

Technická zpráva

FVE 49,5 kWp

(skládá se z: FVE o instalovaném výkonu 49,5)

Název stavby: **Fotovoltaický systém, ZUŠ Olešská, Olešská 2295/16, Praha 10 - Strašnice**

Dílčí část: D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení silnoprůdá elektrotechnika

Stupeň: DZS

Dodavatel: Teplo pro Prahu, a.s., IČ: 17138558, se sídlem Praha 4, U Plynárny 500, PSČ 140 00

Vypracoval: 
Datum: 18.10.2024

Číslo dokumentu

Obsah

1.	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	3
1.1	Rozsah a obsah projektu	3
1.2	Seznam použitých podkladů	3
1.2.1	Projekt neřeší	3
2.	PŘIPOJENÍ K DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ	4
3.	LEGISLATIVA A VÝPIS POUŽITÝCH NOREM	5
4.	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	6
4.1	Napěťové soustavy	6
4.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....	6
4.3	Určení vnějších vlivů	7
4.4	Řízení výroby, nastavení ochrany	7
4.5	Elektromagnetická kompatibilita	8
5.	POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ.....	9
5.2.	Popis řešení, funkce a uspořádání instalace	9
5.2.1.	PV panely	9
6.	BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A PŘI UŽÍVÁNÍ	12
6.1.	Zařazení zařízení do tříd a skupin	12
6.3.	Seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání	12
6.4.	Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce.....	13
	Seznam dokumentů.....	14
	Rozložení panelů.....	14
	Zjednodušené schéma.....	15

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1 Rozsah a obsah projektu

Předmětem této dokumentace je instalace solárního fotovoltaického (PV) systému na stávající objekt na adrese ZUŠ Olešská, Olešská 2295/16, Praha 10 - Strašnice

Tato dokumentace je zpracována dle požadavků na minimální rozsah projektové dokumentace pro oblast podpory C.31, tedy v souladu s požadavky přílohy č. 12 odst. D vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů¹. Jelikož jde o instalaci technologického zařízení, je dokumentace zpracována dle části D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení.

1.2 Seznam použitých podkladů

- zadání a požadavky objednatele
- dokument Technické podmínky připojení část A – obchodní měření s účinností
 - distribuční síť PRE Distribuce a.s.: platné od 24. 9. 2021²,
 - distribuční síť ČEZ Distribuce a.s.: platné od 1. 1. 2023³.
- Vstupní data pro výpočet energetického zhodnocení
- mapové podklady Seznam.cz, a.s., Google Street View a nahlizenidokn.cuzk.cz
- legislativní předpisy, české technické normy a katalogy, platné v době zpracování projektu

1.2.1 Projekt neřeší

Vnější ochranu před bleskem objektu ani instalovaného FVE systému (v případě nutnosti úpravy vnější ochrany před bleskem musí zhotovitel upozornit investora, jak by měl ochranu před bleskem zajistit dle platné legislativy) investor provede posouzení, popř. reinstalaci/ inovaci hromosvodné soustavy s následnou finální, výstupní revizí této hromosvodné soustavy.

2. PŘIPOJENÍ K DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ

SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ – odběr

- umístění zařízení: ZUŠ Olešská, Olešská 2295/16, Praha 10 - Strašnice
- typ výroby: fotovoltaická na objektu
- způsob provozu výroby: dle § 28 zákona č. 458/2000 Sb.

MÍSTO PŘIPOJENÍ

- umístění měřicího zařízení: ZUŠ Olešská, Olešská 2295/16, Praha 10 - Strašnice

TECHNICKÉ ÚDAJE ODBĚRNÉHO MÍSTA

- napěťová hladina: 0,4 kV (NN)
- způsob připojení (počet fází): 3
- hodnota jističe před elektroměrem: 3x 40 A; (nutno navysit)
- celkový instalovaný výkon fotovoltaických (PV) panelů: 110 x 450 Wp = 49,95 kWp

NASTAVENÍ OCHRAN A ROZPADOVÉ MÍSTO

Nastavení hodnot poruchových veličin ochrany bude provedeno dle požadavků Přílohy 4 PPDS, čl. 8.13

Parametr	Požadavek (U,f)	Požadavek(t)
Nadpětí 1.stupeň	230 V + 10 %	3 s
Nadpětí 2.stupeň	230 V + 15 %	1 s
Nadpětí 3.stupeň	230 V + 20 %	0,1 s
Podpětí	230 V – 15 %	1,5 s
Nadfrekvence	52 Hz	0,5 s
Podfrekvence	47,5 Hz	0,5 s
Frekvence	> 50,2 Hz	Snižování výkonu gradient 40 %
Připojení výroby po chybovém napěťovém stavu		Po 20 minutách

Síťový střídač se při abnormálních síťových podmínkách automaticky odpojí od distribuční sítě.

Rozpadovým místem je integrovaný výkonový spínač střídače. U/f ochrana je integrována ve střídači.

3. LEGISLATIVA A VÝPIS POUŽITÝCH NOREM

Dle § 28 odst. 5 zákona 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, může zákazník provozovat výrobu elektřiny s instalovaným výkonem do 10 kW, pokud je propojena s přenosovou soustavou nebo s distribuční soustavou a pokud není ve stejném odběrném místě připojena jiná výroba elektřiny, pouze na základě uzavřené smlouvy o připojení, která zahrnuje i připojení výroby elektřiny.

Dle § 46 odst. 7 zákona 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, se pro výrobu elektřiny připojenou k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem do 10 kW včetně nestanovuje ochranné pásmo.

Dle § 23 odst. 2 písm. p) zákona 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, se na výrobu elektřiny s výkonem do 100 kW nevztahuje povinnost dispečerského řízení. Základní technické normy, které má zhotovitel vzhledem k jeho povinné odborné způsobilosti (viz kapitola 0.) v souvislosti s tímto projektem znát, a podle kterých má postupovat při realizaci:

ČSN 33 1310 ed. 2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-5-551 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení - Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení
ČSN 33 2000-7-712 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Fotovoltaické (PV) systémy
ČSN EN 50549-1	Požadavky na paralelně připojené výroby s distribučními sítěmi - Část 1: Připojení k distribuční síti nn - Výroby do typu B včetně
ČSN 33 2130 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 1: Obecné pokyny
ČSN EN 50565-2	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 2: Specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525
ČSN EN 50575	Silové, řídicí a komunikační kabely - Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň
ČSN EN 50618	Elektrické kabely pro fotovoltaické systémy
ČSN EN 61439-1 ed. 2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61439-3	Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)
ČSN EN 62305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika

ČSN EN 62305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN 33 2000-4-443 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-5-534 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení
ČSN EN 61643-31 zkoušky	Ochrany před přepětím nízkého napětí - Část 31: Požadavky a pro SPD ve fotovoltaických instalacích
ČSN CLC/TS 50539-12	Ochrany před přepětím nízkého napětí - Ochrany před přepětím pro zvláštní použití zahrnující DC - Část 12: Zásady výběru a použití – SPD připojená do fotovoltaických instalací
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
ČSN 73 0833	Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování
Zkratky používané v dokumentaci	
PV, FVE	fotovoltaický systém, viz definice v ČSN 33 2000-7-712 ed. 2
LPS	systém ochrany před bleskem, viz definice v ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.42
LPZ	zóna ochrany před bleskem, viz definice v ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.36
SPD	přepětové ochranné zařízení, viz definice v ČSN EN 61643-11 ed. 2, čl. 3.1.1

4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

4.1 Napěťové soustavy

3/PEN AC 400/230 V 50 Hz / TN-C	distribuční síť PREDistribuce, a.s.
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-C-S	přívod od elektroměru, rozvodnice, elektroinstalace
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-S	výstup střídačů PV systému
2/M DC do 1000 V / IT	stejnoseměrná část PV systému

4.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

U napěťových soustav do 1000 V AC a 1500 V DC je ochrana před úrazem elektrickým proudem zajištěna uplatněním odpovídajících opatření dle ČSN EN 61140 ed. 3 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:

- AC 400/230 V / TN automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a pospojováním,
- DC do 1000 V / IT automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a pospojováním.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.410.101 musí být elektrické zařízení na DC straně považováno za zařízení pod napětím i v případě, když je AC strana odpojena od sítě, anebo když je odpojen měnič. Je-li pro ochranu AC napájecího obvodu použit RCD, musí se dle čl. 712.530.3.101 použít RCD typu B. Pokud měnič nevyžaduje RCD typu B – je-li tak stanoveno výrobcem měniče.

4.3 Určení vnějších vlivů

Ve venkovních prostorách střechy se předpokládá působení těchto vnějších vlivů: AA8/AB8 (uvažovaný teplotní rozsah -25°C až +40°C), AD4 (stříkající voda; min. krytí IPX4), AK2 (vážné nebezpečí růstu rostlin/plísní; min. IP44), AL2 (vážné nebezpečí výskytu hmyzu a ptáků; min. IP44), AM-1-3 (předpokládá se úroveň harmonických vyšší, než dle tabulky 1 ČSN EN 61000-2-2), AN3 (sluneční záření $700 \div 1120 \text{ W/m}^2$; jsou požadována vhodná opatření), AQ2 (nepřímé ohrožení pro LPZ OB), AS2 (vítr $20 \div 30 \text{ m/s}$; jsou požadována vhodná opatření).

Vnější vlivy venkovních prostor jsou z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem považovány za prostory nebezpečné dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Změna Z1, Tabulka NA.6 za podmínky, že se vliv AD4 v daném prostoru vyskytuje pouze občas a je zajištěno, že s elektrickým zařízením se bude manipulovat pouze v době, kdy je pravděpodobnost výskytu vody v těchto prostorách zanedbatelná. Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 721.512.102 nesmí mít kryty elektrických zařízení instalovaných ve venkovním prostředí stupeň ochrany menší než IP44 v souladu s EN 60529 a stupeň ochrany proti vnějšímu mechanickému rázu nesmí být nižší než IK07 ve shodě s EN 62262.

4.4 Řízení výroby, nastavení ochran

Dle § 23 odst. 2 písm. p) zákona 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, se na výrobu elektřiny s výkonem do 100 kW nevztahuje povinnost dispečerského řízení. Pro bezpečný provoz je dle PPDS⁴ nutné výrobu elektřiny s instalovaným výkonem do 100 kVA vybavit odpínacím prvkem umožňujícím dálkové odpojení výroby z paralelního provozu s DS (např. prostřednictvím HDO). Tento prvek musí být instalován tak, aby zůstal funkční i po silovém odpojení výroby z paralelního provozu s DS a umožnil automatizaci tohoto procesu.

Výrobna bude schopna úrovněového řízení činného výkonu pomocí relé přijímače HDO v majetku PDS. Přijímač HDO bude umístěn v elektroměrovém rozváděči. Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 % a 100 %. Výrobna bude odpojena pomocí stykače, který je umístěn v rozváděči +RFVE.

Nastavení hodnot poruchových veličin ochrany bude provedeno dle požadavků Přílohy č. 4 PPDS. Síťový střídač se při abnormálních síťových podmínkách automaticky odpojí od distribuční sítě. Při ztrátě napětí v distribuční síti od ní bude výrobna automaticky odpojena. Výrobna se s nulovou dodávkou výkonu automaticky připojí k distribuční soustavě s plným výkonem P_n nejdříve v okamžiku, kdy napětí v distribuční síti bylo minimálně 20 minut bez přerušení v hodnotách odpovídajících napětí sítě.

Rozpadovým místem je integrovaný výkonový spínač střídače. U/f ochrana je integrována ve střídači. V souladu se smlouvou o připojení bude měnič vybaven funkcemi pro řízení výkonu v souladu s požadavky PPDS, příloha č. 4, následovně:

- Q(U): $X1=0,94$, $X2=0,97$, $X3=1,05$, $X4=1,08$), časová konstanta 5 s,
- P(U): $U1/U_n = 109\%$, $U2/U_n = 110\%$, $U3/U_n = 111\%$, časová konstanta 5 s,
- P(f) - při kmitočtu nad 50,20 Hz, snížení okamžitého výkonu gradientem 40% na Hz.

Tyto funkce jsou zabudovány v navrženém měniči DC/AC jako softwarově nastavitelné funkce.

⁴ Pravidla provozování distribučních soustav, Příloha 4: Pravidla pro paralelní provoz výroben a akumulčních zařízení se sítí provozovatele distribuční soustavy. 2022. Provozovatelé distribučních soustav. [online] © 2022 PREdistribuce, a. s. [cit. 24.11.2022]. Dostupné z: <https://www.predistribuce.cz/Files/legislativa/ppds-priloha-4/>

4.5 Elektromagnetická kompatibilita

Mohou být instalována pouze zařízení a výrobky, splňující požadavky nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh. Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 2 písm. e) musí elektrický rozvod splňovat v souladu s normovými hodnotami požadavky na zamezení vzájemných nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křížování a souběhu silnoprůdých vedení a vedení elektronických komunikací.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. d) by měly být silové a slaboproudé kabely vedeny zvlášť v souladu s požadavky a doporučeními ČSN EN 50174-2 ed. 3. Pokud není specifikace a/nebo určená aplikace kabelů informační technologie k dispozici, musí potom být dle čl. 444.6.2 oddělovací vzdušná vzdálenost mezi silovým a slaboproudým kabelem nejméně 200 mm.

S odkazem na ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2.2 se v řešené instalaci přepokládá podíl třetí a lichých násobků třetí harmonické vyšší než 33 % (viz požadavky čl. 523.6.3 a přílohy E).

5. POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a doplňuje její výkresovou část. Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.1.1 musí být pro zřizování elektrických rozvodů a zařízení použito vhodných materiálů a práce musí být provedena odborně (dobré řemeslné úrovni), osobou s odpovídající kvalifikací (srov. zejména kapitulu 0. dále); elektrické zařízení musí být nainstalované v souladu s pokyny poskytnutými jeho výrobcem. Je-li pro ochranu napájecího obvodu PV AC použit RCD, musí být použit RCD typu B v souladu s EN 62423 nebo EN 60947-2. Kromě případu, kdy nevyžaduje RCD typu B výrobce stridace.

5.2. Popis řešení, funkce a uspořádání instalace

5.2.1. PV panely

Následující výpočty dle požadavků ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, Příloha B. Bude osazeno 110 ks fotovoltaických panelů: **NORD EcoSeries DAS-DH108ND- 450W (bifacial)**

- $P_{max} = 450 \text{ Wp}$, $U_{OC} = 39,18 \text{ V}$, $I_{SC} = 14,68 \text{ A}$, účinnost: 22,0 %
- **string:** 11 ks x 450 Wp
maximální napětí nezatíženého PV modulu: $U_{OC MAX} = K_U \times U_{OC STC} = 1,2 \times 39,18 \text{ V} = 47,16 \text{ V}$
maximální napětí řetězce panelů: $U_{OC MAX} = 11 \times K_U \times U_{OC STC} = 11 \times 47,16 \text{ V} = 518 \text{ V}$
maximální zkratový proud PV modulu/řetězce: $I_{SC MAX} = K_I \times I_{SC STC} = 1,25 \times 14,68 \text{ A} = 18,35 \text{ A}$
 $A=18,35 \times 1,1=20,2 \times 2 = \underline{40,4 \text{ A}}$
- Z FV panelů budou do střídače zapojeny přes DC přepěťové ochrany+ odpínače celkem 5 stringů. Celkem tedy 110 panelů.
- Zapojení do střídače:
 - 1.MPPT=11 panelů sériově zapojených x 2 (paralelně) = 22 ks
 - 2.MPPT= 11 panelů sériově zapojených x 2 (paralelně) = 22 ks
 - 3. MPPT= 11 panelů sériově zapojených x 2 (paralelně) = 22 ks
 - 4. MPPT= 11 panelů sériově zapojených x 2 (paralelně) = 22 ks
 - 5. MPPT= 11 panelů sériově zapojených x 2 (paralelně) = 22 ks
-

Celkem= 5 x 22 = 110 ks panelů

5.2.2. Kabely stejnosměrné části PV systému

Stejnoseměrná část fotovoltaického (PV) systému bude dle doporučení ČSN EN 50618, Tabulka A.2 realizována kabely typu H1Z2Z2-K, je navržen průřez nejméně 6 mm². Doporučený průměr pro instalaci je 6 mm².

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.521.102 musí být při návrhu kabelů vystavených přímé teplotě na spodní straně PV modulů, vzato v úvahu, že uvažovaná teplota okolí bude rovna nejméně 70 °C. Na dovolené proudové zatížitelnosti dle ČSN EN 50618, Tabulka A.3 tak musí být aplikován přepočítací součinitel 0,92 dle Tabulky A.4 tamtéž. Dovolená zatížitelnost vodičů H1Z2Z2-K 6 mm² pro dva zatížené dotýkající se kabely na povrchu potom bude $I_z = 62 \times 0,92 = 57 \text{ A}$.

Výsledná zatížitelnost pak vyhovuje podmínce ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.433.102, tedy:

- proud ve vedení 2. stringu $1,1 \times I_{SC MAX} (= 18,35 \text{ A}) \leq$ jmenovitý proud jištění $I (= 40,00 \text{ A}) \leq$ dovolená zatížitelnost $I (= 57 \text{ A})$,

5.2.3. Střídače

V objektu bude osazen jeden trojfázový střídač 50kW 3f- SOLAX následujících parametrů:

- $U_{DC\ MAX} = 1\ 000\ V$
- jmenovitý DC výkon: 50 000 W
- jmenovitý AC výkon: 50 000 VA
- jmenovitý AC proud: 75,8 A
- EURO účinnost: 97,7 %

Jedná se o síťový střídač (on - grid). Konfigurace a parametry střídačů jsou patrné z výkresu arch. č. 22015.208.2 – Zjednodušené schéma

5.2.4. Technologický rozváděč

V objektu bude osazen související rozváděč PV systému, označený jako +RFVE.

Je navržena nástěnná rozvodnice, provedená dle požadavků ČSN EN 61439-3.

5.2.5. Akumulace přebytků energie

Není uvažována

5.2.6. Způsob uložení kabelových vedení

Dle § 29 odst. 2 a dle § 30 odst. 3 vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, se vedení technického vybavení nesmí umísťovat do větracích či shozových šachet.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.521.101 nesmí být DC kabely uloženy přímo na povrchu střechy, ale musí být uloženy v samostatně izolovaném žlabu nebo kanálu.

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.5.4.3 lze na půdách a v neobytných podkrovních při kladení na hořlavý podklad nebo do hořlavých hmot použít jen vedení s příslušenstvím v utěsněné soustavě s krytím aspoň IP 42.

Elektroinstalace budou provedeny měděnými kabely třídy reakce na oheň min. Eca v soustavě TN-C-S.

Veškeré kabely budou uchyceny v maximálních vzdálenostech dle ČSN EN 50565-1, Tabulka 1 a budou opatřeny kabelovými štítky dle požadavků ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.4.5.2.5. U všech kabelů a vodičů bude provedeno jejich nesmazatelné označení štítky, na kterých bude uvedeno minimálně označení kabelu, typ kabelu a odkud je napojen.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

5.3. Popis zajištění splnění požadavků na požární bezpečnost

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 3, bod 9 se v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny umísťuje měnič napětí s odpojovačem tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Střešní nebo fasádní instalace fotovoltaických panelů nesmí svým provedením znemožňovat odvětrání objektu či prostoru, omezit provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 5 musí mít každá stavba trvale přístupné a viditelně trvale označené zařízení umožňující vypnutí elektrické energie.

Tento požadavek je splněn hlavním jističem před elektroměrem v elektroměrovém rozváděči. Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.514.101 musí být pro zajištění bezpečnosti osob dána výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace cedulkami se znakem dle obrázku 712.514.101.

6. BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A PŘI UŽÍVÁNÍ

6.1. Zařazení zařízení do tříd a skupin

Dle zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, jsou elektrická zařízení vyhrazeným technickým zařízením se zvýšenou mírou ohrožení zdraví a bezpečnosti osob a majetku, která podléhají doзору (viz § 3 cit. zákona).

Z hlediska zařazení zařízení do tříd a skupin podle nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, se jedná o zařízení třídy II. (ostatní vyhrazená elektrická zařízení podle § 3 odst. 1 písm. a), neuvedená v § 3 odst. 2 a v § 4 odst. 1 písm. a) až d).

6.2. Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu

Dle zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, mohou organizace a fyzické osoby provádět montáže, opravy, revize a zkoušky vyhrazených technických zařízení jen pokud jsou odborně způsobilé a jsou držiteli platného oprávnění (viz § 7, odst. 2 cit. zákona). Organizace a podnikající fyzické osoby dále při uvádění do provozu a při provozování vyhrazených technických zařízení zajistí bezpečnostní opatření a provedení prohlídek, revizí a zkoušek ve stanovených lhůtách (viz Příloha č. 4 k nařízení vlády č. 190/2022 Sb.).

Dle ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 5 musí zhotovitel k elektrické instalaci dodat průvodní dokumentaci, která kromě ujištění o shodě musí obsahovat všeobecné poučení o jejím správném a bezpečném užívání. Průvodní dokumentace musí obsahovat alespoň údaje uvedené v čl. 6. Dle čl. 7.5 a 7.6 rovněž musí osoba, která elektrickou instalaci zhotovila, nebo jí zmocněná osoba, provést poučení o správném a bezpečném užívání elektrické instalace, a to prokazatelnou formou, stvrzenou podpisy účastníků. Pro provoz, údržbu, obsluhu a práci na zařízení platí základní ustanovení předpisů a norem, zejména pak požadavky ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 2, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 a dalších.

6.3. Seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání

- prohlášení o vlastnostech stavebních výrobků, uvedených nebo dodaných na trh (srov. článek 4 odst. 1 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011)
- EU prohlášení o shodě výrobků dodaných na trh, případně do provozu (srov. § 6 odst. 2 zákona č. 90/2016 Sb.)
- ES prohlášení o shodě stanovených výrobků uvedených na trh, případně do provozu (srov. § 13 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb.)
- technická dokumentace výrobků, uvedených nebo dodaných na trh (srov. § 4 nařízení vlády č. 163/2002 Sb. či § 4 odst. 1 nařízení vlády č. 118/2016 Sb.)
- zdokumentovaná pravidla správné praxe z hlediska elektromagnetické kompatibility (srov. Přílohu č. 1 bod 2 nařízení vlády č. 117/2016 Sb.)
- dokumentace elektrického zařízení, odpovídající skutečnému provedení (srov. § 154 odst. 2 zákona č. 183/2006 Sb., ČSN 33 1500, čl. 4.1 a ČSN EN 50110-1 ed. 3, čl. 4.7)
- odpovídající dokumentace k dodaným elektrickým zařízením (srov. ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 132.13 a ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. 514.5.1)
- další požadované podklady pro provedení výchozí revize (srov. ČSN 33 1500, čl. 4.1)
- zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení (srov. ČSN EN 50110-1 ed. 3 a ČSN 33 2000-6 ed. 2, Nařízení vlády č. 190/2022 Sb., § 6, odst. 2c)
- průvodní dokumentace obsahující všeobecné poučení o správném a bezpečném užívání (srov. ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 5)
- doklady o prokazatelném seznámení se správným a bezpečným užíváním elektrické instalace (srov. ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 7.5 a 7.6)

- ostatní dokumenty, vyžádané stavebním úřadem, či dalšími orgány veřejné správy

6.4. Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci musí být zajištěna příslušnými technicko-organizačními opatřeními a dodržováním souvisejících předpisů a norem. Během elektroinstalačních prací a při následném uvádění do provozu, provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

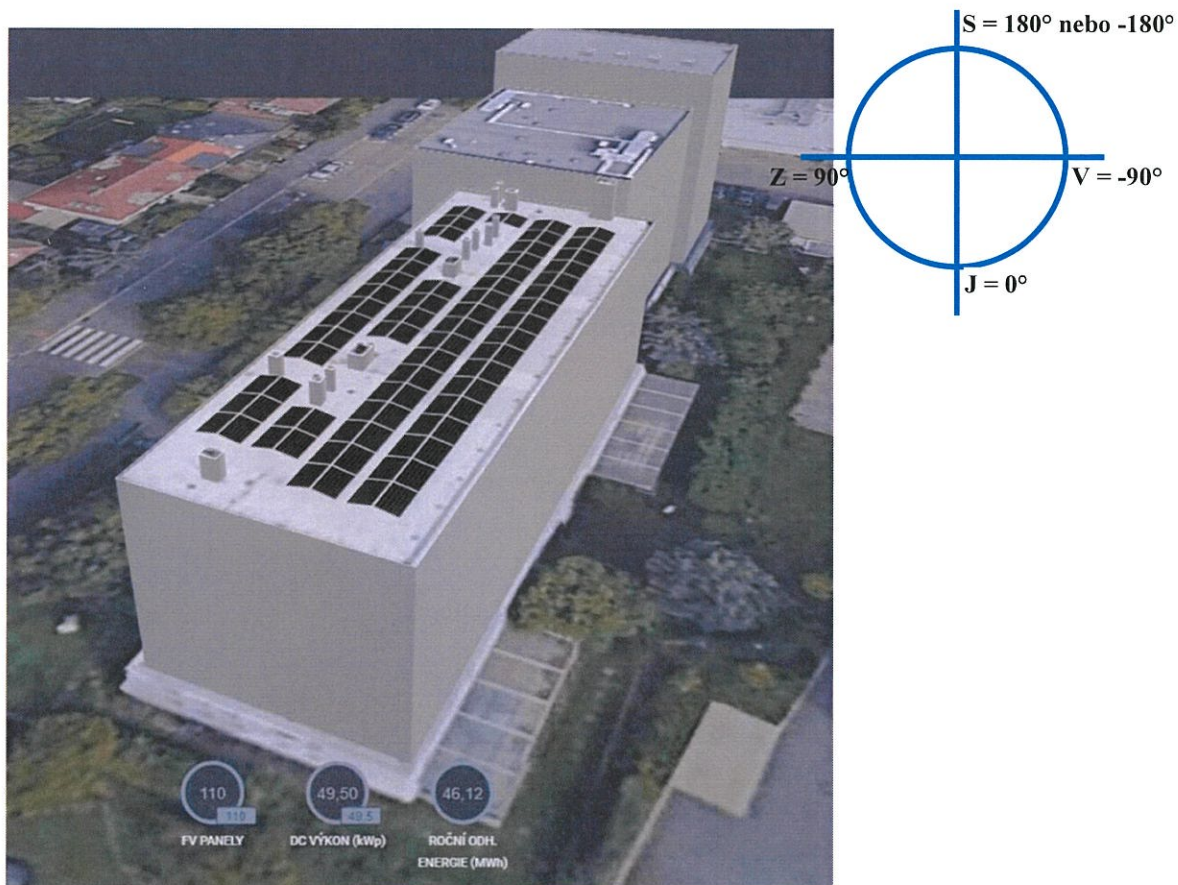
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh,
- zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh,
- zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o obecné bezpečnosti výrobků), 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. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů,
- nařízení vlády č. 120/2016 Sb., o posuzování shody měřidel 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 č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh,
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,
- nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů,
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí,
- vyhlášku č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě,
- vyhláška č. 359/2020 Sb., o měření elektřiny,
- nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice,
- nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti,
- vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů,
- vyhlášku č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů,
- vyhlášku č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů.

Seznam dokumentů

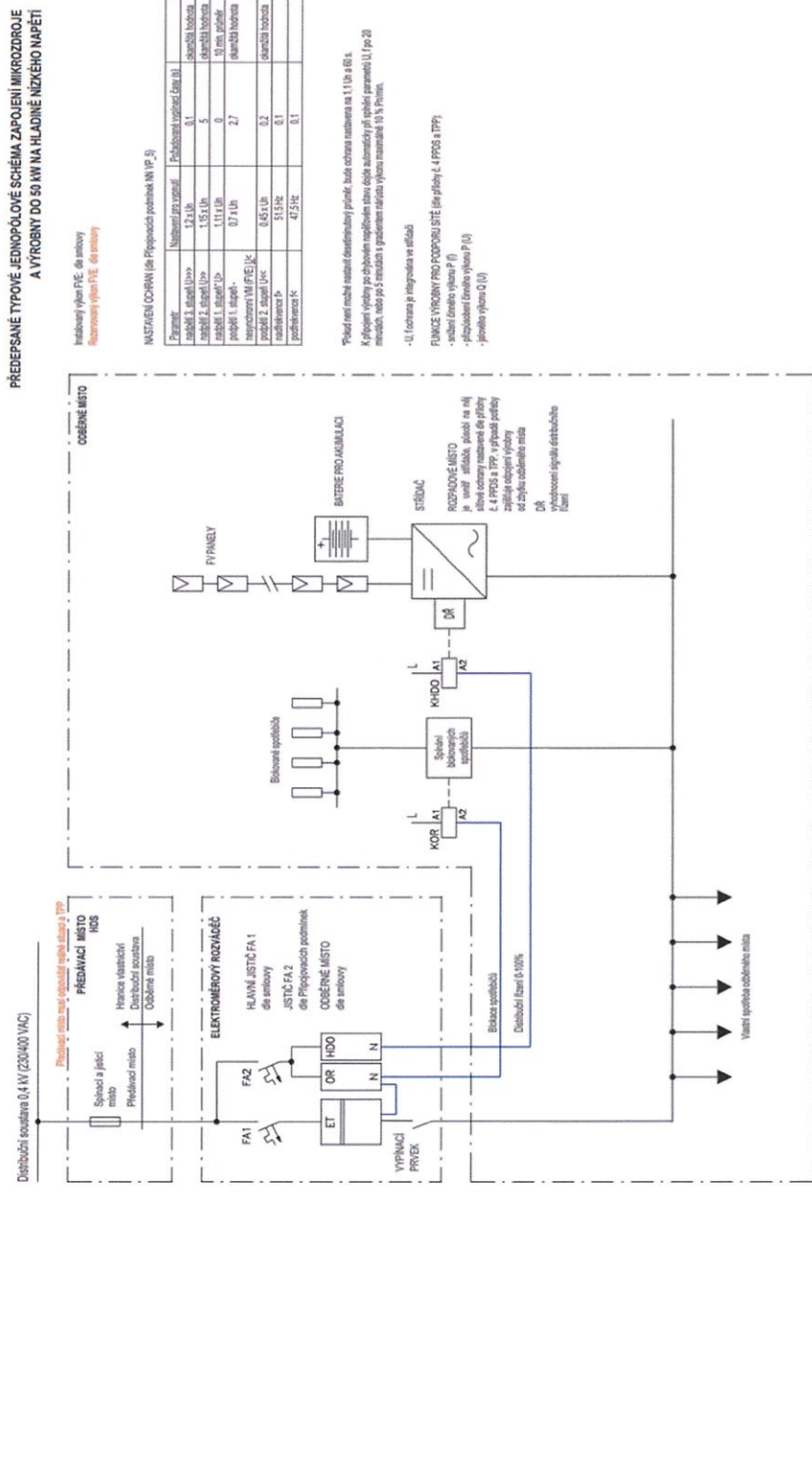
Archivní číslo	Název dokumentu	Listů/formát	DCC
22015.208.1	Technická zpráva	12	&EDD
22015.208.2	Zjednodušené schéma	A4	&EFA

Rozložení panelů

Panely: **NORD EcoSeries DAS-DH108ND- 450W (bifacial)**
 Výkon FVE: 49,95 kWp
 Střídač: Střídač Solax MEGA 50 kW G2
 Baterie: 0



Zjednodušené schéma



Panelty: NORD EcoSeries DAS-DH108ND-450W (bifacial)

Výkon FVE: 49,95 kWp

Střídač: 50 kW Solax symetrický

Batterie: 0

NORD

445-455W

NORD EcoSeries DAS-DH108ND

SEE-THROUGH

Bifaciální modul s dvojitým
sklem a průhlednou folií

Blackframe NORD EcoSeries SEE-THROUGH modul ▶



TECHNOLOGIE SEE-THROUGH SPECIÁLNĚ PRO NORD

Technologie propustnosti světla u fotovoltaických modulů umožňuje pronikání standardního solárního modulu díky transparentní folii. Tento prvok s jedinečným designem umožňuje řadu různých aplikací, lze jej použít v rezidenčním bydlení, například na terasách, nebo také pro komerční účely, například jako součást zastřešení výrobních a skladovacích hal. Výhodou, která je k dispozici směrů světa.



TECHNOLOGIE TOPCON TYPUN SNÍŽÍJÍCÍ NÁKLADY (LCERO)

Nežší tepelní koeficient a vyšší výkon i při nižší teplotě záření díky použití technologie TOPCON účinně snižují sestavení náklady na výrobu energie (LCOS).



ZÁRUKA VÝKONU PO DOBĚ 30 LET

Národní životnost díky technologii dvojitá skla nabízí trvanlivost po dobu několika generací. Průměrná životnost modulu s dvojitým sklem dosahuje 30 let.



OBDOURANÁ VÝROBA ELEKTRICKÉ ENERGIE PŘINÁŠÍ VÝŠŠÍ ZISK

Bifaciální je až 30 %
Až o 30 % vyšší energetický výstřek než komerční moduly.



TIER 1 VÝRODCE

FV moduly jsou vyráběny pod přísnou kontrolou na výrobních linkách výroby Tier 1 DAS-Solar.

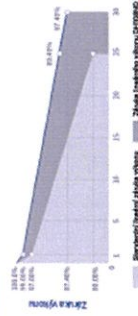
ZÁRUKA LINEÁRNÍHO VÝKONU

25 let

Produktová záruka

30 let

Záruka lineárního výstupního výkonu



CERTIFIKÁTY

ISO 9001: 2015
Systém řízení kvality
ISO 14001: 2015
Systém environmentálního managementu



ELEKTRICKÉ PARAMETRY PŘI STC

Max. výstupní výkon (P _{max})	445	450	455
Tolerance výkonu	0+-15%	0+-15%	0+-15%
Max. napájecí napětí (V _{mp})	32.28	32.47	32.65
Max. proud (I _{sc})	13.79	13.88	13.94
Zkušební napětí (V _{oc})	38.00	38.18	38.36
Zkratový proud (I _{sc})	14.63	14.68	14.73
Účinnost modulu (%)	21.8	22.0	22.3

*STC (standardní testovací podmínky): intenzita záření 1000 W/m², teplota článků 25 °C, volné spektrum L5
*Tolerance měření (±3,0 %)

VÝKONOVÝ ZISK ZADNÍ STRANY (pro 455W)

Výkonový zisk	10%	15%	20%	25%	30%
Max. výstupní výkon (P _{max})	501	523	548	569	592
Max. napájecí napětí (V _{mp})	32.65	32.85	33.75	34.75	35.75
Max. proud (I _{sc})	15.33	16.09	16.87	17.67	18.48
Napájecí napětí (V _{oc})	39.38	39.48	39.48	39.48	39.48
Zkratový proud (I _{sc})	18.20	18.84	19.68	20.41	21.15

TEPLOTNÍ KOEFICIENTY

Teplotní koeficient P _{mp}	-0,28%/°C
Teplotní koeficient V _{oc}	-0,25%/°C
Teplotní koeficient I _{sc}	+0,045%/°C

MECHANICKÉ PARAMETRY

Typ skleně	H Type
Podstavec	100x8 (B=18)
Rozměry (D×H×V)	1600×1134×30mm
Hmotnost	21,7kg
Film	Antireflexní film, bezdrátový
Reverzní	IP68, 3 přeměnovací diody
Kabel / drát	Originální MC4 konektory 4,0mm / 1,2m
Transparentní sklo	2+1,6 mm, antireflexní tvrzené

PROVOZNÍ PODMÍNKY

Maximální napájecí systém (V)	1500 (DC)
Provozní teplota (°C)	-40~+85
Max. zatížení větrem / sněhem (Pa)	2400/5400
Max. jmen. hmotnost sňhové pokrývky (A)	30
Početní odolnost	Třída C (dle IEC 790)
Blízkost	80±5%
HOCT	45°C

INFORMACE O OBALU

Kontroler	40THQ
Množství / paleta	9/36ks
Hmotn. obalu / hmotn. netto / brutto	18,4kg / 112,4kg / 130,8kg / 82,4kg

ELEKTRICKÉ PARAMETRY PŘI STC

Max. výstupní výkon (P _{max})	445	450	455
Tolerance výkonu	0+-15%	0+-15%	0+-15%
Max. napájecí napětí (V _{mp})	32.28	32.47	32.65
Max. proud (I _{sc})	13.79	13.88	13.94
Zkušební napětí (V _{oc})	38.00	38.18	38.36
Zkratový proud (I _{sc})	14.63	14.68	14.73
Účinnost modulu (%)	21.8	22.0	22.3

*STC (standardní testovací podmínky): intenzita záření 1000 W/m², teplota článků 25 °C, volné spektrum L5
*Tolerance měření (±3,0 %)

VÝKONOVÝ ZISK ZADNÍ STRANY (pro 455W)

Výkonový zisk	10%	15%	20%	25%	30%
Max. výstupní výkon (P _{max})	501	523	548	569	592
Max. napájecí napětí (V _{mp})	32.65	32.85	33.75	34.75	35.75
Max. proud (I _{sc})	15.33	16.09	16.87	17.67	18.48
Napájecí napětí (V _{oc})	39.38	39.48	39.48	39.48	39.48
Zkratový proud (I _{sc})	18.20	18.84	19.68	20.41	21.15

TEPLOTNÍ KOEFICIENTY

Teplotní koeficient P _{mp}	-0,28%/°C
Teplotní koeficient V _{oc}	-0,25%/°C
Teplotní koeficient I _{sc}	+0,045%/°C

MECHANICKÉ PARAMETRY

Typ skleně	H Type
Podstavec	100x8 (B=18)
Rozměry (D×H×V)	1600×1134×30mm
Hmotnost	21,7kg
Film	Antireflexní film, bezdrátový
Reverzní	IP68, 3 přeměnovací diody
Kabel / drát	Originální MC4 konektory 4,0mm / 1,2m
Transparentní sklo	2+1,6 mm, antireflexní tvrzené

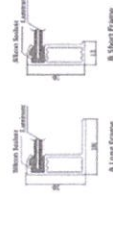
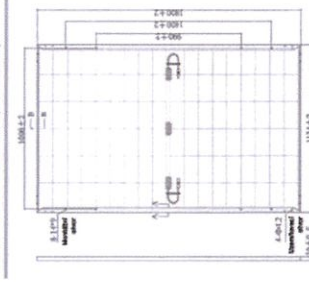
PROVOZNÍ PODMÍNKY

Maximální napájecí systém (V)	1500 (DC)
Provozní teplota (°C)	-40~+85
Max. zatížení větrem / sněhem (Pa)	2400/5400
Max. jmen. hmotnost sňhové pokrývky (A)	30
Početní odolnost	Třída C (dle IEC 790)
Blízkost	80±5%
HOCT	45°C

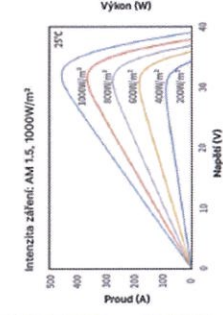
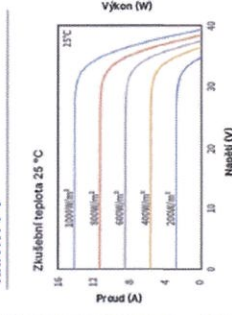
INFORMACE O OBALU

Kontroler	40THQ
Množství / paleta	9/36ks
Hmotn. obalu / hmotn. netto / brutto	18,4kg / 112,4kg / 130,8kg / 82,4kg

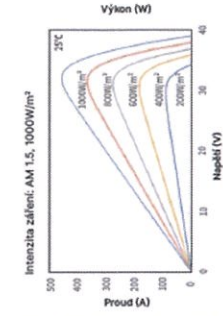
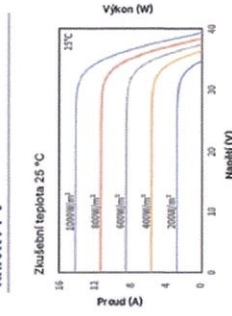
MONTÁŽNÍ VÝKRES (Lichoběžka: mm)



KŘIVKY I-V



KŘIVKY I-V

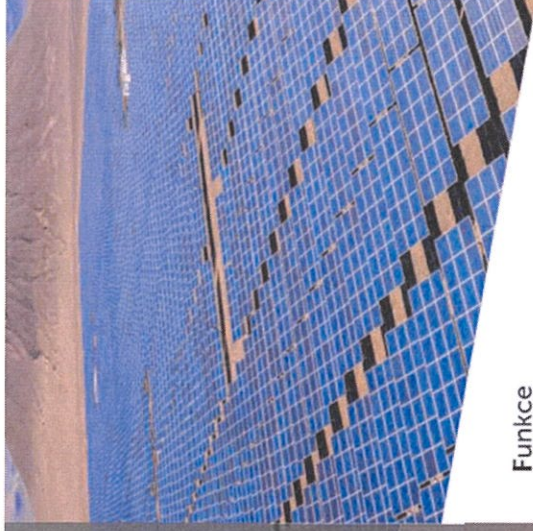


NOVINKA OD SOLAXU X3-MEGA G2



X3-MEGA G2
40kW/50kW/60kW

SOLAX PREMIUM HYBRID
SYSTEM PRODUCTS SINCE
2009 – THE 4. GENERATION
NOW AVAILABLE



Funkce

Více energie

- Maximální účinnost 98,4%
- Rozsah napětí MPPT 180–1000Vdc
- Maximálně 6 MPPT, 2 reaktory na MPPT tracker
- 150 % PV předimenzování vstupu, 110 % přetížení výstupu
- Maximální proud 32A MPPT, 16A na řetězec

Bezpečnost & Spolehlivost

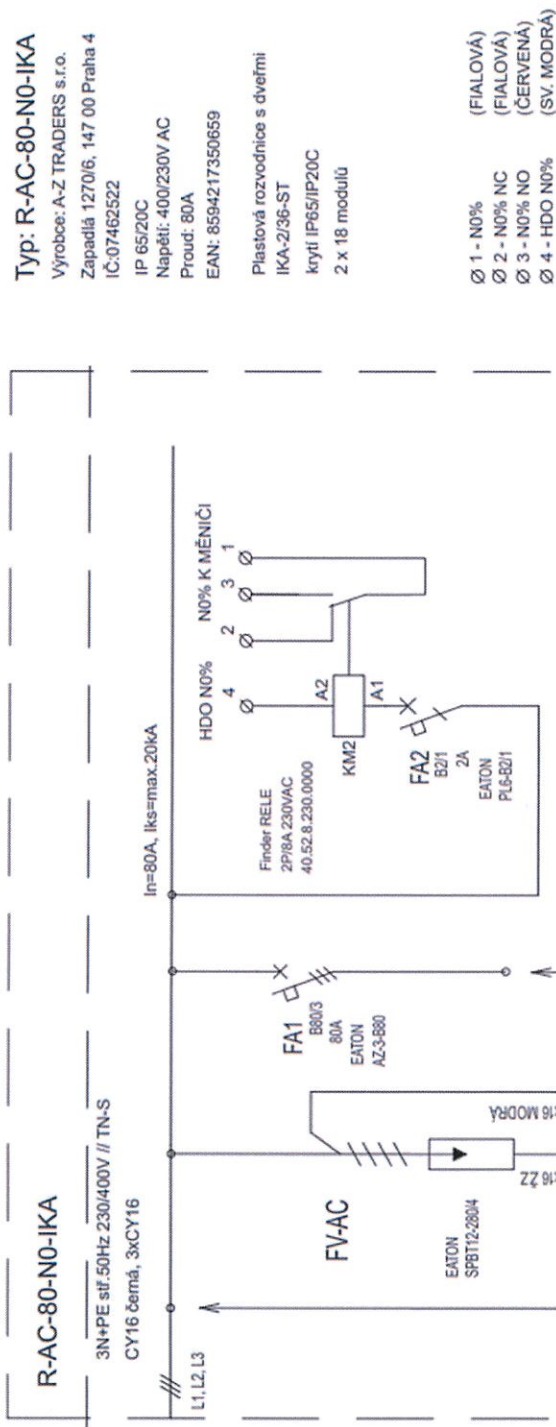
- IP66 stupeň krytí
- Ochrana AFCI bodového
- Oba AC a DC SPD typ II uvnitř, typ I SPD je volitelný

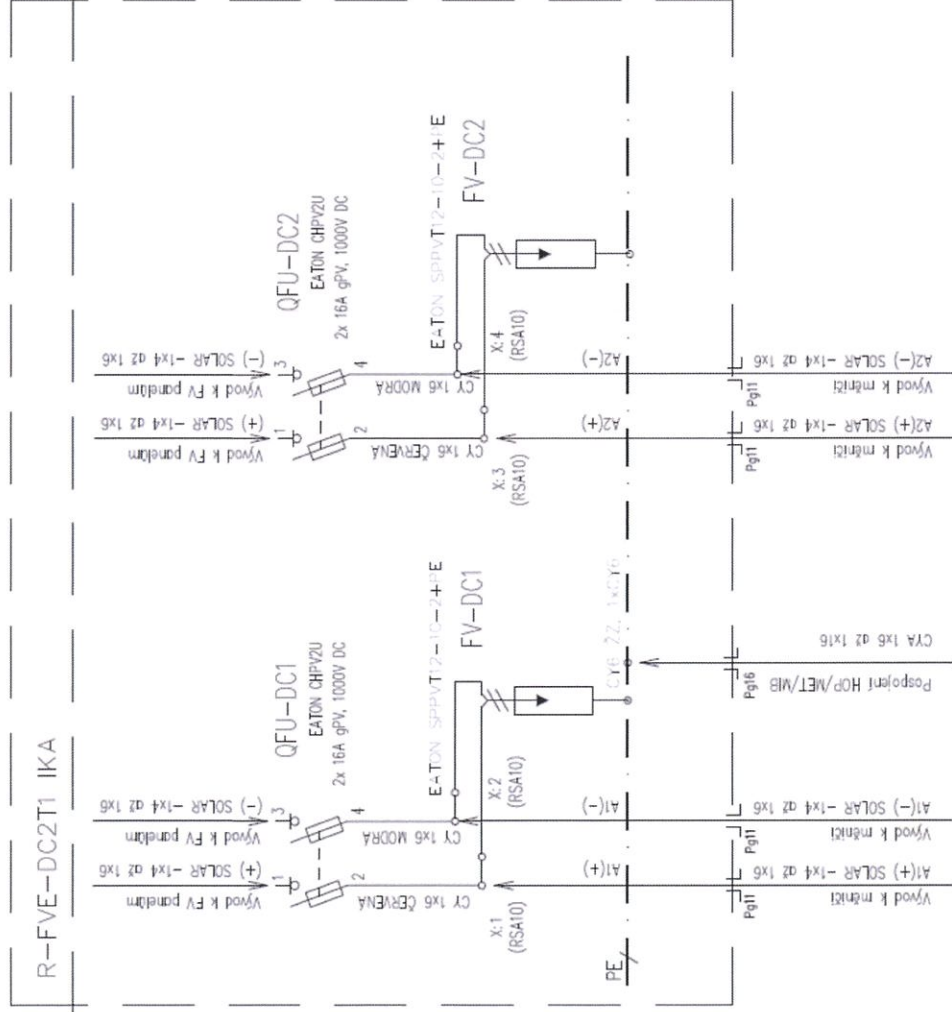
Inteligence pro snadnou údržbu a hospodárnost

- Vrstvení řízení exportního výkonu
- Vzdálené nastavení a upgrade
- Podpora inteligentní diagnostiky L-V klíčky
- Možnost připojení hmotového AC kabelu
- Měření proudu pro každý PV string
- 24hodinové monitorování provozu (volitelné)
- Komunikace po elektrické síti (PLC) (volitelné)
- Inteligentní technika chlazení vzduchem na základě dlouhodobé
- Zkoušky ventilátorů
- Díky pomoci technologie odvodu tepla je systém o více než 10 % lepší



X3-40K-SX X3-40K-SL		X3-50K-SX X3-50K-SL		X3-60K-SX X3-60K-SL	
DC VSTUP					
Max. příkon PV pole [kWp]			75		
Max. PV vstupní napětí [V]			1000		
Startovací napětí [V]			330		
Intenzivní vstupní napětí [V]			600		
Rozsah napětí sledované MPP [V]			280-1000		
Počet sledovačů MPP			1		
Řešení na sledové MPP					
Max. vstupní proud na MPPT [A]			12		
Max. Hřibový proud na MPPT [A]			40		
AC VÝSTUP					
Intenzivní výstupní výkon AC [kW]			50		
Intenzivní výstupní proud AC [A]			75,9		
Max. AC output apparent power [kVA]			50		
Max. AC output current [A]			14,5		
Nominal AC voltage [V]			230/400 L-N/G-E 1-0/4		
Nominal grid frequency [Hz]			50/60		
Displacement power factor			0,99 lagging - 0,99 leading		
THDi (rated power) [%]			2,5		
SYSTEM DATA					
Max. účinnost [%]			98,4		
Euro účinnost [%]			98,3		
Spotřeba v pohotovostním režimu [W] @ 0°C			2		
Ochrana proti vniknutí			F16		
Rozsah provozních teplot [°C]			-25...+60		
Max. provozní výška [m]			4000		
Vlášnost vzduchu [%]			0-100		
Rozměry (ŠxVxH) [mm]			600x240x186		
Váha [kg]			4,5		
Koncept chlazení			Passive cooling		
Komunikační rozhraní			Wi-Fi, RS-485, PoE, CAN, Modbus, BACnet, Ethernet		
PROTECTION					
Ochrana proti přepětí/podpětí			ANO		
Nápravná ochrana			ANO		
DC izolace ochrana			ANO		
Monitorování síť			ANO		
Monitorování stejnosměrného vlivůvlnění			ANO		
Detekce zbytkového proudu			ANO		
Anti-islanding ochrana			ANO		
Detekce chyby fázace			ANO		
Ochrana proti přehřívání			ANO		
SPD			YES		
ABC			OPT		
STANDARD					
Bezpečnost			IEC 61439-1, IEC 61010-1, IEC 61010-2, IEC 61010-3, IEC 61010-4, IEC 61010-5, IEC 61010-6, IEC 61010-7, IEC 61010-8, IEC 61010-9, IEC 61010-10, IEC 61010-11, IEC 61010-12, IEC 61010-13, IEC 61010-14, IEC 61010-15, IEC 61010-16, IEC 61010-17, IEC 61010-18, IEC 61010-19, IEC 61010-20, IEC 61010-21, IEC 61010-22, IEC 61010-23, IEC 61010-24, IEC 61010-25, IEC 61010-26, IEC 61010-27, IEC 61010-28, IEC 61010-29, IEC 61010-30, IEC 61010-31, IEC 61010-32, IEC 61010-33, IEC 61010-34, IEC 61010-35, IEC 61010-36, IEC 61010-37, IEC 61010-38, IEC 61010-39, IEC 61010-40, IEC 61010-41, IEC 61010-42, IEC 61010-43, IEC 61010-44, IEC 61010-45, IEC 61010-46, IEC 61010-47, IEC 61010-48, IEC 61010-49, IEC 61010-50, IEC 61010-51, IEC 61010-52, IEC 61010-53, IEC 61010-54, IEC 61010-55, IEC 61010-56, IEC 61010-57, IEC 61010-58, IEC 61010-59, IEC 61010-60, IEC 61010-61, IEC 61010-62, IEC 61010-63, IEC 61010-64, IEC 61010-65, IEC 61010-66, IEC 61010-67, IEC 61010-68, IEC 61010-69, IEC 61010-70, IEC 61010-71, IEC 61010-72, IEC 61010-73, IEC 61010-74, IEC 61010-75, IEC 61010-76, IEC 61010-77, IEC 61010-78, IEC 61010-79, IEC 61010-80, IEC 61010-81, IEC 61010-82, IEC 61010-83, IEC 61010-84, IEC 61010-85, IEC 61010-86, IEC 61010-87, IEC 61010-88, IEC 61010-89, IEC 61010-90, IEC 61010-91, IEC 61010-92, IEC 61010-93, IEC 61010-94, IEC 61010-95, IEC 61010-96, IEC 61010-97, IEC 61010-98, IEC 61010-99, IEC 61010-100		
EMC			IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-4, IEC 61000-3-5, IEC 61000-3-6, IEC 61000-3-7, IEC 61000-3-8, IEC 61000-3-9, IEC 61000-3-10, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 61000-3-13, IEC 61000-3-14, IEC 61000-3-15, IEC 61000-3-16, IEC 61000-3-17, IEC 61000-3-18, IEC 61000-3-19, IEC 61000-3-20, IEC 61000-3-21, IEC 61000-3-22, IEC 61000-3-23, IEC 61000-3-24, IEC 61000-3-25, IEC 61000-3-26, IEC 61000-3-27, IEC 61000-3-28, IEC 61000-3-29, IEC 61000-3-30, IEC 61000-3-31, IEC 61000-3-32, IEC 61000-3-33, IEC 61000-3-34, IEC 61000-3-35, IEC 61000-3-36, IEC 61000-3-37, IEC 61000-3-38, IEC 61000-3-39, IEC 61000-3-40, IEC 61000-3-41, IEC 61000-3-42, IEC 61000-3-43, IEC 61000-3-44, IEC 61000-3-45, IEC 61000-3-46, IEC 61000-3-47, IEC 61000-3-48, IEC 61000-3-49, IEC 61000-3-50, IEC 61000-3-51, IEC 61000-3-52, IEC 61000-3-53, IEC 61000-3-54, IEC 61000-3-55, IEC 61000-3-56, IEC 61000-3-57, IEC 61000-3-58, IEC 61000-3-59, IEC 61000-3-60, IEC 61000-3-61, IEC 61000-3-62, IEC 61000-3-63, IEC 61000-3-64, IEC 61000-3-65, IEC 61000-3-66, IEC 61000-3-67, IEC 61000-3-68, IEC 61000-3-69, IEC 61000-3-70, IEC 61000-3-71, IEC 61000-3-72, IEC 61000-3-73, IEC 61000-3-74, IEC 61000-3-75, IEC 61000-3-76, IEC 61000-3-77, IEC 61000-3-78, IEC 61000-3-79, IEC 61000-3-80, IEC 61000-3-81, IEC 61000-3-82, IEC 61000-3-83, IEC 61000-3-84, IEC 61000-3-85, IEC 61000-3-86, IEC 61000-3-87, IEC 61000-3-88, IEC 61000-3-89, IEC 61000-3-90, IEC 61000-3-91, IEC 61000-3-92, IEC 61000-3-93, IEC 61000-3-94, IEC 61000-3-95, IEC 61000-3-96, IEC 61000-3-97, IEC 61000-3-98, IEC 61000-3-99, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-9, IEC 61000-4-10, IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-12, IEC 61000-4-13, IEC 61000-4-14, IEC 61000-4-15, IEC 61000-4-16, IEC 61000-4-17, IEC 61000-4-18, IEC 61000-4-19, IEC 61000-4-20, IEC 61000-4-21, IEC 61000-4-22, IEC 61000-4-23, IEC 61000-4-24, IEC 61000-4-25, IEC 61000-4-26, IEC 61000-4-27, IEC 61000-4-28, IEC 61000-4-29, IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-31, IEC 61000-4-32, IEC 61000-4-33, IEC 61000-4-34, IEC 61000-4-35, IEC 61000-4-36, IEC 61000-4-37, IEC 61000-4-38, IEC 61000-4-39, IEC 61000-4-40, IEC 61000-4-41, IEC 61000-4-42, IEC 61000-4-43, IEC 61000-4-44, IEC 61000-4-45, IEC 61000-4-46, IEC 61000-4-47, IEC 61000-4-48, IEC 61000-4-49, IEC 61000-4-50, IEC 61000-4-51, IEC 61000-4-52, IEC 61000-4-53, IEC 61000-4-54, IEC 61000-4-55, IEC 61000-4-56, IEC 61000-4-57, IEC 61000-4-58, IEC 61000-4-59, IEC 61000-4-60, IEC 61000-4-61, IEC 61000-4-62, IEC 61000-4-63, IEC 61000-4-64, IEC 61000-4-65, IEC 61000-4-66, IEC 61000-4-67, IEC 61000-4-68, IEC 61000-4-69, IEC 61000-4-70, IEC 61000-4-71, IEC 61000-4-72, IEC 61000-4-73, IEC 61000-4-74, IEC 61000-4-75, IEC 61000-4-76, IEC 61000-4-77, IEC 61000-4-78, IEC 61000-4-79, IEC 61000-4-80, IEC 61000-4-81, IEC 61000-4-82, IEC 61000-4-83, IEC 61000-4-84, IEC 61000-4-85, IEC 61000-4-86, IEC 61000-4-87, IEC 61000-4-88, IEC 61000-4-89, IEC 61000-4-90, IEC 61000-4-91, IEC 61000-4-92, IEC 61000-4-93, IEC 61000-4-94, IEC 61000-4-95, IEC 61000-4-96, IEC 61000-4-97, IEC 61000-4-98, IEC 61000-4-99, IEC 61000-5-0, IEC 61000-5-1, IEC 61000-5-2, IEC 61000-5-3, IEC 61000-5-4, IEC 61000-5-5, IEC 61000-5-6, IEC 61000-5-7, IEC 61000-5-8, IEC 61000-5-9, IEC 61000-5-10, IEC 61000-5-11, IEC 61000-5-12, IEC 61000-5-13, IEC 61000-5-14, IEC 61000-5-15, IEC 61000-5-16, IEC 61000-5-17, IEC 61000-5-18, IEC 61000-5-19, IEC 61000-5-20, IEC 61000-5-21, IEC 61000-5-22, IEC 61000-5-23, IEC 61000-5-24, IEC 61000-5-25, IEC 61000-5-26, IEC 61000-5-27, IEC 61000-5-28, IEC 61000-5-29, IEC 61000-5-30, IEC 61000-5-31, IEC 61000-5-32, IEC 61000-5-33, IEC 61000-5-34, IEC 61000-5-35, IEC 61000-5-36, IEC 61000-5-37, IEC 61000-5-38, IEC 61000-5-39, IEC 61000-5-40, IEC 61000-5-41, IEC 61000-5-42, IEC 61000-5-43, IEC 61000-5-44, IEC 61000-5-45, IEC 61000-5-46, IEC 61000-5-47, IEC 61000-5-48, IEC 61000-5-49, IEC 61000-5-50, IEC 61000-5-51, IEC 61000-5-52, IEC 61000-5-53, IEC 61000-5-54, IEC 61000-5-55, IEC 61000-5-56, IEC 61000-5-57, IEC 61000-5-58, IEC 61000-5-59, IEC 61000-5-60, IEC 61000-5-61, IEC 61000-5-62, IEC 61000-5-63, IEC 61000-5-64, IEC 61000-5-65, IEC 61000-5-66, IEC 61000-5-67, IEC 61000-5-68, IEC 61000-5-69, IEC 61000-5-70, IEC 61000-5-71, IEC 61000-5-72, IEC 61000-5-73, IEC 61000-5-74, IEC 61000-5-75, IEC 61000-5-76, IEC 61000-5-77, IEC 61000-5-78, IEC 61000-5-79, IEC 61000-5-80, IEC 61000-5-81, IEC 61000-5-82, IEC 61000-5-83, IEC 61000-5-84, IEC 61000-5-85, IEC 61000-5-86, IEC 61000-5-87, IEC 61000-5-88, IEC 61000-5-89, IEC 61000-5-90, IEC 61000-5-91, IEC 61000-5-92, IEC 61000-5-93, IEC 61000-5-94, IEC 61000-5-95, IEC 61000-5-96, IEC 61000-5-97, IEC 61000-5-98, IEC 61000-5-99, IEC 61000-6-0, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3, IEC 61000-6-4, IEC 61000-6-5, IEC 61000-6-6, IEC 61000-6-7, IEC 61000-6-8, IEC 61000-6-9, IEC 61000-6-10, IEC 61000-6-11, IEC 61000-6-12, IEC 61000-6-13, IEC 61000-6-14, IEC 61000-6-15, IEC 61000-6-16, IEC 61000-6-17, IEC 61000-6-18, IEC 61000-6-19, IEC 61000-6-20, IEC 61000-6-21, IEC 61000-6-22, IEC 61000-6-23, IEC 61000-6-24, IEC 61000-6-25, IEC 61000-6-26, IEC 61000-6-27, IEC 61000-6-28, IEC 61000-6-29, IEC 61000-6-30, IEC 61000-6-31, IEC 61000-6-32, IEC 61000-6-33, IEC 61000-6-34, IEC 61000-6-35, IEC 61000-6-36, IEC 61000-6-37, IEC 61000-6-38, IEC 61000-6-39, IEC 61000-6-40, IEC 61000-6-41, IEC 61000-6-42, IEC 61000-6-43, IEC 61000-6-44, IEC 61000-6-45, IEC 61000-6-46, IEC 61000-6-47, IEC 61000-6-48, IEC 61000-6-49, IEC 61000-6-50, IEC 61000-6-51, IEC 61000-6-52, IEC 61000-6-53, IEC 61000-6-54, IEC 61000-6-55, IEC 61000-6-56, IEC 61000-6-57, IEC 61000-6-58, IEC 61000-6-59, IEC 61000-6-60, IEC 61000-6-61, IEC 61000-6-62, IEC 61000-6-63, IEC 61000-6-64, IEC 61000-6-65, IEC 61000-6-66, IEC 61000-6-67, IEC 61000-6-68, IEC 61000-6-69, IEC 61000-6-70, IEC 61000-6-71, IEC 61000-6-72, IEC 61000-6-73, IEC 61000-6-74, IEC 61000-6-75, IEC 61000-6-76, IEC 61000-6-77, IEC 61000-6-78, IEC 61000-6-79, IEC 61000-6-80, IEC 61000-6-81, IEC 61000-6-82, IEC 61000-6-83, IEC 61000-6-84, IEC 61000-6-85, IEC 61000-6-86, IEC 61000-6-87, IEC 61000-6-88, IEC 61000-6-89, IEC 61000-6-90, IEC 61000-6-91, IEC 61000-6-92, IEC 61000-6-93, IEC 61000-6-94, IEC 61000-6-95, IEC 61000-6-96, IEC 61000-6-97, IEC 61000-6-98, IEC 61000-6-99, IEC 61000-7-0, IEC 61000-7-1, IEC 61000-7-2, IEC 61000-7-3, IEC 61000-7-4, IEC 61000-7-5, IEC 61000-7-6, IEC 61000-7-7, IEC 61000-7-8, IEC 61000-7-9, IEC 61000-7-10, IEC 61000-7-11, IEC 61000-7-12, IEC 61000-7-13, IEC 61000-7-14, IEC 61000-7-15, IEC 61000-7-16, IEC 61000-7-17, IEC 61000-7-18, IEC 61000-7-19, IEC 61000-7-20, IEC 61000-7-21, IEC 61000-7-22, IEC 61000-7-23, IEC 61000-7-24, IEC 61000-7-25, IEC 61000-7-26, IEC 61000-7-27, IEC 61000-7-28, IEC 61000-7-29, IEC 61000-7-30, IEC 61000-7-31, IEC 61000-7-32, IEC 61000-7-33, IEC 61000-7-34, IEC 61000-7-35, IEC 61000-7-36, IEC 61000-7-37, IEC 61000-7-38, IEC 61000-7-39, IEC 61000-7-40, IEC 61000-7-41, IEC 61000-7-42, IEC 61000-7-43, IEC 61000-7-44, IEC 61000-7-45, IEC 61000-7-46, IEC 61000-7-47, IEC 61000-7-48, IEC 61000-7-49, IEC 61000-7-50, IEC 61000-7-51, IEC 61000-7-52, IEC 61000-7-53, IEC 61000-7-54, IEC 61000-7-55, IEC 61000-7-56, IEC 61000-7-57, IEC 61000-7-58, IEC 61000-7-59, IEC 61000-7-60, IEC 61000-7-61, IEC 61000-7-62, IEC 61000-7-63, IEC 61000-7-64, IEC 61000-7-65, IEC 61000-7-66, IEC 61000-7-67, IEC 61000-7-68, IEC 61000-7-69, IEC 61000-7-70, IEC 61000-7-71, IEC 61000-7-72, IEC 61000-7-73, IEC 61000-7-74, IEC 61000-7-75, IEC 61000-7-76, IEC 61000-7-77, IEC 61000-7-78, IEC 61000-7-79, IEC 61000-7-80, IEC 61000-7-81, IEC 61000-7-82, IEC 61000-7-83, IEC 61000-7-84, IEC 61000-7-85, IEC 61000-7-86, IEC 61000-7-87, IEC 61000-7-88, IEC 61000-7-89, IEC 61000-7-90, IEC 61000-7-91, IEC 61000-7-92, IEC 61000-7-93, IEC 61000-7-94, IEC 61000-7-95, IEC 61000-7-96, IEC 61000-7-97, IEC 61000-7-98, IEC 61000-7-99, IEC 61000-8-0, IEC 61000-8-1, IEC 61000-8-2, IEC 61000-8-3, IEC 61000-8-4, IEC 61000-8-5, IEC 61000-8-6, IEC 61000-8-7, IEC 61000-8-8, IEC 61000-8-9, IEC 61000-8-10, IEC 61000-8-11, IEC 61000-8-12, IEC 61000-8-13, IEC 61000-8-14, IEC 61000-8-15, IEC 61000-8-16, IEC 61000-8-17, IEC 61000-8-18, IEC 61000-8-19, IEC 61000-8-20, IEC 61000-8-21, IEC 61000-8-22, IEC 61000-8-23, IEC 61000-8-24, IEC 61000-8-25, IEC 61000-8-26, IEC 61000-8-27, IEC 61000-8-28, IEC 61000-8-29, IEC 61000-8-30, IEC 61000-8-31, IEC 61000-8-32, IEC 61000-8-33, IEC 61000-8-34, IEC 61000-8-35, IEC 61000-8-36, IEC 61000-8-37, IEC 61000-8-38, IEC 61000-8-39, IEC 61000-8-40, IEC 61000-8-41, IEC 61000-8-42, IEC 61000-8-43, IEC 61000-8-44, IEC 61000-8-45, IEC 61000-8-46, IEC 61000-8-47, IEC 61000-8-48, IEC 61000-8-49, IEC 61000-8-50, IEC 61000-8-51, IEC 61000-8-52, IEC 61000-8-53, IEC 61000-8-54, IEC 61000-8-55, IEC 61000-8-56, IEC 61000-8-57, IEC 61000-8-58, IEC 61000-8-59, IEC 61000-8-60, IEC 61000-8-61, IEC 61000-8-62, IEC 61000-8-63, IEC 61000-8-64, IEC 61000-8-65, IEC 61000-8-66, IEC 61000-8-67, IEC 61000-8-68, IEC 61000-8-69, IEC 61000-8-70, IEC 61000-8-71, IEC 61000-8-72, IEC 61000-8-73, IEC 61000-8-74, IEC 61000-8-75, IEC 61000-8-76, IEC 61000-8-77, IEC 61000-8-78, IEC 61000-8-79, IEC 61000-8-80, IEC 61000-8-81, IEC 61000-8-82, IEC 61000-8-83, IEC 61000-8-84, IEC 61000-8-85, IEC 61000-8-86, IEC 61000-8-87, IEC 61000-8-88, IEC 61000-8-89, IEC 61000-8-90, IEC 61000-8-91, IEC 61000-8-92, IEC 61000-8-93, IEC 61000-8-94, IEC 61000-8-95, IEC 61000-8-96, IEC 61000-8-97, IEC 61000-8-98, IEC 61000-8-99, IEC 61000-9-0, IEC 61000-9-1, IEC 61000-9-2, IEC 61000-9-3, IEC		





Typ: R-FVE-DC2T1 IKA

Výrobce: A-Z TRADERS s.r.o.

Zapadlá 1270/6, 147 00 Praha 4

IČ: 07462522

IP 65/20

Napětí: 1000V DC

Proud: 32A

Plastová rozvodnice s dveřmi

IKA-1/18-ST

krytí IP65/IP20

1 x 18 modulů

Obrázek 1 Ilustrační obrázek- DC pojistky/odpojovače/průřezy budou zvoleny dle výpočtu výkonu pole výše