

STAVEBNÍ OBJEKT : Střešní solární elektrárna 8,19kWp
Na Okrouhlíku 1371/30,Hradec Králové

ČÁST : D.1.4. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB (TPS)
- zařízení silnoproudé elektrotechniky

Dokumentace bude upřesněna na základě smlouvy o připojení výroby

Investor : Královehradecký kraj Pivovarské 1245,Hradec Králové
Datum : červen 2024
Zak.číslo : PRO0003
Vypracoval : Ondřej Volný
Autorizace části el :

1. ÚVOD

Tato projektová dokumentace je zpracovaná pro instalaci nové solární elektrárny 8,19kWp, na adrese Na Okrouhlíku 1371/30, Hradec Králové.

2. ZADÁVACÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace byly použity zejména tyto podklady:

- dokumentace stavební části a požadavky TZB
- Současné platné vyhlášky a normy ČSN/EN

3. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

a) základní technické údaje

- systém napětí

Napěťová soustava 400V/230V

Napěťová soustava napájecí NN 3PE+N, AC, 400/230V, 50Hz

Síť v objektech - TN – S

Napěťové soustavy jednotlivých zařízení jsou uvedeny na příslušných výkresech projektové dokumentace a na označovacích nebo výrobních štítcích zařízení.

Dodávka el. energie bude zajištěna ve smyslu ČSN 341610 ve stupni důležitosti 3 – při výpadku el. energie dojde k vypnutí elektrické instalace.

- prostředí

Použitá zařízení musí být v souladu podle ČSN332000-4-41 ed.3., TNI 332000-4-41 a ČSN332000-5-51 ed.3. v platném znění a to:

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: AA7, AB7, 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.

- ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

Ochrana před poruchou podle ČSN33 2000-4-41 ed.3.

- živých částí:

- izolací kabelových rozvodů
- kryty nebo přepážkami - všechna připojovaná zařízení

- neživých částí :

- ochrana před poruchou automatickým odpojením od zdroje v síti TN-S
- ochrana doplňková proudovým chráničem s vyb. proudem 30mA
- zvýšené ochrany před neb. dotykem neživé části jsou řešeny dle požadavků specializovaných norem ČSN (např. ČSN332000-7-701 ed.2)

b) technické řešení

Navržená FVE elektrárna bude sestavena z 18.ks solárních monokrystalických panelů o výkonu 455Wp/1ks. Celkový výkon střešní fotovoltaiky bude 8,19kWp. Solární panely budou umístěny na typové Al. konstrukci s orientací na JIHO-VÝCHOD.

Technické parametry panelu:

MSMDxxxM6-72

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

STC	440	445	450	455	460
Maximum Power at STC (Pmax)	440 W	445W	450 W	455 W	460 W
Optimum Operating Voltage (Vmp)	41.0 V	41.2 V	41.4 V	41.6 V	41.8 V
Optimum Operating Current (Imp)	10.74 A	10.81 A	10.87 A	10.94 A	11.0 A
Open Circuit Voltage (Voc)	48.8 V	49.0 V	49.2 V	49.4 V	49.6 V
Short Circuit Current (Isc)	11.47A	11.54 A	11.61 A	11.68 A	11.75A
Module Efficiency	20.2%	20.4%	20.7 %	20.9%	21.1%
Operating Module Temperature	-40 °C to +85 °C				
Maximum System Voltage	1500 V DC				
Maximum Series Fuse Rating	(IEC)				
Power Tolerance	20 A				

STC: Irradiance 1000 W/m², module temperature 25 °C, AM=1.5; Tolerances of Pmax, Voc and Isc are all within +/- 5%.

0/+5W

NMOT	440	445	450	455	460
Maximum Power at NMOT (Pmax)	331.2 W	335.0 W	338.2 W	342.5 W	346.3W
Optimum Operating Voltage (Vmp)	38.3 V	38.5 V	38.7 V	38.9 V	39.1 V
Optimum Operating Current (Imp)	8.65 A	8.59 A	8.74 A	8.80 A	8.86 A
Open Circuit Voltage (Voc)	46.6 V	46.8 V	47.0 V	47.2 V	47.4 V
Short Circuit Current (Isc)	9.14 A	9.19 A	9.22 A	9.27 A	9.33 A

NMOT: Irradiance 800 W/m², ambient temperature 20 °C, AM=1.5, wind speed 1 m/s.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

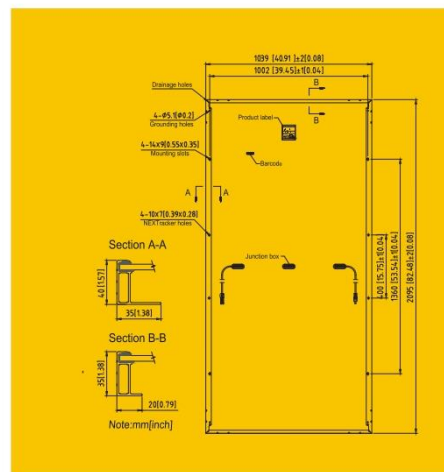
Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	42±2°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.35 %/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.304 %/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.050 %/°C

MECHANICAL CHARACTERISTICS

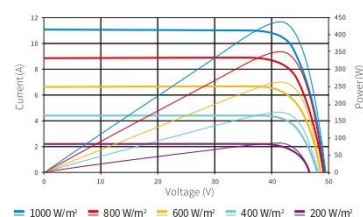
Solar Cell	Monocrystalline silicon 166 mm (9BB)
No. of Cells	144 (6 × 24)
Dimensions	2095 x 1039 x 35 mm
Weight	24 kgs
Front Glass	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction Box	IP68 rated (3 bypass diodes)
Output Cables	4.0 mm ² , symmetrical lengths (-) 1400 mm and (+) 1400 mm

PACKING CONFIGURATION

Container	20' GP	40' HC
Pieces per pallet	31	31+2
Pallets per container	5	22
Pieces per container	155	726



Current-Voltage & Power-Voltage Curve (445S)



Panely budou připojeny dvojicí solárních kabelů 2x6mm do rozváděče R-DC. Rozváděč R-DC bude umístěn na střeše. Připojení střídače bude provedeno z rozváděče R-DC dvojicí solárních kabelů 2x6mm.

Pro elektrárnu bude použit střídač SOLAX: Pro X3-8K-G2,Wifi 3.0

Technické požadavky:

- max. povolený výkon 8kW
- jmenovitý DC výkon 8kW
- jmenovitý AC výkon 8kW
- max. AC proud 13.2A
- max. účinnost 98,2%
- ochranný stupeň IP66
- rozměry(ŠxVxH) 482mmx417mmx181mm
- hmotnost 24,5kg
- Střídač je doplněn externím elektroměrem G SOLAX Chint 3Ph Meter DTSU666

Rozpadové místo solární elektrárny bude provedeno ve střídači. Na vývod z jističe FA.2, který spojuje stykač s povelu HDO. Při vybavení povelu HDO pomocí K.03P dojde k vypnutí střídače pomocí kontaktu DRM ve střídači.

Součástí systému solární elektrárny je externí napěťová a frekvenční ochrana. Ochrany výroby musí být provedeny a nastaveny v souladu s platným předpisem „Pravidla provozování distribuční soustavy, příloha č. 4“ a v případě jejich vybavení musí být výroba odpojena od DS jako celek. Bude upřesněno na základě smlouvy o připojení.

c) připojení do stávajícího rozváděče NN

Napojení střešní elektrárny bude provedeno přes rozváděč RF-AC, který bude umístěn na střeše budovy. Silové napojení ze střídače do RF-AC bude provedeno kabelem H07-RNF 5x4. Silové napojení z rozváděče RF-AC do podružného rozváděče v 8.NP bude provedeno kabelem CYKY-J5x4mm². V rozváděči RF-AC bude pro napojení FVE připraven jistič 32B/3.

Napojení povelu HDO bude provedeno z hlavního rozváděče, který je umístěn v 1.PP budovy.

d) ochranná sběrna

Veškeré neživé části el. zařízení solární elektrárny budou připojeny k ochranné sběrně vodičem CY16z/ž.

e) solární omezovače

Elektrárna bude osazena solárními omezovači



OPTIMALIZACE

TS4-A-O

Popis

Optimalizace je funkce Flex MLPE, která je k dispozici jako integrovaná modulární základna spojovacího boxu (TS4-O) nebo jako přídatná jednotka (TS4-A-O). Navrhujte s použitím nesouměrných délek stringů, smíšených orientací nebo nesourodých modulů. Instalujte v zastíněných oblastech se sníženým setbackem. Kromě optimalizace umožňuje TS4-A-O monitorování na úrovni modulů a rychlé vypnutí v souladu s normami NEC 2014, 2017, 2020.

Funkce

- Optimalizace
- Monitorování
- Bezpečnost

Vlastnosti a výhody

- Vhodné pro až 700W solární moduly
- Vyšší výkon optimalizéru s Predictive IV Technology (PIV)
- JEDINÝ optimalizátor se selektivním umístěním
- Zahrnuje výhody monitorování a bezpečnosti
- Splňuje požadavky NEC na rychlé vypnutí
- Optimalizace plug and play
- Odolnost vůči stínu a stárnutí pro maximalizaci výnosu
- Pracuje bezdrátově se zařízením TAP a CCA
- Záruka 25 let

f) ochrana před úderem blesku

Ochrana před úderem blesku není součástí této p.d.

Uvedení elektrického zařízení do provozu:

Před uvedením elektrického zařízení do provozu je nutno přikontrolovat, zda elektrické zařízení je zapojeno podle projektové dokumentace a zda jistící prvky odpovídají jistícím prvkům uvedeným v dokumentaci. Na elektrické zařízení musí být vypracovaná výchozí revizní zpráva. Revizní zpráva musí zahrnovat veškeré elektrické rozvody a zařízení včetně zařízení dodávaných jinými profesemi.

Vyhrazená el.zařízení musí být uvedena do provozu v souladu se zákonem 250/2021.

Provoz a údržba elektrického zařízení – základní požadavky:

Předpokladem pro řádný a trvalý provoz elektrických zařízení je řádná obsluha a údržba. Obsluhovat elektrická zařízení může osoba bez elektrotechnického vzdělání. Tato osoba může zapínat a vypínat jednoduchá elektrická zařízení. Osoby, které obsluhují zařízení, musí být seznámeny s provozovaným zařízením a s jeho funkcí. V případě, že na zařízení jsou provedeny změny, musí být osoby, zařízení obsluhující, se změnami seznámeny. Tyto osoby mohou vykonávat běžné údržbové práce na zařízení - např. čištění. Tuto činnost může vykonávat pouze pracovník při vypnutém stavu. Osoba bez elektrotechnické kvalifikace nesmí zasahovat do elektrického zařízení, nesmí sundávat kryty elektrických zařízení, ani jinak zasahovat pomocí nástrojů do zařízení.

Při práci pod napětím nebo v jeho blízkosti se nesmí používat volně vlající oděvy, nesmí se nosit kovové náramky, prsteny, štitky a jiné kovové součástky. Oděv a prádlo nesmí být ze snadno vznětlivé látky a bez rukávu.

Opravy a údržbu na elektrotechnickém zařízení může provádět pouze pracovník s odborným elektrotechnickým vzděláním a platným přezkoušením podle NV194/2022.

Opravy a údržba se provádí podle pokynů výrobců, které jsou uvedeny v návodech na obsluhu, údržbu a opravy jednotlivých zařízení. Přitom je nutné dodržovat příslušné elektrotechnické předpisy a ČSN.

V případě změny v zapojení elektrického zařízení je nutno tuto změnu zakreslit do projektové dokumentace skutečného provedení. Dokumentace od elektrického zařízení včetně revizní zprávy musí být uschována u provozovatele po celou dobu provozování elektrického zařízení.

Volně přístupná elektrická zařízení musí být označena bezpečnostní tabulkou podle ČSN343510 upozorňující na nebezpečí úrazu elektřinou nebo alespoň bleskem červené barvy. Dále musí být elektrická zařízení pro snadnou obsluhu označena příslušnými popisy (např. HV, TR1, TN-C atd.). Všechna značení se musí udržovat v čitelném stavu a případně obnovovat.

V případě požáru se nesmí k hašení elektrického zařízení pod napětím používat voda, vodní ani pěnový hasicí přístroj. Pro hašení požáru elektrického zařízení je vhodný sněhový, práškový nebo halogenový hasicí přístroj.

Základní předpisy pro provozování elektrických zařízení:

Právní předpisy:

Zákon 250/2021 Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů

Nařízení vlády 190/2022 Nařízení vlády o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti.

Normy:

ČSN EN 50110-1 ed.2:2005	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50110-1 ed.2:2011	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – část 2: Národní dodatky
ČSN 33 0010	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
ČSN 33 0120	Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 0340	Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
ČSN 33 0360	Elektrotechnické předpisy. Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-	Elektrické instalace nízkého napětí – včetně všech podčástí
ČSN 33 2000-1ed.2	Elektrická zařízení a základní hlediska.
ČSN 33 2000-4-41ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana proti nadproudům.
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Výběr a stavba elektrických zařízení
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54ed.3	Uzemnění a ochranné vodiče.
ČSN 33 2000-7-701 ed.2	Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory.
ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí. Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů.
ČSN EN 12464-1 ed.2	Světlo a osvětlení- Osvětlení pracovních prostorů
ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení- Nouzové osvětlení
ČSN EN 60079-10	Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru Část 10: Určování nebezpečných prostorů
ČSN EN 60079-14	Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru - Část 14: Elektrické instalace v nebezpečných prostorech (jiných než důlních)
ČSN EN 60079-15	Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru - Část 15: Konstrukce, zkoušení a označování elektrických zařízení s typem ochrany „n“
ČSN EN 62305-1 ed.2	Ochrana před bleskem- Obecné principy
ČSN EN 62305-2 ed.2	Ochrana před bleskem- Řízení rizika
ČSN EN 62305-3 ed.2	Ochrana před bleskem- Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4 ed.2	Ochrana před bleskem- Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN 73 6005	prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 73 6006	označování podzemních vedení výstražnými foliemi
ČSN EN 60446 ed.2	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci. Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN EN 62305	Ochrana před bleskem. Část 1-4

ČSN IEC 1200-52	Pokyn pro elektrické instalace. Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr soustav a způsoby kladení vedení
ČSN IEC 1200-53	Pokyn pro elektrické instalace. Část 53: Výběr a stavba elektrických zařízení. Spínací a řídicí přístroje
ČSN EN ISO/IEC 17050-1	Posuzování shody. Prohlášení dodavatele o shodě. Část 1: Všeobecné požadavky

V každé z uvedených norem jsou dále uvedeny odkazy na normy související, případně i na související právní a jiné předpisy. Elektroinstalace musí být provedena podle zákonů, vyhlášek a podle ČSN platných v době realizace stavby.

V případě změny, nahrazení nebo aktualizace předpisu nebo normy je nutné zařízení dodat dle platných předpisů v době uvedení do provozu.