vybavení technologického kontejneru (osvětlení, klimatizace, topení a zásuvek 230V/10A a 400V/16A).

Obrázek č.7 – rozvaděč elektroinstalace technologického kontejneru (RZ)

15. Rozvaděč Měření a regulace – MaR řídicí systémy MaR3

Řídicí systém sleduje, řídí a vyhodnocuje hospodaření s vyrobenou elektřinou. Skládá se ze softwarové platformy a z hardwarových prvků. Soubor hardwarových prvků se skládá především z hlavního rozvaděče MaRH+AXV1 s PLC jednotkou a podružných

rozvaděčů MaR0, MaR1, MaR2, MaR3 a MaR4, které jsou vybaveny dalšími řídicími prvky, včetně výzbroje, měřením, datové komunikace a převodníků.

Podružný Rozvaděč MaR3 je umístěn uvnitř technologického kontejneru příslušné FVE s rozvaděčem RFVE-AC3. Rozvaděč v oceloplechové skříni o velikosti 600/600/250 mm, obsahuje datový převodník ethernet/modbus RTU, 8 – portový průmyslový switch s 2x SFP konektory, modem LTE, zálohovaný zdroj 230 VAC / 24 VDC jištěným a chráněným přepěťovou ochranou třetího stupně, vstupně/výstupní jednotku, pojistkové svorkovnice, RSA svorkovnice, jističe, patice s relé, servisní zásuvka a další drobný materiál potřebný k funkci rozvaděče. Funkce tohoto podružného rozvaděče je řízení výkonů střídačů v závislosti na hlavním rozvaděči MaRH+AXV1, monitoring stavu a dálkové vypnutí stykače rozpadových míst, měření vyrobené energie a parametrů pomocí podružného elektroměru a informací přenášených ze střídačů daného objektu.

Do tohoto rozvaděče je přivedena komunikace ze stávajícího systému dispečinku Honeywell, která slouží pro komunikaci se systémem MaR a také pro zajištění vypnutí diesel agregátorů při výpadku napájecí sítě ze strany distribuce.

Dokumenty: D.2.A.3 – budova S - MaR Řídící systémy

16. Rozvaděč Měření a regulace – MaR Honeywell S4MR1

Systém měření a regulace zajišťuje monitoring prostředí technologického kontejneru s instalovanými zařízeními systému FVE a rovněž i parametry vnějšího prostředí. Případná překročení nastavených limitů pak zobrazuje na centrálním dispečerském pracovišti.

Jedná se zejména o:

- teplotu uvnitř technologického kontejneru
- teplotu a vlhkost vně technologického kontejneru
- osvit v místě instalace FVE panelů
- poruchy jednotlivých technologických zařízení
- aktuální výrobu a parametry dodávané energie

Dokumenty: D.1.4.D – Měření a Regulace

17. Rozvaděč MaRH+AXV1 - Trafostanice TS1

MaRH+AXV1 Rozvaděč měření a regulace – hlavní. Napájení rozvaděče MaRH+AXV1 napojeno na stávající silové vedení stávající zásuvky, měření VN napětí

a proudu - napojeno na stávající podružné měření. Signalizace stavu VN vypínače, odpojovače a uzemňovače. Ovládání HDO přivedeno ze skříně USM do rozvaděče MaRH+AXV1 do RTU. MaRH+AXV1 - rozvaděč měření a regulace a řízení ze strany distribuce.

18. Rozvaděč MaR0 - Trafostanice TS3

MaR0 - rozvaděč měření a regulace – podružný.
Napájení rozvaděče MaR0 z RH MDO, jištění B16/1, jistič MAR0 Měření VN proudu - zkratovací svorkovnice pro obě jádra umístěny v rozvaděči MaR0, jedno měření do RTU a druhé do stávajícího dispečinku. Měření VN napětí - přivedeno do rozvaděče MaR0 na jistič PTN, jedno měření do RTU a druhé do stávajícího dispečinku, kabely signalizace PTN jističe přivedena do RTU. Ovládání HDO přivedeno ze skříně SM1 do rozvaděče MaR0 do RTU.

19. Elektronické komunikace

V prostorech byly instalovány následující slaboproudé technologie:

- elektrická požární signalizace (EPS), Esser

- strukturovaná kabeláž (SK)

- elektronická kontrola vstupu (EKV), Merit Access

Dokumenty: D.1.4.H

20. Klimatizace

Technologický kontejner je vybaven klimatizačním zařízením k zajištění vnitřní teploty v mezích 20 až 26°C. Skládá se z vnitřní a venkovní jednotky viz. Obrázek č.8 a č.9.
Klimatizační zařízení pro každý technologický kontejner je sestaveno z kaskády. Nedílnou součástí vybavení klimatizačního zařízení je příslušenství pro automatické střídání v rámci kaskády dle motohodin a poruchy, včetně automatického restartu klimatizačního zařízení po výpadku napájení.

- Model SOH-18BIK (venkovní jednotka): Výkon chlazení 6,2 kW
- Model SIH-18BIK(Vnitřní jednotka): Výkon chlazení 6,2 kW

Obrázek č.8 – vnitřní jednotka klimatizace

Obrázek č.9 – venkovní jednotka klimatizace

Přílohy: Návod Klimatizace SIH-18BIK a SOH-18BIK

21. Topení

1 ks. Elektrokonvektor 2 kW.

Obrázek č.10 – Elekrtokonvektor 2 kW

Přílohy: Návod konvektor R-013

22. Zdroj nepřerušitelného napájení UPS

Cover Core 2k o kapacitě 2000 VA / 1800 W

Obrázek č.11 – UPS

Přílohy: Návod UPS

23. Vypnutí FVE z provozu

Pro vypnutí FVE z provozu slouží hlavní jistič v rozvaděči RFVE-AC3, který které se nachází v technologickém kontejneru na střeše budovy P. V případě provádění údržby na FVE, je nutné FVE odpojit od napájení a zajistit beznapěťový stav. Pří provádění údržby na DC straně, je nutné brát zřetel, že jsou panely stále pod napětím (± 1 V na optimizér).

Vypnutí FVE:

1. Červený kolébkový přepínač z polohy „1" do polohy „0"

2. Otočný DC odpojovač z polohy „1" do polohy „0"

3. AC jistič z polohy „zapnuto" do polohy „vypnuto"

Zapnutí FVE:

1. AC jistič z polohy „vypnuto" do polohy „zapnuto"

2. Otočný DC odpojovač z polohy „0" do polohy „1"

3. Červený kolébkový jistič z polohy „0" do polohy „1"

24. Nouzové vypnutí FVE

Nouzové vypnutí FVE lze provést tlačítkem STOP FVE. První se nachází v meziprostoru vstupu do budovy P3 po levé straně, druhé je umístěno uvnitř technologického kontejneru za dveřmi na stěně, třetí se nachází na dveřích rozvaděče RFVE-AC3 v technologickém kontejneru na střeše budovy P. STOP FVE tlačítko se aktivuje rozbitím skla, nouzové tlačítko na dveřích RFVE-AC3 v kiosku pouze jeho stlačením.

Obrázek č.12 – STOP FVE s kladívkem pro rozbití skla

25. Pokyny pro údržbu a servis technologie FVE

Kontroly provádí provozovatel/Objednatel v níže uvedených intervalech.

FVE PANELY.....2x ročně vizuální kontrola(po krupobití, signalizace poruchy neprodleně)
.....2x ročně čištění(sníh neprodleně)
OPTIMIZÉRY.....kontrola na platformě Solar edge Monitoring
KONSTRUKCE FVE .....2x ročně vizuální kontrola
.....2x ročně kontrola momentu utažení šroubových spojů (po krupobití)
ZÁCHYTNÝ SYSTÉM.....1x ročně vizuální kontrola (po krupobití neprodleně)
.....pravidelné opakované revize dle nařízení vlády č. 591/2006Sb.
FVE PANELY.....2x ročně vizuální kontrola(po, krupobití, signalizace poruchy neprodleně)
.....2x ročně čištění(sníh neprodleně)

Další kontrola je prováděna
- Vzdáleným monitoringem (řídící systémy Solar edge, ECM energetický managment, Arena)
- Automatické hlášení poruch

V případě uzavřené servisní smlouvy provádí Zhotovitel vč, termovizních měření

26. Pokyny pro údržbu a servis rozvaděčů FVE do 1000 V (AC+DC)

Bezpečný chod rozvaděče předpokládá, že jeho obsluha a údržba bude prováděna podle platných norem a předpisů a podle návodu dodavatelů jednotlivých přístrojů. Pracovníci pověření obsluhou a údržbou rozvaděče, musí být obeznámeni s předpisy a normami (ČSN EN 50110, ČSN 33 1500, Nařízení vlády č. 194/2022 Sb.).

Rozvaděče musí být pravidelně kontrolovány a revidovány (termíny dle výchozí revizní zprávy), zejména pak spoje hliníkových vodičů a uzemnění. Zjištěné závady musí být ihned a odborně odstraněny. Při výměně pojistkových patron výkonových pojistek pod napětím se musí používat ochranné pomůcky a mohou je vyměňovat jen pracovníci znalí. Pracovníci poučení mohou vyměňovat pojistkové patrony bez napětí.

Opravy, čištění a jiné práce uvnitř rozvaděče se musí provádět ve stavu bez napětí, odborně zajištěné dle EN 50110-1 ed.2, ČSN EN 50110-1 ed.3.

Nepřípustné je:

a) vyměňovat pojistkové vložky za vyšší hodnoty
b) odstraňovat kryty živých částí v rozvaděči a výstražné tabulky
c) ponechat otevřený rozvaděč bez dozoru
d) zkracovat kabely jiným způsobem než stříháním.

Dále je nutno provádět tyto operace:

Měsíčně	Ročně
vizuální kontrola	vyčistit rozvaděč od prachu a nečistot
kontrola oteplování spojů	

Dotahování proudových spojů:

Proudové spoje je nutno pravidelně dotahovat v těchto intervalech:

a) před uvedením do provozu
b) dále vždy v šestiměsíčních intervalech*
c) mimořádně, je-li při měsíční kontrole zjištěno nadměrné oteplování spojů

* spoje provedené kompenzačními podložkami stačí kontrolovat nejméně jednou za dva roky.

Je-li v příslušných normách stanoven kratší interval pro kontrolu a dotažení spojů, je nutno postupovat dle těchto norem. Při dotahování proudových spojů musí být použito nářadí s definovaným utahovacím momentem. Utahovací momenty jsou uvedeny níže. O provedených kontrolách a údržbě musí být vedeny prokazatelné záznamy.

Definovaný utahovací moment pro metrické šrouby pro spojování pásovin, třída pevnosti šroubu FK8.8

Tabulka utahovacích momentů	
Závit šroubu	Utahovací moment

M8	15÷20 Nm
M10	35÷40 Nm
M12	50÷60 Nm
M16	80÷95 Nm

Svorky typu „V" a „W"

Tabulka utahovacích momentů	
Typ svorky	Utahovací moment
„W" (do 70mm²), imbus 5mm	15 Nm
„V" (do 240mm²) , imbus 6mm	25 Nm

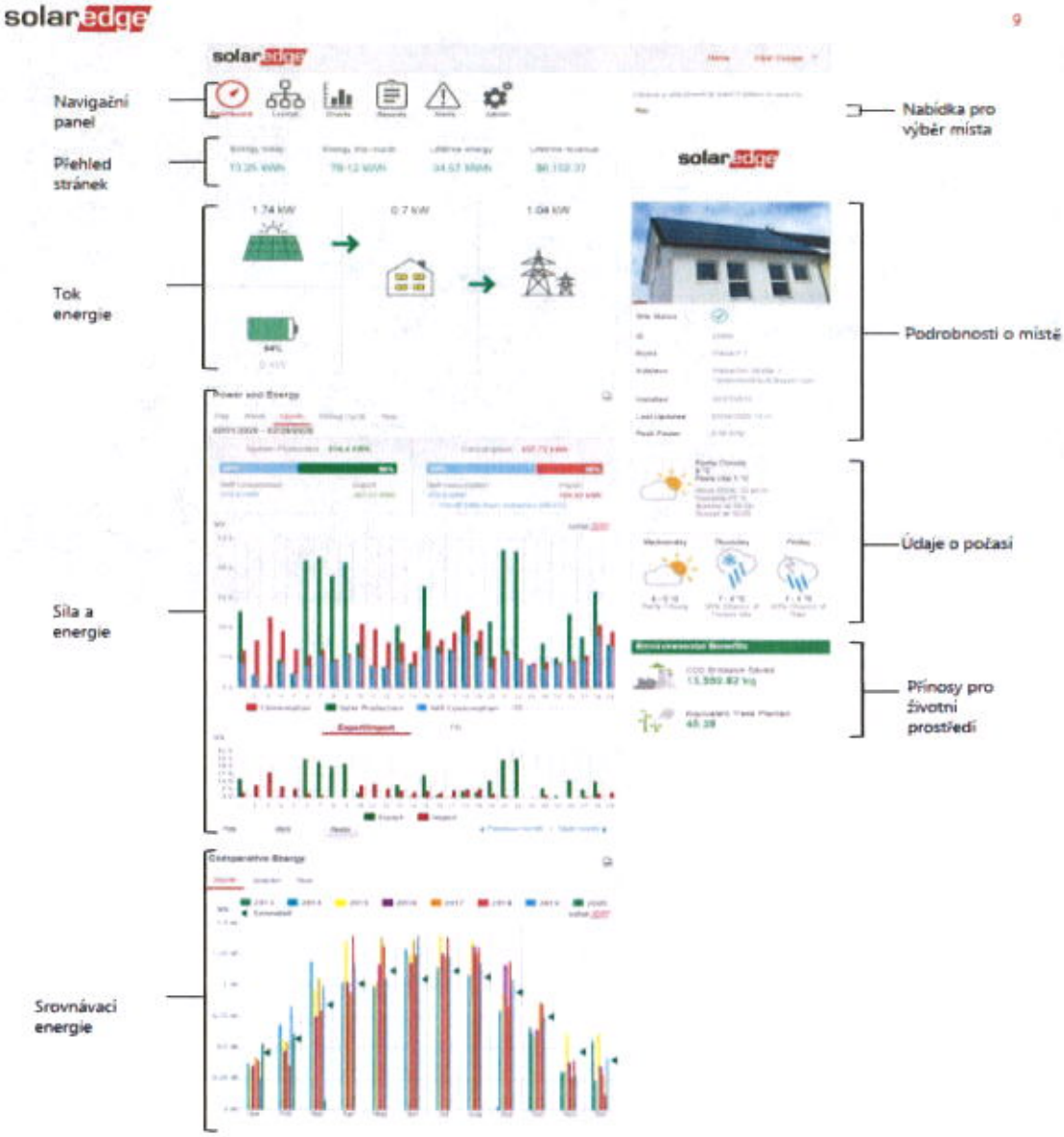
Přístrojové svorky – Svorky přístrojů dotahovat momentem dle doporučení výrobce daného přístroje.

27. Monitoring - SolarEdge

Monitoring SolarEdge zajišťuje komplexní přehled nad provozem FVE. Monitoring je dostupný:

a) Skrze webové rozhraní https://monitoring.solaredge.com/
b) Skrze mobilní aplikaci:
    a. App Store: https://apps.apple.com/il/app/solaredge-monitoring/id384374347
    b. Google play: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.solaregde.apps.monitoring

Přístup do monitoringu uděluje Administrátor (LAMA solar technologies, s.r.o.) vybraným pracovníkům objednatele.



Obrázek č.13 – Základní informace v monitoringu

28. Monitoring – ECM Energetický management

Monitoring ECM Energetický management zajišťuje správu, analýzu měřených veličin a vizualizace energetických toků, zajišťuje také komplexní přehled nad provozem FVE.

Obrázek č.14 – informace v monitoringu ECM

Přehled stavů Energetického managementu:

Suma stavů RM u budovy:
0 - Všechny rozpadová místa vypnuty
1 – Alespoň jedno rozpadové místo zapnuto

Typ regulace:
0 – Bez regulace
1 – ČEZ Distribuce
2 – ECM System Solutions s.r.o.
3 – Arena

Status střídače:
1000 – Nekomunikuje s PLC
1 – Vypnuto
2 – Režim spánku
3 – Nabíhá…
4 – Výroba
5 – Omezená výroba
6 – Vypínání
7 – Existuje chyba
8 – Režim údržby

U trafostanic TS1 a TS3:
AC_OK:
0 – RTU napájeno z baterií
1 – RTU napájeno ze sítě

BAT_LOW:
0 – Baterie nabitá
1 – Baterie téměř vybitá

Dveře rozvaděče otevřeny:
0 – Zavřeno
1 – Otevřeno

H100NAT – Suma působení ochran –logický součet poruchových stavů střídačů dle Statusu střídače:
1 – Ochrany neaktivní
2 – Ochrany aktivní

H850NAT – Výpadek jističů PTN – logický součet stavů UPS dle Areny:
1 – Není výpadek
2 – Je výpadek

KM1 – Suma stavů RM:
1 – Všechny rozpadová místa vypnuty
2 – Alespoň jedno rozpadové místo zapnuto

Komunikace RTU/PLC:
-1000 - Nekomunikuje
1 – Komunikuje

Povel omezení ČEZ:
0 – Bez omezení
1 – Omezení na 60 % výkonu
2 – Omezení na 30 % výkonu
3 – Omezení na 0 % výkonu

Překročení meze P – při omezení ze strany ČEZu běží limit 2 minuty a pokud FVE nesjede pod daný limit, tak se tento údaj nastaví na 2:
1 – Výkon nepřekročil omezení
2 – Výkon překročil omezení

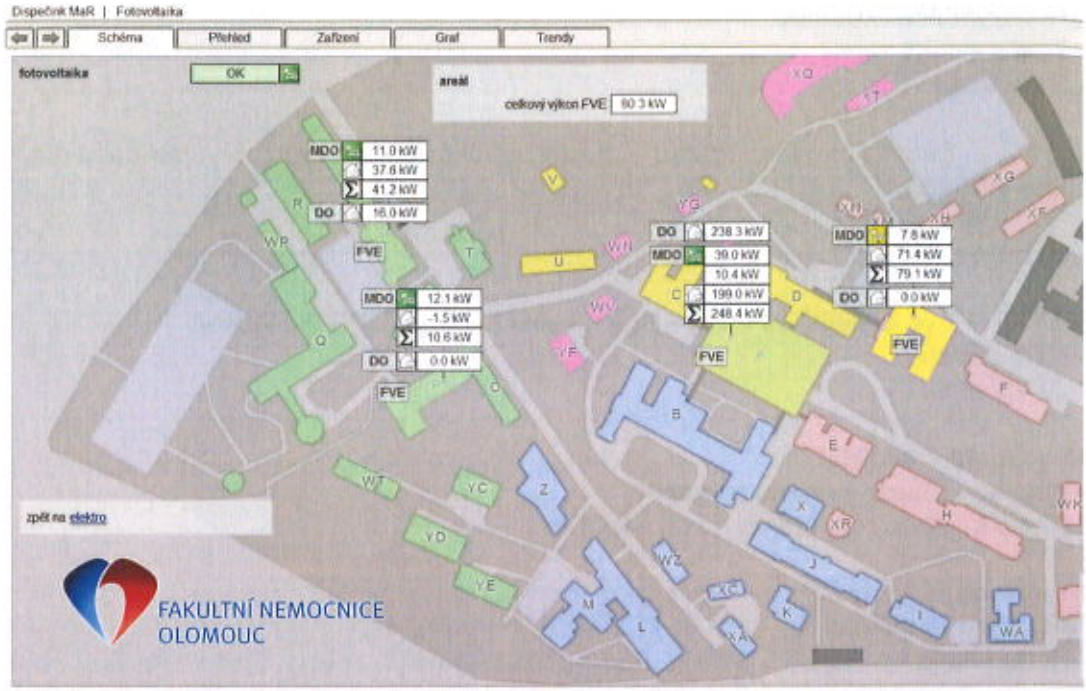
Uzemňovač, Odpínač, Vypínač:
1 – Zapnuto
2 – Vypnuto

Přílohy: ECM_Energ_manag_navod

29. *Monitoring Arena*

Dispečerský systém od firmy Honeywell.

Do dispečerského systému Arena se přistupuje přes webové rozhraní, podobně jako na internetové stránky. Přístup do dispečerského systému je chráněn uživatelským jménem a heslem. Různí uživatelé mohou mít různé úrovně oprávnění. dispečerskému systému se přistupuje přes internetový prohlížeč. Nejlepší a ověřenou volbou je prohlížeč Google Chrome. Přistupuje se na určenou IP adresu.



Obrázek č.15 - informace v monitoringu Aréna

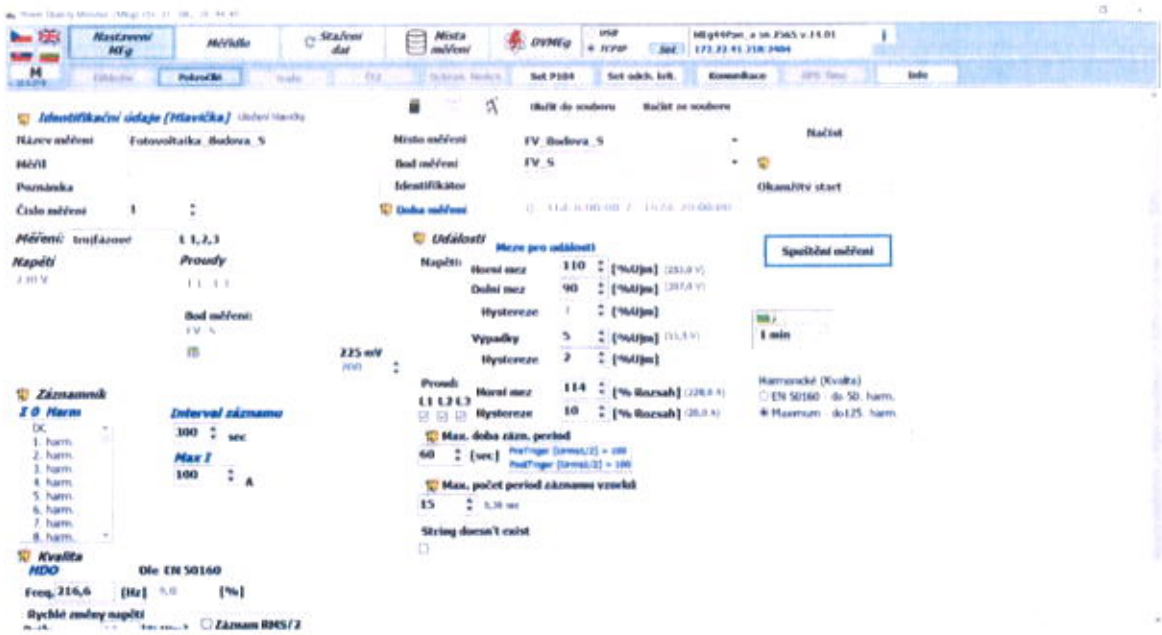
Přílohy: Návod k obsluze – Aréna

30. MEG měření

Měření a vyčítání změřených dat z monitoru MEg45PAN je určen program

Power Quality Monitor MEg

Jedná se o monitoring parametrů kvality napětí v nn, vn i vvn sítích dle ČSN EN 50160 a jim odpovídajících charakteristik proudů. Měří napětí, proudy, činné a jalové výkony, energii. Umožňují měření časových průběhů, registrují události - tj. poklesy, zvýšení a přerušení napětí včetně počátečních a koncových detailů.



Obrázek č.16 - informace monitoringu z měřicích přístrojů MEg – místo měření FV budova S

31. Nakládání s nepotřebným elektrickým a elektronickým zařízením

Elektrické a elektronické vybavení nesmí být po skončení životnosti likvidováno jako běžný komunální odpad. Produkt musí být předán na příslušném sběrném místě ke správnému zpracování, regeneraci a recyklaci.

Podrobnější informace o sběrném místě a recyklaci si vyžádejte od místních úřadů nebo u podniku zabývajícího se likvidací komunálních odpadů ve vašem místě.

32. Důležitá telefonní čísla

ZDRAVOTNÍ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA:	155
HASIČSKÝ ZACHRANNÝ SBOR:	150
POLICIE:	158
OHLAŠOVNA POŽÁRŮ FNOL	1150

33. Závěr

Tento dokument je podkladem pro doplnění provozních předpisů Objednatele pro nově instalovanou FVE.

34. Seznam příloh

01_Katalogový list FV panelů

02_Návod k instalaci FV modulů

03_Katalogový list optimizérů P801

04_Návod k instalaci FV optimizérů

05_katalogový list Konstrukce

06_Katalogový list střídačů

07_Návod ke střídačům

08_Monitoring SolarEdge

09_ ECM_Energ_manag_navod

10_Návod konvektor R-013

11_návod UPS

12_ Návod Klimatizace SIH-18BIK a SOH-18BIK

13_Návod k obsluze – Aréna

14_MPP OC_0540

15_MPP OC_9559

MÍSTNÍ PROVOZNÍ PŘEDPIS

transformační stanice 22/0,4 kV a FVE E_OC_4225

OC_0540 Nová Ulice – Dětská klinika

Olomouc

Předkládá:

FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC
I.P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc, tel. 588442243
Odbor energetiky
(1)

Jméno	Podpis	Datum
Ing. Jan Eyer		**16. 5. 2023**

Zástupce ČEZ Distribuce, a. s. potvrzuje, že předložený MPP obsahuje všechny kapitoly požadované společností ČEZ Distribuce, a. s. Nebyla provedena věcná kontrola obsahu jednotlivých kapitol na místě. Za věcnou správnost uvedených údajů zodpovídá zpracovatel MPP. Současně zástupce ČEZ Distribuce neodpovídá za správnost postupu při obsluze a práci na elektrickém zařízení, které není v majetku ČEZ Distribuce, a. s.

podpis na tištěném originále

Jméno	Podpis	Datum
Robert Majetný		**16. 5. 2023**

Účinnost od data podpisu obou stran.

OC_0540 Nová Ulice – Dětská klinika Olomouc

O b s a h

ROZDĚLOVNÍK MPP **3**

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE **4**

1.1 ZKRATKY 4
1.2 UMÍSTĚNÍ A ZÁKLADNÍ POPIS 5
1.3 ROZHRANÍ ODPOVĚDNOSTI 5
Místo a způsob připojení k síti 22 kV ČEZd *5*
Vlastník a hranice vlastnictví *5*
Provozovatel, provozní rozhraní, rozhraní údržby *5*
Dispečerské řízení *6*
Pověřený personál *6*
Povolení vstupu *6*
Provozní řízení *7*

2 TECHNICKÝ POPIS A PARAMETRY ZAŘÍZENÍ **7**

2.1. DISTRIBUČNÍ SOUSTAVA VN ČEZD 7
2.2. PARAMETRY ZDROJE E_OC_4225 7
2.3. TRAFOSTANICE TS OC_0540 7
2.4. TRANSFORMÁTOR Č. 1 7
2.5. TRANSFORMÁTOR Č. 2 8
2.6. ROZVADĚČ NN TRAFOSTANICE 9
2.7. ROZVADĚČ VN TRAFOSTANICE 9
2.8. FVE 9
2.2. FVE BUDOVA P 10
2.2.1. ROZVADĚČE RFVE – AC 10
2.2.2. ROZVADĚČE RFVE – DC 10
2.3. FVE BUDOVA S 10
2.2.3. ROZVADĚČE RFVE – AC 10
2.2.4. ROZVADĚČE RFVE – DC 11
2.4. MĚNIČE NAPĚTÍ 11
2.2. ZABEZPEČOVACÍ AUTOMATIKA 11
2.3. ŘÍDÍCÍ AUTOMATIKA 11
2.4. MONITOROVÁNÍ, DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ, REGULACE VÝKONU 12
2.5. FOTOGRAFIE ŠTÍTKŮ SILOVÝCH PRVKŮ 13

3 NÁVOD NA OBSLUHU ZAŘÍZENÍ VN **15**

4 PŘÍLOHY **16**

OC_0540 Nová Ulice – Dětská klinika Olomouc

Rozdělovník MPP

Číslo soupravy	*Rozdělovník místního provozního předpisu*	*Převzal dne - jméno a příjmení*	*Podpis*
1			
2			
3			
4			
5			

1. Základní údaje

Tento místní provozní předpis (dále jen MPP) slouží obsluhujícímu personálu pro obsluhu, manipulace a zajišťování pracoviště FVE a elektrické stanice TS OC_0540 – Dětská klinika (dále jen TS OC_0540), která je napájená zemním kabelovým vedením vn č. 1847, ze smyčky TS OC_0217 Nová Ulice-Jalta a z TS OC_3859 Nová Ulice-Vojanova.
MPP definuje kompetenční rozhraní mezi ČEZ DISTRIBUCE, a. s. a společností Fakultní nemocnice Olomouc a dále obsahuje pokyny pro manipulace a obsluhu elektrické stanice a popisuje i bezpečnostní opatření při práci na elektrickém zařízení.
MPP doplňuje průvodní dokumentaci obsahující provozně montážní pokyny výrobců pro montáž, opravy, údržbu, výchozí a následné pravidelné kontroly a revize jednotlivých zařízení použitých v této elektrické stanici, které jsou součástí výrobní dokumentace jednotlivých zařízení.

1.1 *Zkratky*

AC	alternating current
ASDŘ	automatizovaný systém dispečerského řízení dispečerské řídicí systémy, řídicí systémy rozvoden a stanic, ochrany a automatiky
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BPS	Bioplynová stanice
DC	direct current
DS	Distribuční soustava
ČEZd	ČEZ Distribuce, a.s.
DTS	distribuční transformační stanice v majetku ČEZd
FVE	Fotovoltaická elektrárna
GIS	grafický informační systém
GPS	Global Positioning System
HDO	Hromadné dálkové ovládání
KGJ	Kogenerační jednotka
MPP	Místní provozní předpisy
nn	nízké napětí 0,4 kV
OŽP	Ochrana životního prostředí
PD	Projektová dokumentace
PSČ	Poštovní směrovací číslo
RIS	Modul dispečerského řídicího systému
ŘDA	úsek Řízení distribučních aktiv
ŘPÚ	řád preventivní údržby
TS	Transformační stanice v majetku cizího subjektu
vn	vysoké napětí (6, 10, 22, 35 kV)
vvn	velmi vysoké napětí, od 52 kV do 300 kV

1.2 *Umístění a základní popis*

FVE se nachází v obci Olomouc, I.P. Pavlova 185/6, Nová Ulice, st. parc. č. 584, 1942, 773, k.ú. Nová Ulice. Trafostanice TS OC_0540 22/0,4kV (dále jen stanice) se nachází v obci Olomouc, ul. Vojanova 85, k. ú. Nová Ulice. Tato trafostanice je napájena zemním kabelovým vedením vn č. 1847 ze smyčky TS OC_0217 Nová Ulice-Jalta z TS OC_3859 Nová Ulice-Vojanova. Uzemnění této trafostanice je společné pro část vn a nn.

ČEZ DISTRIBUCE, a. s. (dále jen ČEZd) pro tuto stanici používá označení:

TS OC_0540 – *Dětská klinika*
(povinný údaj) *(pomocný údaj)*

Tabulka s tímto označením *(povinný údaj)* je umístěna na stanici (na vnější straně dveří rozvaděče nn).

1.3 *Rozhraní odpovědnosti*

Místo a způsob připojení k síti 22 kV ČEZd

Místem připojení k síti 22 kV ČEZd je kabelová síť vn č. 1847.

Připojení k síti ČEZd je provedeno pomocí proudového spoje na obvodu z pole č. 4 (podélná spojka)

Vlastník a hranice vlastnictví

Vlastníkem stanice OC_0540 a R VN pole č.- 5 až 8 je Fakultní nemocnice Olomouc
Vlastníkem kabelového vedení 22kV pro OC_0540 včetně R VN pole č.- 1 až 4 je ČEZd.

Hranici vlastnictví (předací místo) mezi ČEZd a společností Fakultní nemocnice Olomouc, jsou proudové spoje na odvodu z pole č.4 (podélná spojka).

Provozovatel, provozní rozhraní, rozhraní údržby

Provozovatelem trafostanice a FVE je společnost Fakultní nemocnice Olomouc a osobou odpovědnou za provoz celé stanice je:

- Ing. Jan Eyer tel: +420 602 542 871; email: jan.eyer@fnol.cz

Údržbu a opravy trafostanice a FVE zajišťuje:

- ELPREMO, spol. s.r.o.
- Údržbu a opravy FVE zajišťuje provozovatel dodavatelsky.

ČEZd provozuje a provádí údržbu a opravy na zařízení pro měření odběru elektřiny.

Provozní rozhraní a rozhraní údržby mezi ČEZd a společností Fakultní nemocnice Olomouc je totožné s rozhraním vlastnictví.

Dispečerské řízení

Dispečink ČEZd, oblast Olomouc tel.: 800 850 860 - řídí: celou část vn.
Veškeré manipulace a zajišťování, resp. odjišťování pracoviště na zařízení *vn* lze provádět jen na základě operativního pokynu nebo se souhlasem dispečera ČEZd. Dispečer ČEZd eviduje B příkazy vydané ČEZd pro zajištění a odjištění pracoviště v této stanici.

Pro dispečerské řízení platí vyhláška MPO *79/2010 Sb.* – o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení a vyhlášku Ministerstva průmyslu a obchodu č. 80/2010 Sb. o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu.

Při komunikaci s dispečerem ČEZd je nutno používat výhradně označení stanice
OC_0540 – Dětská klinika.
O veškeré komunikaci s dispečerem je na straně dispečinku ČEZd prováděn automatický audiozáznam. Ve stanici je veden *Provozní deník* s povinností pro obsluhující personál zaznamenávat vstup a účel, veškeré manipulace a práce na zařízení vn a nn, deník je uložen v rozvaděči TS.

Pověřený personál

Provozovatelem pověřená ***osoba odpovědná za elektrické zařízení***:

- ELPREMO, spol. s.r.o., osoba pověřená

Provozovatelem pověřená ***osoba odpovědná za provoz elektrického zařízení***:

- ELPREMO, spol. s.r.o., osoba pověřená

Provozovatelem pověřený ***personál oprávněný provádět obsluhu a údržbu*** na FVS a na souvisejícím elektrickém zařízení je:

- ELPREMO, spol. s.r.o., osoba pověřená

Pověření pracovníci ČEZd úseku Provoz a ELPREMO, spol. s.r.o. jsou oprávnění provádět manipulace a práce na zařízení v majetku společnosti Fakultní nemocnice Olomouc, a to zejména při činnostech souvisejících s lokalizací a odstraňování poruch v síti ČEZd.

Povolení vstupu

Volný vstup je povolen:

- pracovníkům provozovatele a jejich smluvním partnerům, a to v souladu s jejich pověřením,
- pověřeným pracovníkům ČEZd za účelem kontroly, odečtů, údržby, oprav zařízení pro měření elektřiny, při provádění činností související s lokalizací a odstraňování poruch v síti vn.

Vstup za doprovodu platí pro všechny ostatní osoby jako jsou např. revizní technici, policie, hasiči, bezpečnostní technik. Tyto osoby musí prokázat provozovateli oprávněnost vstupu a

předem musí být poučeni a upozorněni na možné nebezpečí. Tyto osoby musí doprovázet osoba s povolením volného vstupu.

Provozní řízení

Provoz trafostanice a FVE zajišťuje pověřená osoba provozovatele, kterou je:

- ELPREMO, spol. s.r.o., osoba pověřená

Stanice je provozována bez trvalé obsluhy.

2 Technický popis a parametry zařízení

2.1. Distribuční soustava vn ČEZd

Napájecí distribuční soustava: *3~50 Hz, 22 kV / IT*, ochrana před nebezpečným dotykem neživých části zajištěna ochranou zemněním, při vniku dvojitého zemního spojení je zajištěno rychlé vypnutí.
TS OC_0540 je napojena 2x kabelovým vedením 22 kV provedené kabelem 22-AXEKVCEY 3x240mm2.

2.2. Parametry zdroje E_OC_4225

Instalovaný výkon: 107,6 kW

2.3. Trafostanice TS OC_0540

Napěťová soustava 3~50 Hz, 22/0,4 kV/IT.
Základní ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je provedena v souladu s PNE 33 00 00-1.
Základní ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je zajištěna zemněním. Všechny neživé části jsou vodivě spojeny s hlavním uzemňovacím svodem. Transformátor a skříně rozvaděče VN a NN s rozvaděči jsou uzemněny samostatným vodičem na hlavní uzemňovací svody v souladu s ČSN 33 20 00-5-54 a ČSN EN50522.

Prostředí dle ČSN, PNE v platném znění a předpisů pro dané zařízení.

Prostory z hlediska elektrického úrazu dle ČSN, PNE v platném znění a předpisů pro dané zařízení.

2.4. Transformátor č. 1

Transformátor umístěn ve samostatné části kompaktní stanice, přívod vn na transformátor je provedený kabelem 3 x 22-CXEKCY 1x35/16mm2, vývod do rozvaděče nn je proveden kabelem nn.
Napěťová soustava *3~50 Hz, 22 kV / IT* ; 3 PEN, 400/230 V, 50Hz, TN-C.

Základní ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je zajištěna zemněním (dle ČSN 33 2000-4-41, čl. 413.N6) v síti 22 kV/IT a automatickým odpojením od zdroje v sítit NN (dle ČSN 33 2000-4-41, čl 413.1).

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je v síti 22 kV/IT zajištěna:

- ochrana polohou dle ČSN 33 2000-4-41, čl. 412.4.

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je v síti NN je zajištěna:

- ochrana izolací dle ČSN 33 2000-4-41, čl. 412.1.
- ochrana kryty a přepážkami dle ČSN 33 2000-4-41, čl. 412.2.
- ochrana polohou dle ČSN 33 2000-4-41, čl. 412.4

Prostředí dle ČSN 33 2000-3 jsou vnější vlivy standardní stanoveny podle PN 33 2000-2 typ prostoru: VI.
Prostory z hlediska elektrického úrazu dle ČSN 33 2000-3 jsou stanoveny jako prostory nebezpečné.
Jedná se o suchý 3fázový transformátor o výkonu 1000 kVA.

Typ transformátoru:	TS3b24
Výrobní číslo:	4770 2/3
Výrobce:	GBE
Elektrické parametry:	výkon – 1000 kVA
	jištění – na straně vn pojistkou 3x 40 A, na straně nn jističem 1600 A.
	Jmenovité napětí na primární – 22000 V ± 2x2,5%
	jmenovité napětí sekundární – 400/231 V,
	frekvence – 50 Hz,
	napětí uk – 6,25 %,
	zapojení –Dyn1

2.5. Transformátor č. 2

Transformátor umístěn ve samostatné části vestavěné stanice, přívod vn na transformátor je provedený kabelem 22-AXEKVCE 3x1x70mm2, vývod do rozvaděče nn je proveden kabelem nn.
Napěťová soustava *3~50 Hz, 22 kV / IT* ; 3 PEN, 400/230 V, 50Hz, TN-C.
Základní ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je zajištěna zemněním (dle ČSN 33 2000-4-41, čl. 413.N6) v síti 22 kV/IT a automatickým odpojením od zdroje v síti NN (dle ČSN 33 2000-4-41, čl 413.1).

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je v síti 22 kV/IT zajištěna:

- ochrana polohou dle ČSN 33 2000-4-41, čl. 412.4.

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je v síti NN je zajištěna:

- ochrana izolací dle ČSN 33 2000-4-41, čl. 412.1.
- ochrana kryty a přepážkami dle ČSN 33 2000-4-41, čl. 412.2.
- ochrana polohou dle ČSN 33 2000-4-41, čl. 412.4

Prostředí dle ČSN 33 2000-3 jsou vnější vlivy standardní stanoveny podle PN 33 2000-2 typ prostoru: VI.
Prostory z hlediska elektrického úrazu dle ČSN 33 2000-3 jsou stanoveny jako prostory nebezpečné.
Jedná se o suchý 3fázový transformátor o výkonu 1000 kVA.

Typ transformátoru:	TOHn 393/22
Výrobní číslo:	15785.2/1
Výrobce:	GBE
Elektrické parametry:	výkon – 1000 kVA
	jištění – na straně vn pojistkou 3x 40 A, na straně nn jističem 1600 A.
	Jmenovité napětí na primární – 22000 V ± 2x2,5%
	jmenovité napětí sekundární – 400/231 V,
	frekvence – 50 Hz,
	napětí uk – 6,35 %,
	zapojení –Dyn1

2.6. Rozvaděč nn trafostanice

Napěťová soustava **3 PEN, 400/230 V, 50 Hz, TN-C**

Hl. jistič pro T1 1600 A
Hl. jistič pro T2 1600 A

Základní ochrana dle ČSN, PNE v platném znění a předpisů pro dané zařízení.

2.7. Rozvaděč vn trafostanice

Napěťová soustava **IT 22000 V, 50 Hz**

SE SM6
Pole č. 1 – Vlastní spotřeba
Pole č. 2 – Přívod OC_0217
Pole č. 3 – Přívod OC_3859
Pole č. 4 – Podélná spojka
Pole č. 5 – Měření
Pole č. 6 – Vývod na T1
Pole č. 7 – Vývod na T2
Pole č. 8 – Rezerva

Základní ochrana dle ČSN, PNE v platném znění a předpisů pro dané zařízení.

2.8. FVE

DC strana:		
Počet panelů:	269	ks
Jmenovité napětí Un:	750	VDC
Výkon:	107,6	kWp
AC strana:		
Střídače:	2x50 kW	
Výstupní jmenovité napětí:	230/400 V /50 Hz	

DC část FVE je tvořena 2 fotovoltaickými elektrárnami. Celkem 269 panelů, 11 samostatných stringů v počtu od 20 do 30 ks panelů. Každý panel je osazen optimizérem, zapojením jednotlivých optimizérů do série vznikají stringy, které jsou dále zapojeny do střídačů.

2.2. FVE Budova P

2.2.1. Rozvaděče RFVE – AC

Nový rozváděč tvořený částmi (RFVE-AC2) bude instalován uvnitř nového technologického kontejneru na střeše budovy. AC rozváděč bude osazený rozpadovým místem s 3stupňovou napěťovou a frekvenční ochranou, měřícími transformátory proudu a 3f pojistkový odpojovač pro osazení úředně ověřeného elektroměru pro nepřímé měření vyrobené elektrické energie. Výkony z RFVE-AC2 budou vedeny do stávajících rozváděčů uvnitř budovy. Případné přebytky budou vyvedeny přes tuto trasu a měřící trafa do zákaznické trafostanice v majetku investora.

2.2.2. Rozvaděče RFVE – DC

Rozvaděče RFVE-DC budou instalovány spolu s další technologií FVE v technologickém kontejneru na střeše objektu. Přesné umístění rozvaděčů RFVE-DC je možné vidět ve výkresové dokumentaci. Nově instalované rozvaděče RFVE-DC budou nástěnného provedení (zařízení musí být umístěno na kolmou a rovnou stěnu), minimální krytí IP 40, plastové provedení, třída reakce na oheň A1 popř. A2, DIN lišty. Vybavení rozvaděčů RFVE-DC bude uvedeno ve výkresové dokumentaci. Rozvaděče RFVE-DC budou samostatně uzemněny vodičem CYA 16 mm2 na pomocnou přípojnici ochranného pospojování, která bude uzemněna na uzemňovací soustavu.

2.3. FVE Budova S

2.2.3. Rozvaděče RFVE – AC

Nový rozváděč tvořený částmi (RFVE-AC3) bude instalován uvnitř nového technologického kontejneru na střeše budovy. AC rozváděč bude osazený rozpadovým místem s 3 stupňovou napěťovou a frekvenční ochranou, měřícími transformátory proudu a 3f pojistkový odpojovač pro osazení úředně ověřeného elektroměru pro nepřímé měření vyrobené elektrické energie. Výkony z RFVE-AC3 budou vedeny do stávajících rozváděčů uvnitř budovy. Případné přebytky budou vyvedeny přes tuto trasu a měřící trafa do zákaznické trafostanice v majetku investora

2.2.4. *Rozvaděče RFVE – DC*

Rozvaděče RFVE-DC budou instalovány spolu s další technologií FVE v technologickém kontejneru na střeše objektu. Přesné umístění rozvaděčů RFVE-DC je možné vidět ve výkresové dokumentaci. Nově instalované rozvaděče RFVE-DC budou nástěnného provedení (zařízení musí být umístěno na kolmou a rovnou stěnu), minimální krytí IP 40, plastové provedení, třída reakce na oheň A1 popř. A2, DIN lišty. Vybavení rozvaděčů RFVE-DC bude je uvedeno ve výkresové dokumentaci. Rozvadčče RFVE-DC budou samostatně uzemněny vodičem CYA 16 mm2 na pomocnou přípojnici ochranného pospojování, která bude uzemněna na uzemňovací soustavu.

2.4. *Měniče napětí*

Je instalováno celkem 2 třífázových střídačů vyrobených společností SolarEdge Technologies – 2x50 kW. Střídače mají integrovánu řídící a regulační elektroniku, která umožňuje automatický režim.
Maximální dosažitelný el. výkon střídačů:
Budova P – 50 kW
Budova S – 50 kW
Střídače jsou umístěny v technologickém kontejneru na střeše budov.

2.2. *Zabezpečovací automatika*

Je součástí řídící automatiky FVE a při paralelním provozu generátoru se sítí vyhodnocuje napětí, frekvenční odchylku a hodnotu impedance. Při výskytu kteréhokoliv stavu, který je mimo nastavené parametry, dochází k odpojení generátoru od sítě, a to v rozpadovém místě. Ve střídači je integrována elektronická frekvenční a napěťová ochrana. Aktuální nastavení včetně nastavení napěťového hlídacího relé uvádí Protokol o nastavení ochran, který tvoří přílohu tohoto MPP.

2.3. *Řídící automatika*

Je koncipována pro plně automatický provoz bez trvalé přítomnosti obsluhy. Zajišťuje:

- automatické přifázování k síti
- automatické odstavení FVS při vnitřních poruchách nebo při stavu sítě mimo nastavené parametry
- poruchovou signalizaci
- automatické provozní a havarijní odstavení FVS na ruční zásah obsluhy.

2.4. *Monitorování, dálkové ovládání, regulace výkonu*

Požadavky na technické vybavení výroben s výkonem od 30 kW do 100 kW připojených k DS. Pro operativní odpojení zdroje od DS bude použito relé přijímače HDO ovládané z dispečinku provozovatele DS. V oblasti bez signálu HDO bude k regulaci použita jednotka RTU v majetku PDS. Instalace přijímače HDO bude připravena.
Regulace činného výkonu bude probíhat stupňovitě v režimu 0 a 100% instalovaného výkonu. Výrobnu je možné řídit z dispečinku ČEZd. Požadované funkce řízení a monitorování (P,Q,U,I) jsou mezi dispečinkem a FVE přenášeny GSM modemem a systémem RTU-7M-8 ELVAC .

Funkce ovládání – Dálkové ovládání – Zapnutí a vypnutí

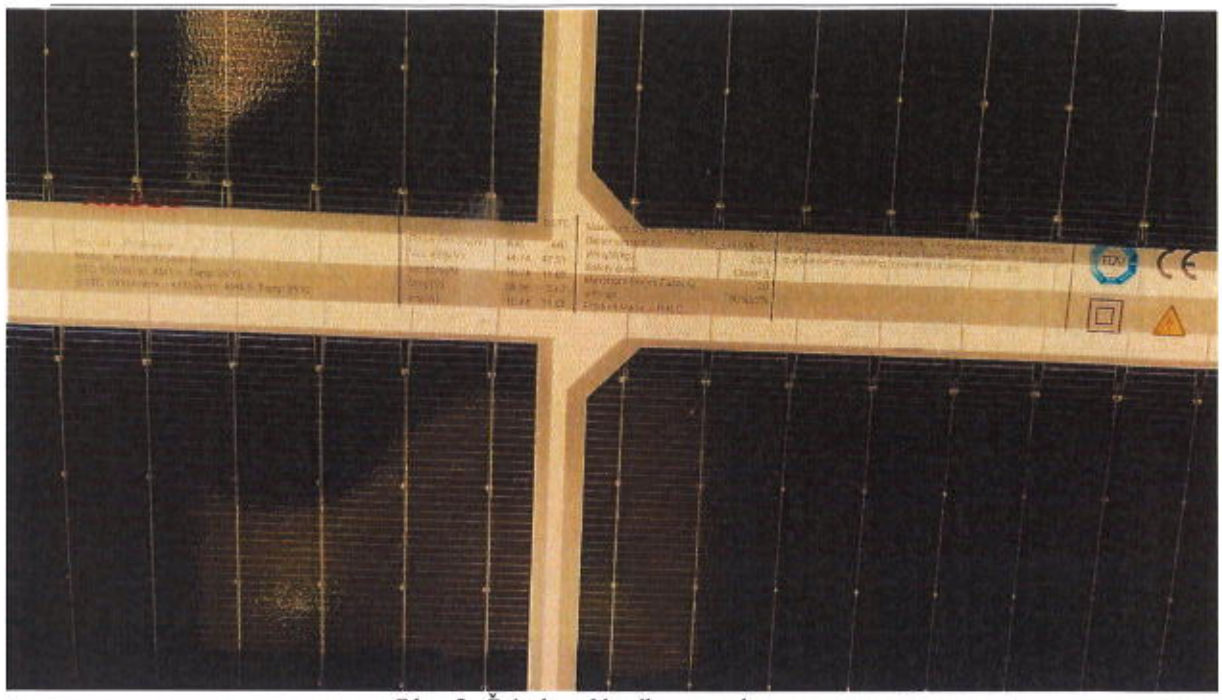
Funkce regulace výkonu – 0% Jmenovitého výkonu
30% Jmenovitého výkonu
60% Jmenovitého výkonu
100% Jmenovitého výkonu

Funkce regulace jalového výkonu na účiník cosφ 0,95 – 1 v předávacím místě.

2.5. *Fotografie štítků silových prvků*

Obr.1: Štítek střídače FVE SE50K na budově P

Obr. 2: Štítek střídače FVE SE50K na budově S



Obr. 3: Štítek solárního panelu

3 Návod na obsluhu zařízení vn

Příkaz k práci dle technologických postupů (dále jen TP) vydává vedoucí práce.
Zaměstnanec může nařizovat dle TP na základě písemného pověření zaměstnance řídícího údržbu el. zařízení.
Písemným a grafickým dokladem o nařízených technických a organizačních opatřeních sloužících k zajištění bezpečnosti pracujících při práci na elektrickém zařízení je jednopólové schéma zapojení sítě s vyznačenými rozepnutými vypínacími prvky, umístěním zkratovacích souprav, vyznačením pracoviště a zdůrazněnými nejbližšími částmi pod napětím k pracovišti. Vyhotovuje se pouze v jednom provedení. Vedoucí práce do přílohy vepíše druh TP.
Příkaz k práci dle TP se vydává ústně pro práce na elektrickém zařízení vn bez napětí, pokud to místní podmínky umožní s ohledem na:

a) složení pracovní skupiny
b) stav zařízení
c) geografické podmínky
d) atmosférické podmínky

Pokud nelze dodržet všechny podmínky TP, je nezbytné pro zajištění pracoviště a práci vypsat příkazy „B".
TP jsou rozděleny podle druhů prováděných činností a současně jsou metodickým návodem na nebezpečné provedení úkonů.

4 Přílohy

Příloha č.1: Jednopólové schéma (FVS+TS)
Příloha č.2: Protokol nastavení ochran
Příloha č.3: Katastrální snímek
Příloha č.4: Situační výkres širších vztahů
Příloha č.5: PBŘ FVE
Příloha č.6: Technologický postup FVE