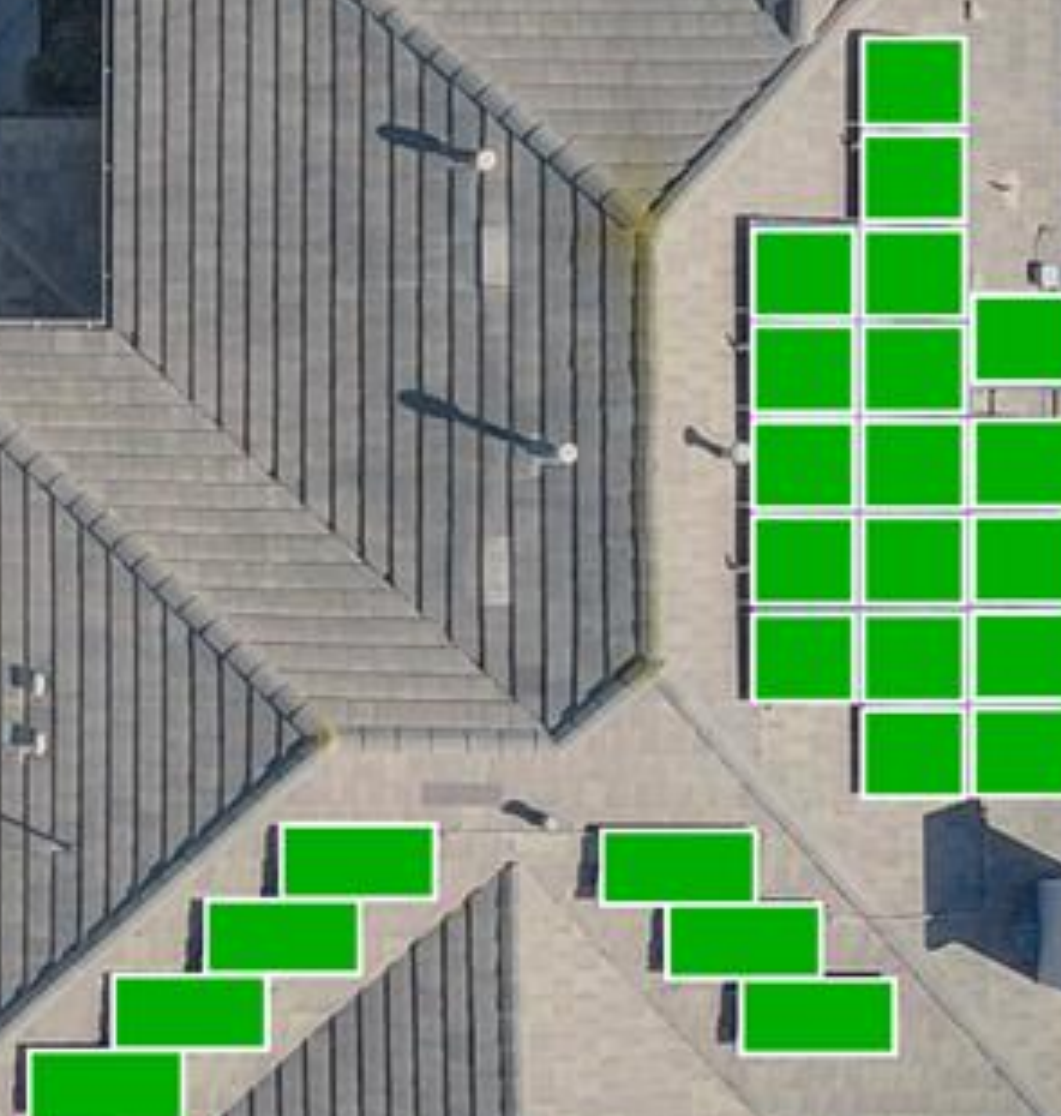




Tigo[®] TALKS

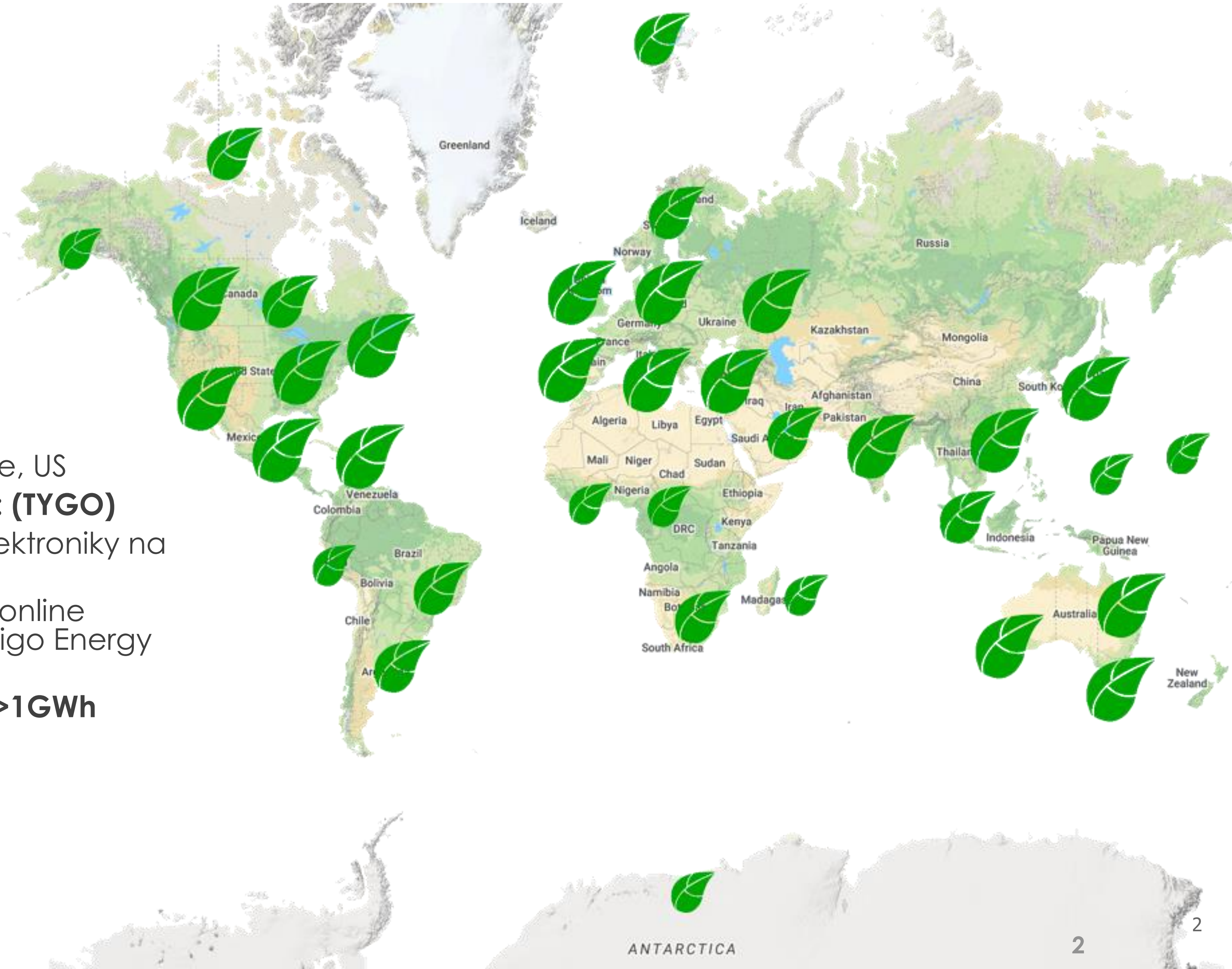
WEBINAR

Na střechu jen to nejlepší:
proč je Tigo správnou volbou v
každé situaci



Tigo®

- Založena v roce **2007**
- Sídlo v Silicon Valley, Kalifornie, US
- Kótovaná na burze **NASDAQ: (TYGO)**
- **Leader** v oblasti výkonové elektroniky na úrovni panelů (**MLPE**)
- Více než 70 000+ FV systémů online monitorovaných na portálu Tigo Energy Intelligence.
- Sledování denní výroby z FV **>1GWh**
- **115 patentů**



TS4 Flex MLPE

Přehled systému

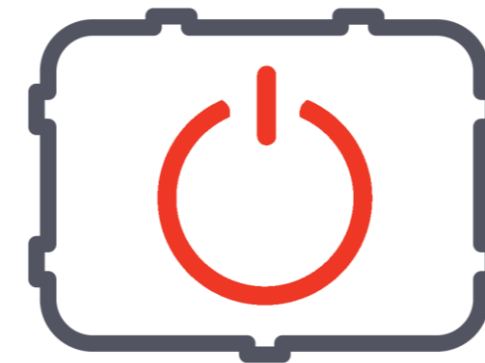


Platforma Tigo Flex TS4 MLPE



Zvýšení produkce energie (Optimizér)

Rozšíření možností při konstrukčních omezeních, maximalizace střešního prostoru. Zvýšená výroba energie při zastínění nebo nesouladu (*mismatch*).



Více bezpečnosti (Rapid shut down)

Certifikát UL a vyhovuje normě NEC 690.12 2023. Automatické nebo ruční vypnutí.

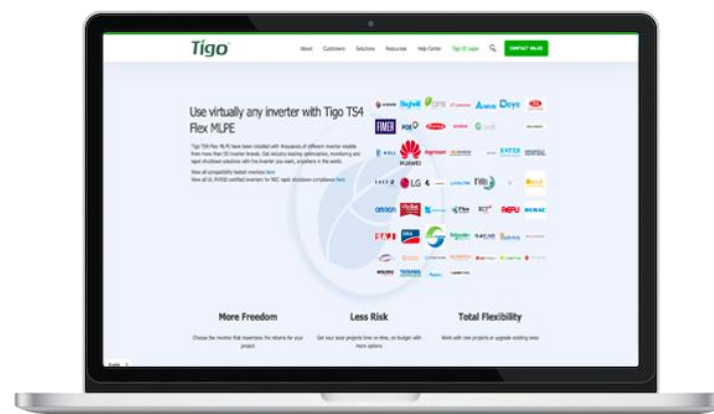


Nižší provozní náklady (Monitoring)

Snížení nákladů na provoz a údržbu. Bezpečnostní výstrahy, analýza výkonu a včasná detekce poruch na úrovni modulů.

Tigo TS4-A-0 (optimalizace)

- Podporuje fotovoltaické panely do 700Wp/15A-80V
- Funguje s jakýmkoliv měničem, který má alespoň jedno MPPT
- Jeden optimizér na FV panel
- Špičkový výkon s různými FV panely, různými sklony a orientací, nepravidelnými paralelními stringy



Všechny kompatibilní měniče můžete najít na:
tigoenergy.com/inverter-compatibility



CCA Kit



Cloud Connect Advanced (CCA)

Univerzální datalogger, včetně rychlého ovládání vypnutí (*Rapid shut down*)



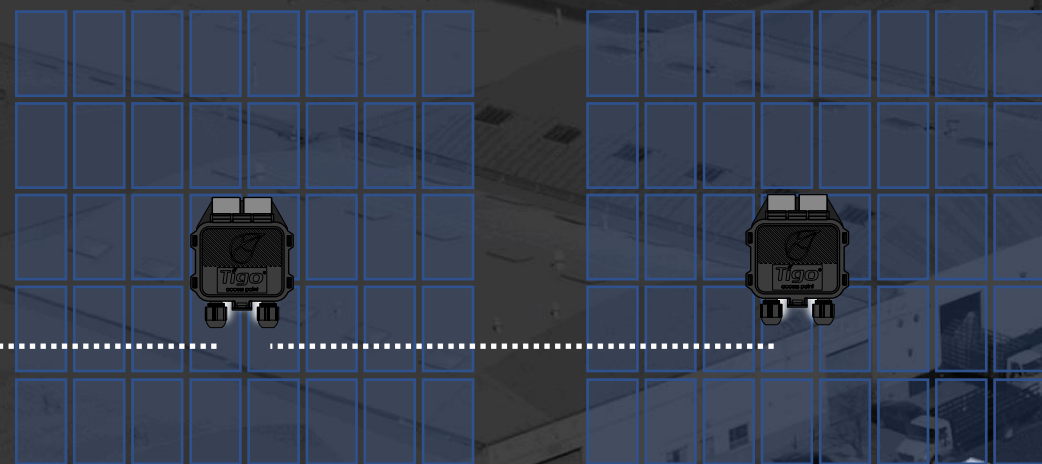
Tigo Access Point (TAP)

Bezdrátové komunikační zařízení pro monitorování a bezpečnostní funkce

Přehled systému

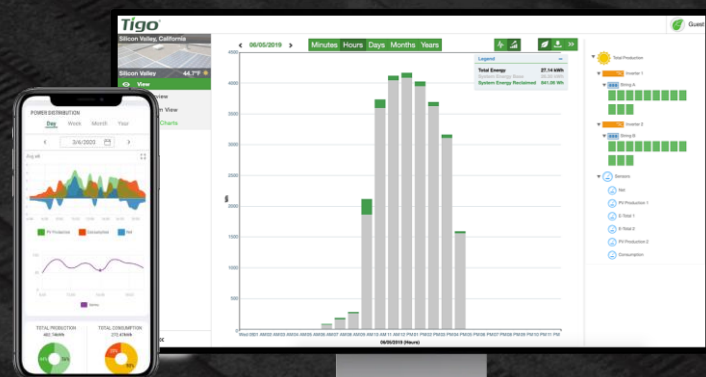
Tigo Access Point (TAP) - Přístupový bod Tigo

Komunikuje bezdrátově s jednotkami TS4. K CCA se připojuje pomocí kabelu RS485 nebo síťového kabelu.



Cloud Connect Advanced (CCA)

Univerzální datalogger. Může být spojen až se 7 TAPy. Připojuje se k místní síti WiFi nebo LAN.



Tigo Energy Intelligence

Softwarové řešení pro správu FV elektrárny



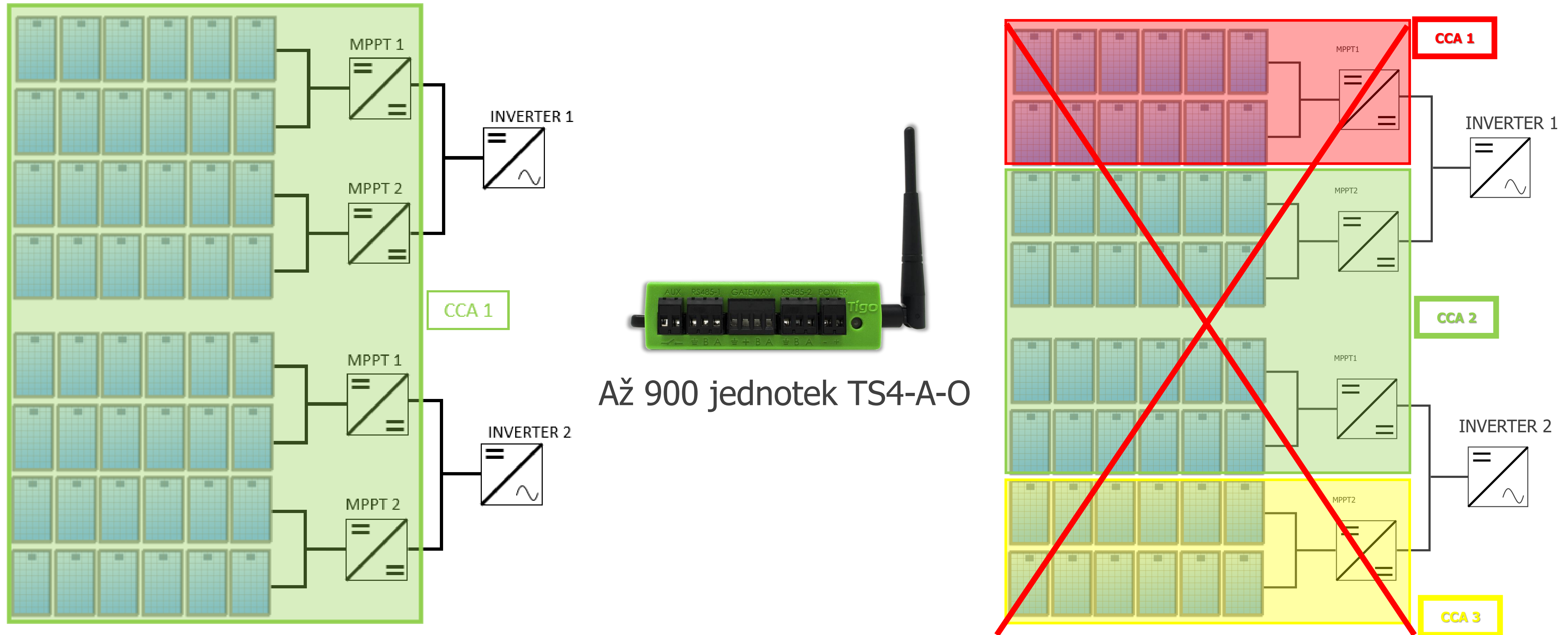
Tigo TS4-A-O
na každém panelu

Tigo Access Point (TAP)

Tipy a triky při instalaci

Cloud Connect Advanced (CCA)

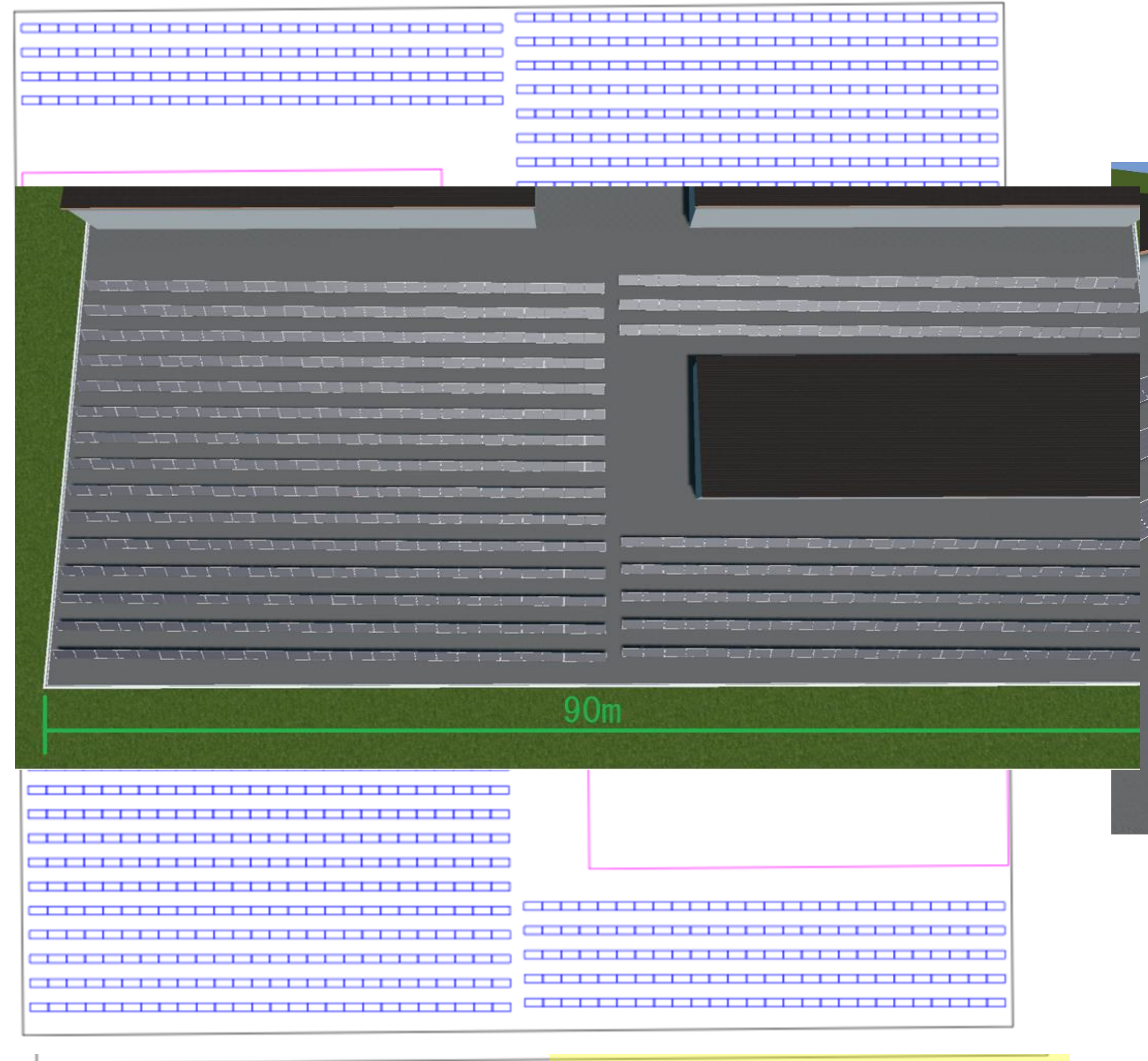
Jedno CCA může být přiřazeno k několika měničům. Měnič však nelze rozdělit mezi několik CCA!
Poznámka: Doporučujeme mít pro každý měnič vlastní CCA (není to povinné, ale doporučené).



Provádění pravidel

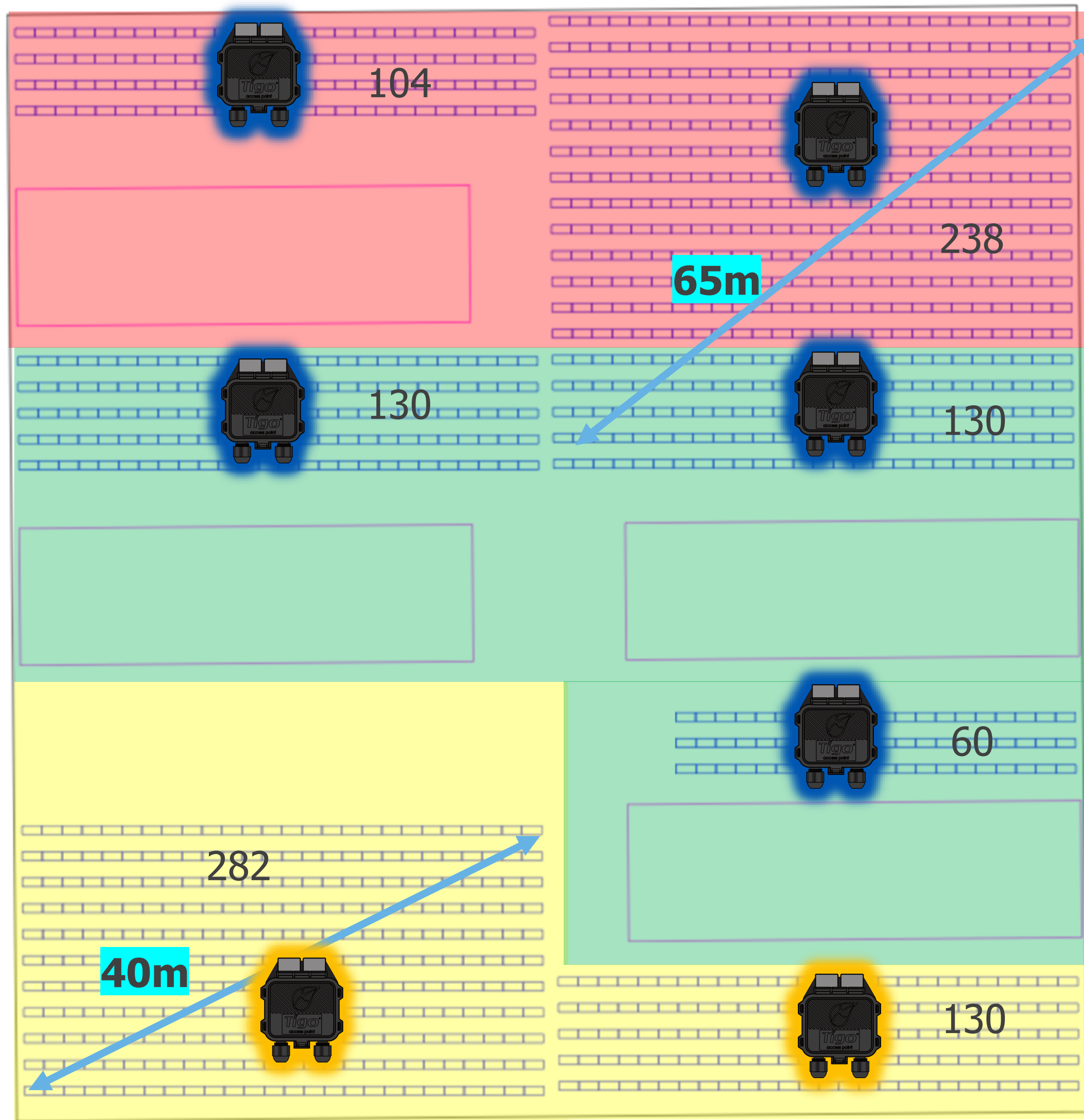
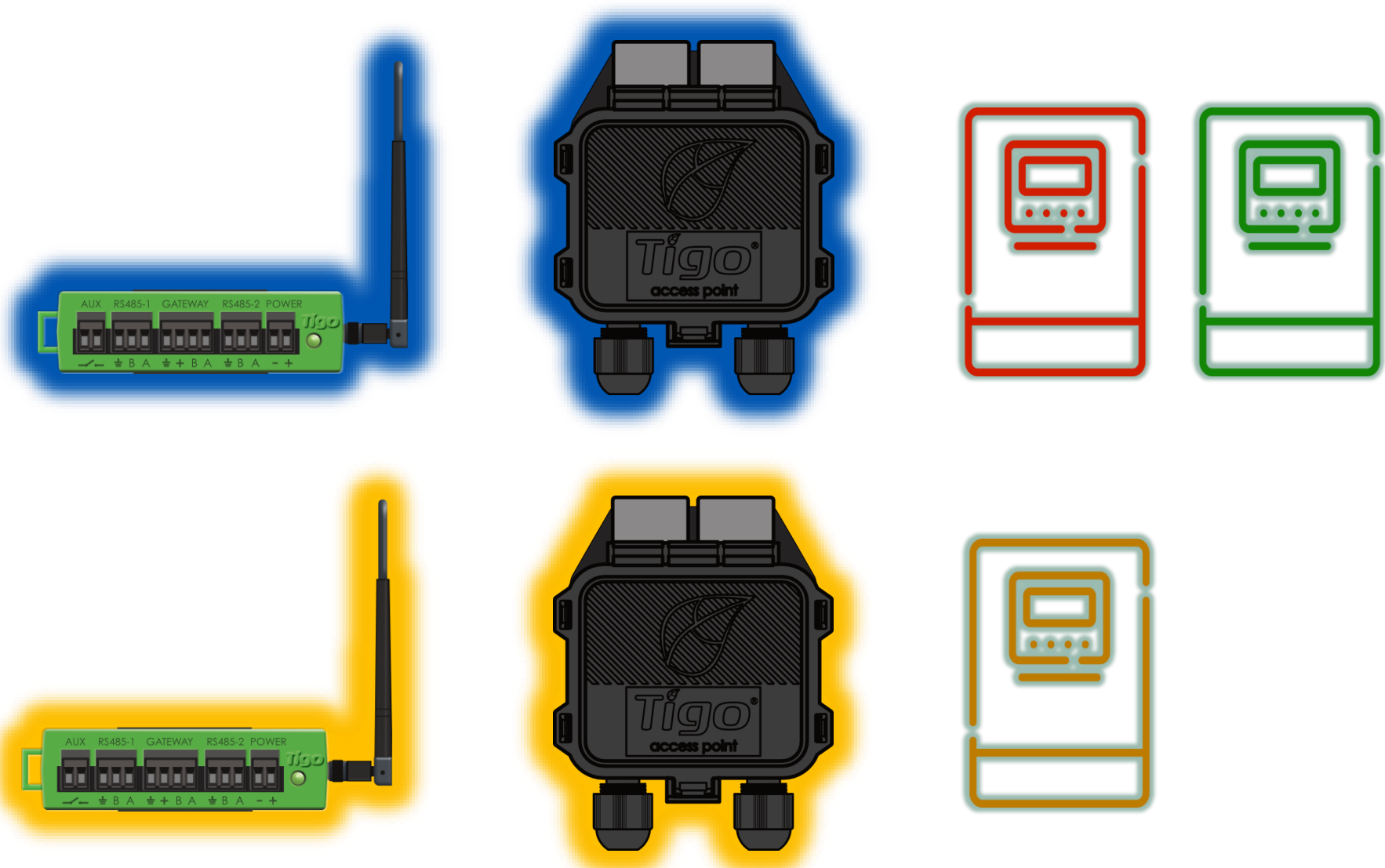
Výzvy v projektech (C&I)

- Průmyslové střechy mají často určité překážky.
- Vzdálenost mezi těmito dvěma částmi je větší než 10 m.
- Celková délka stringu MLPE může být více než 70 metrů.
- V tomto projektu jsou 3 měniče a celkem 1074 fotovoltaických panelů.



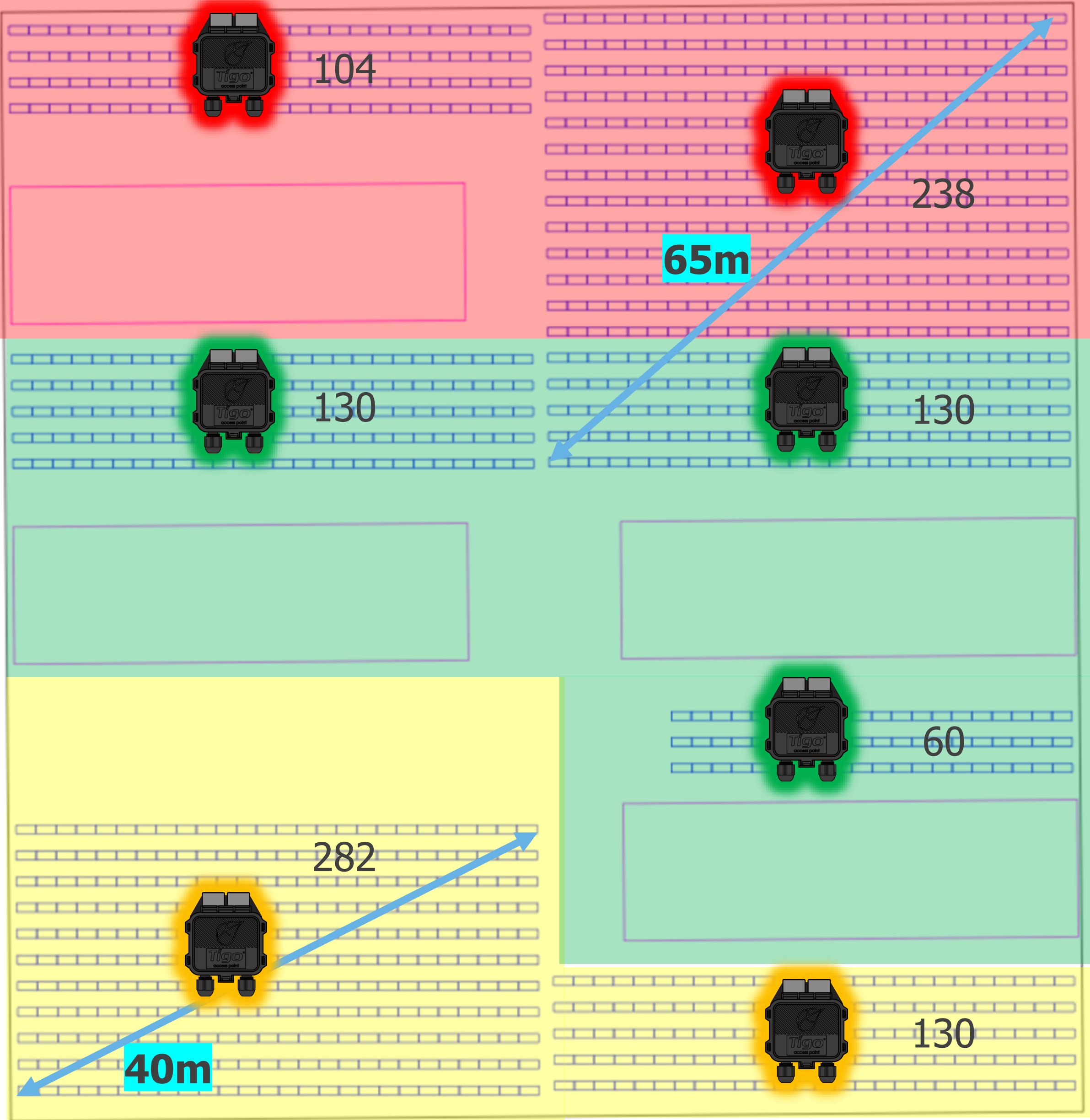
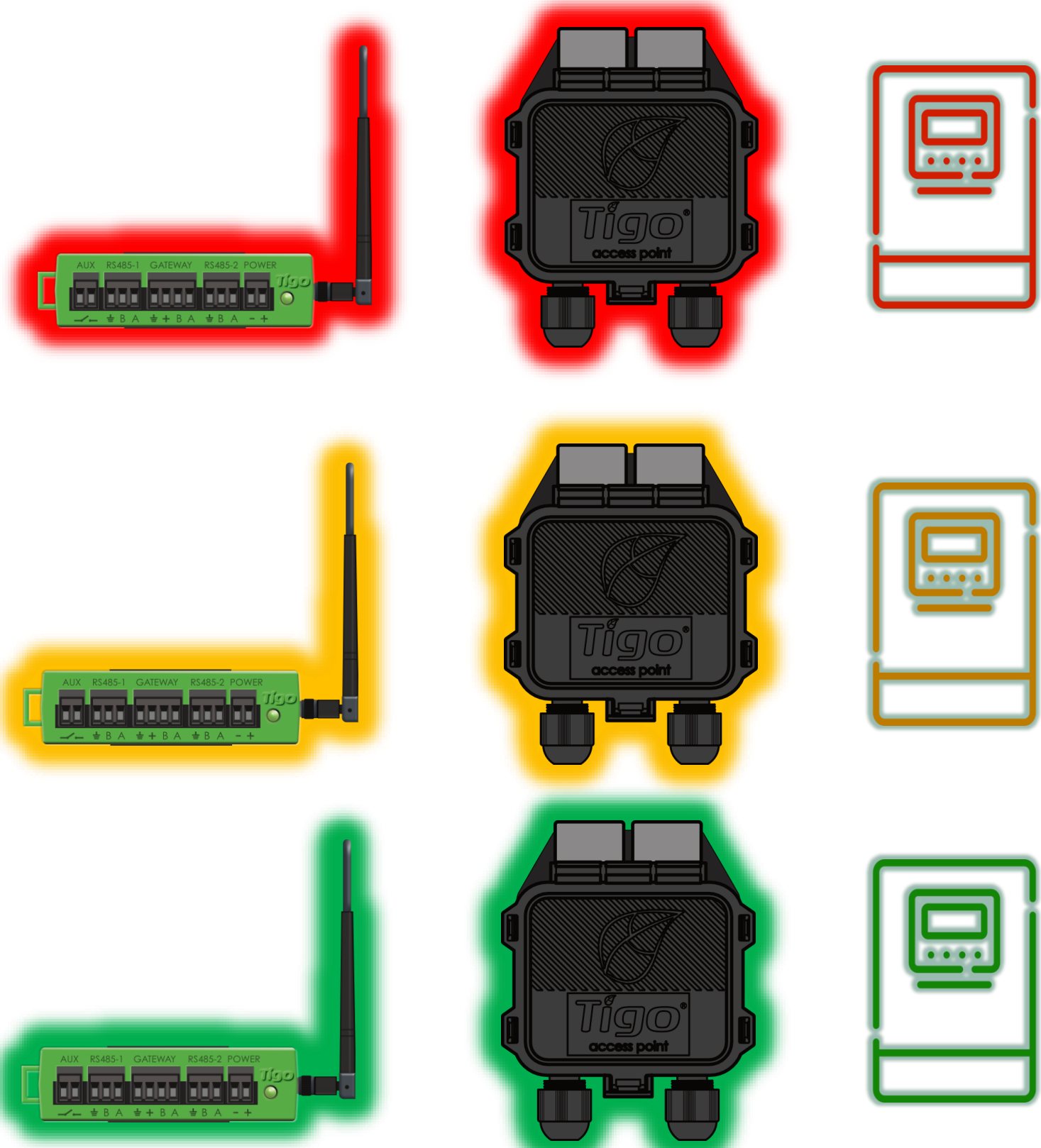
Příklad: Kombinace měničů

Barva CCA a TAP označuje přidělení k měniči



Příklad: Rapid shut down

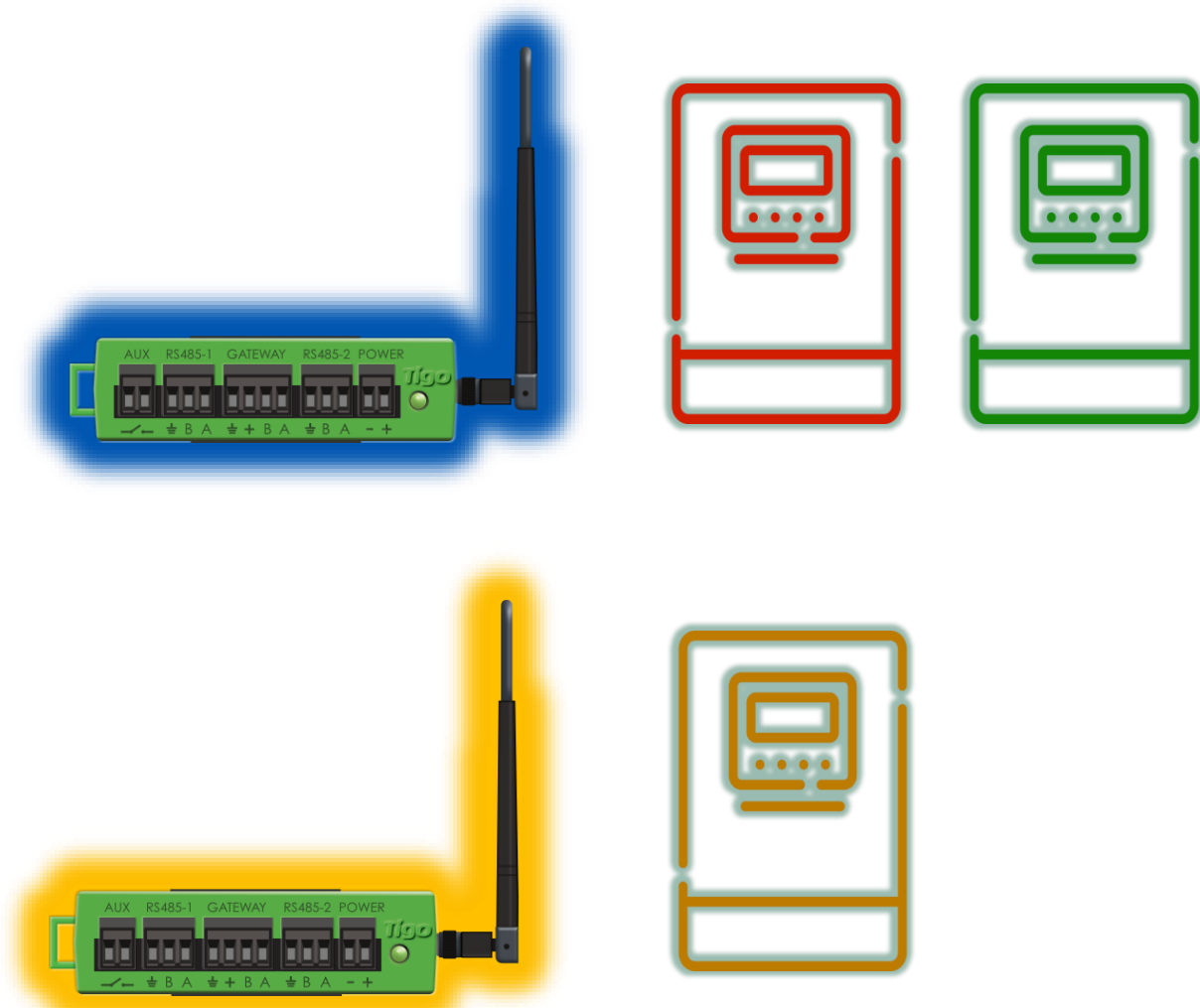
V případě, že projekt vyžaduje individuální aktivaci funkce rychlého vypnutí pro každý měnič zvlášť.



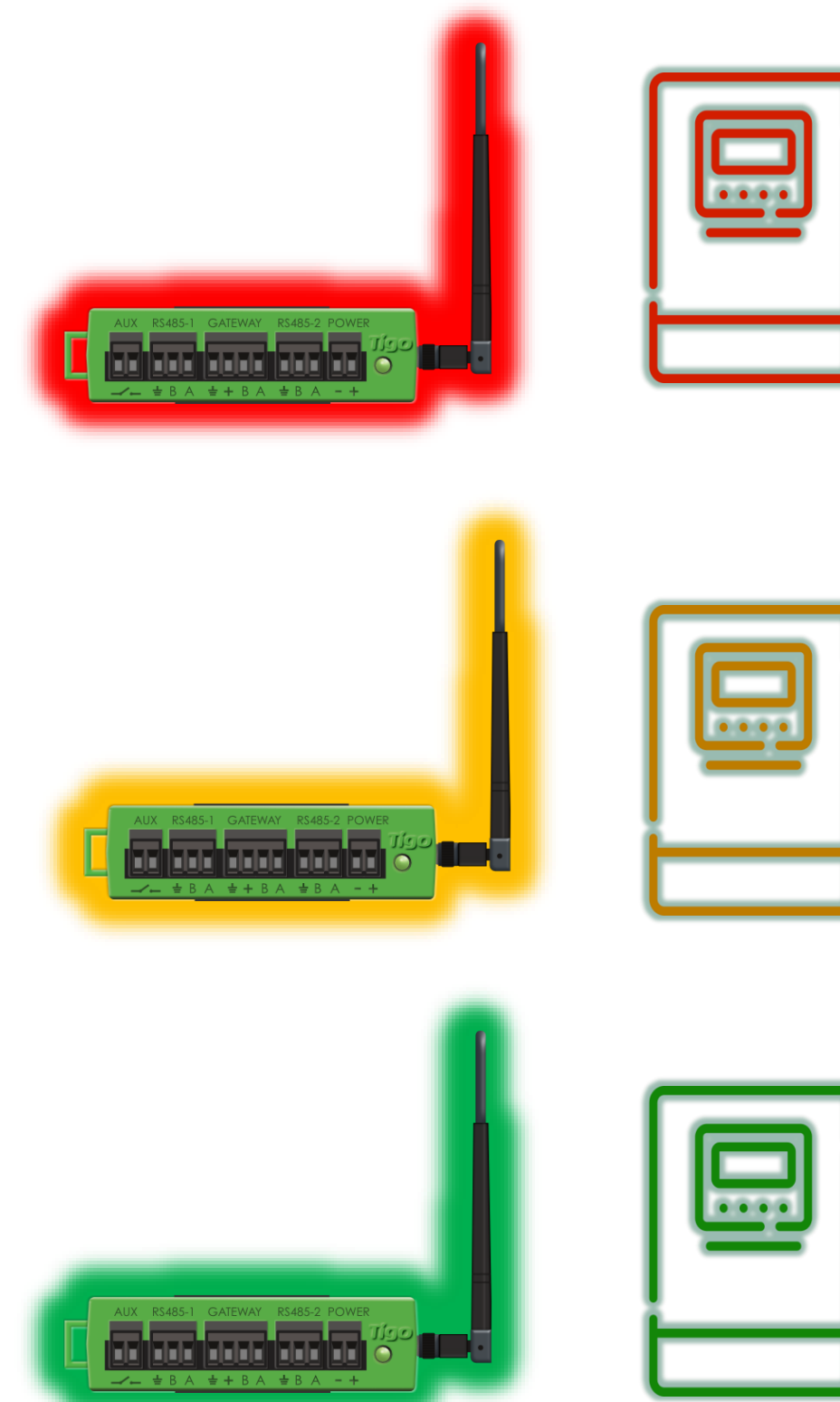
Příklad srovnání: Kombinace měničů nebo samostatné CCA

- Pokud na DC straně červeného měniče probíhá například nutná údržba DC strany, CCA vypne i DC stranu zeleného měniče, což znamená, že se vypne 340 panelů navíc.
- Pokud práce na údržbě budou trvat např. dva dny, může to u panelů o výkonu 450 Wp znamenat ztrátu i 1 MWh.

- ✓ Přiřazením CCA k měniči usnadní ovládání vypínání FV elektrárny na DC straně a při údržbě tak minimalizuje ztráty z přerušení výroby.



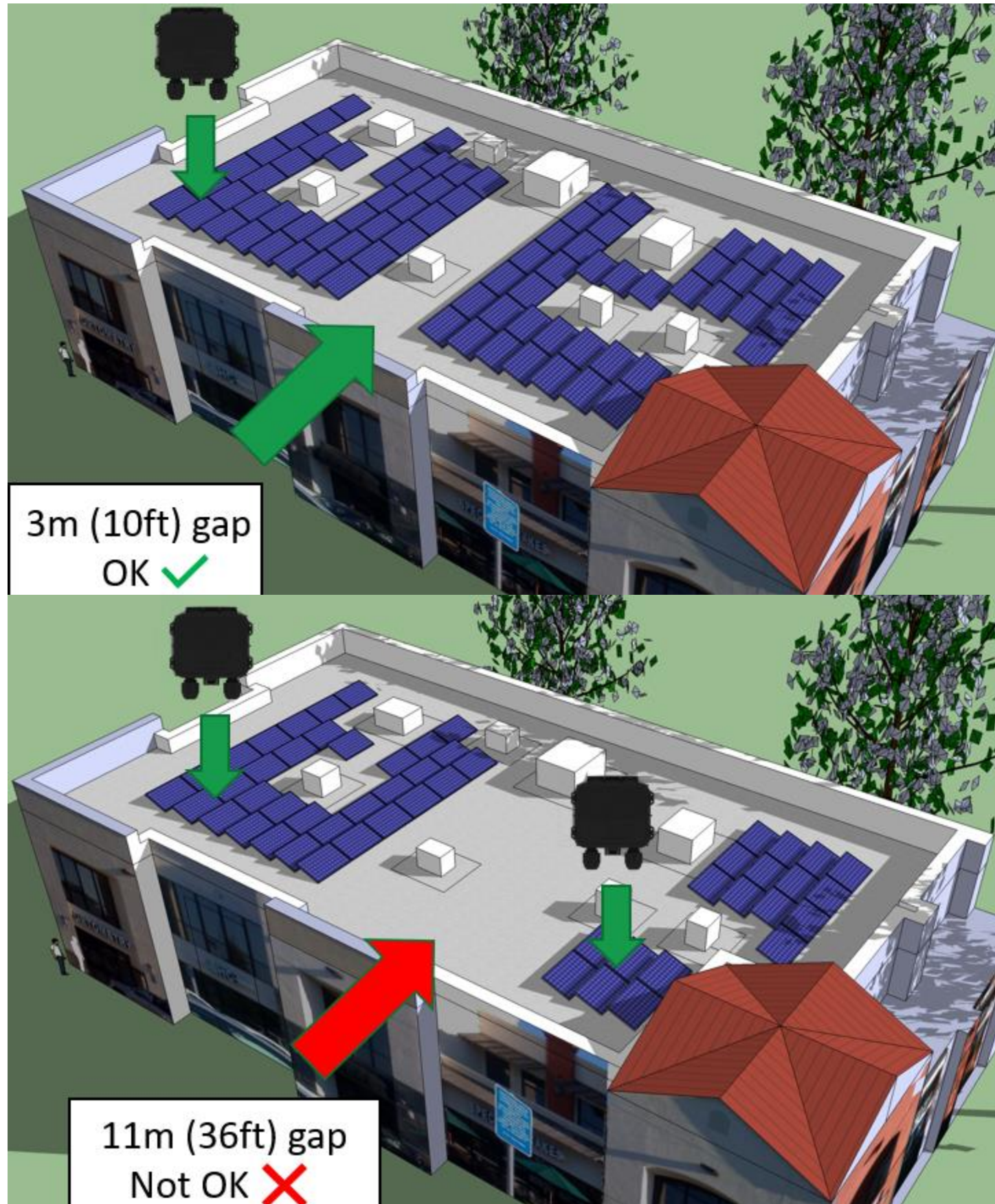
Kombinace: 2 CCA pro 3 měniče



Kombinace: 3 CCA pro 3 měniče

Tigo Access Point (TAP)

TS4-A-O dokáže opakovat signál na vzdálenost <10 m



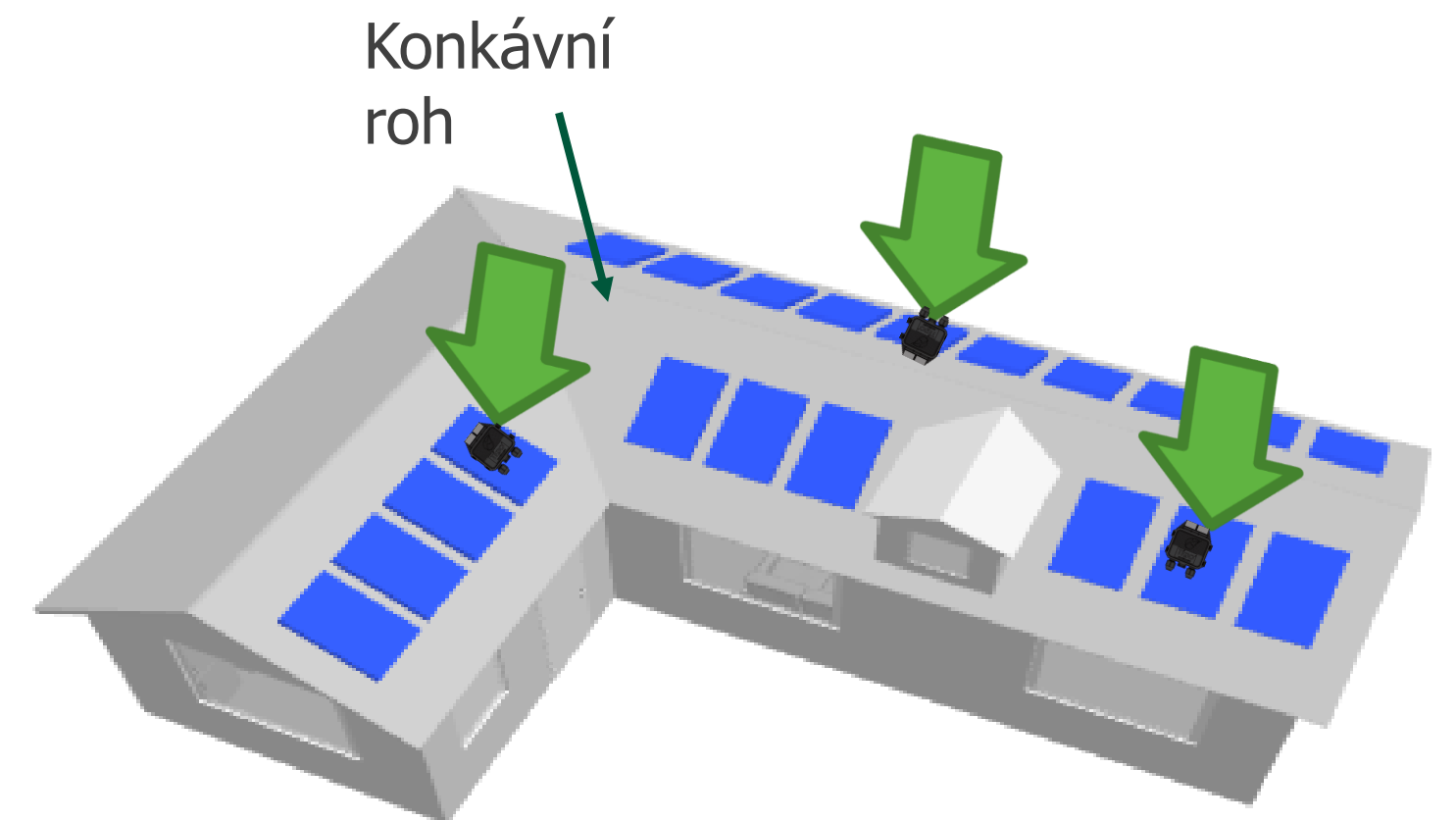
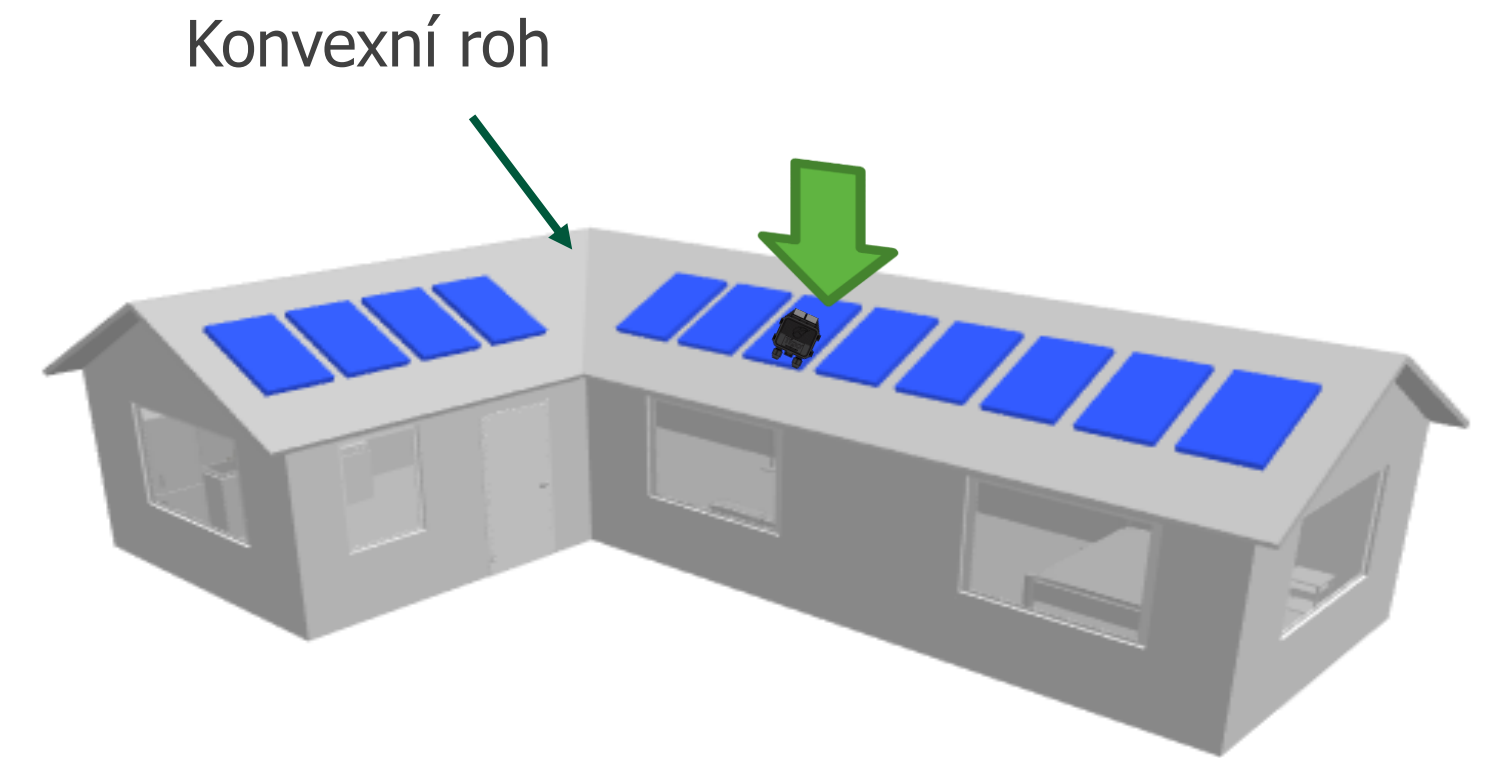
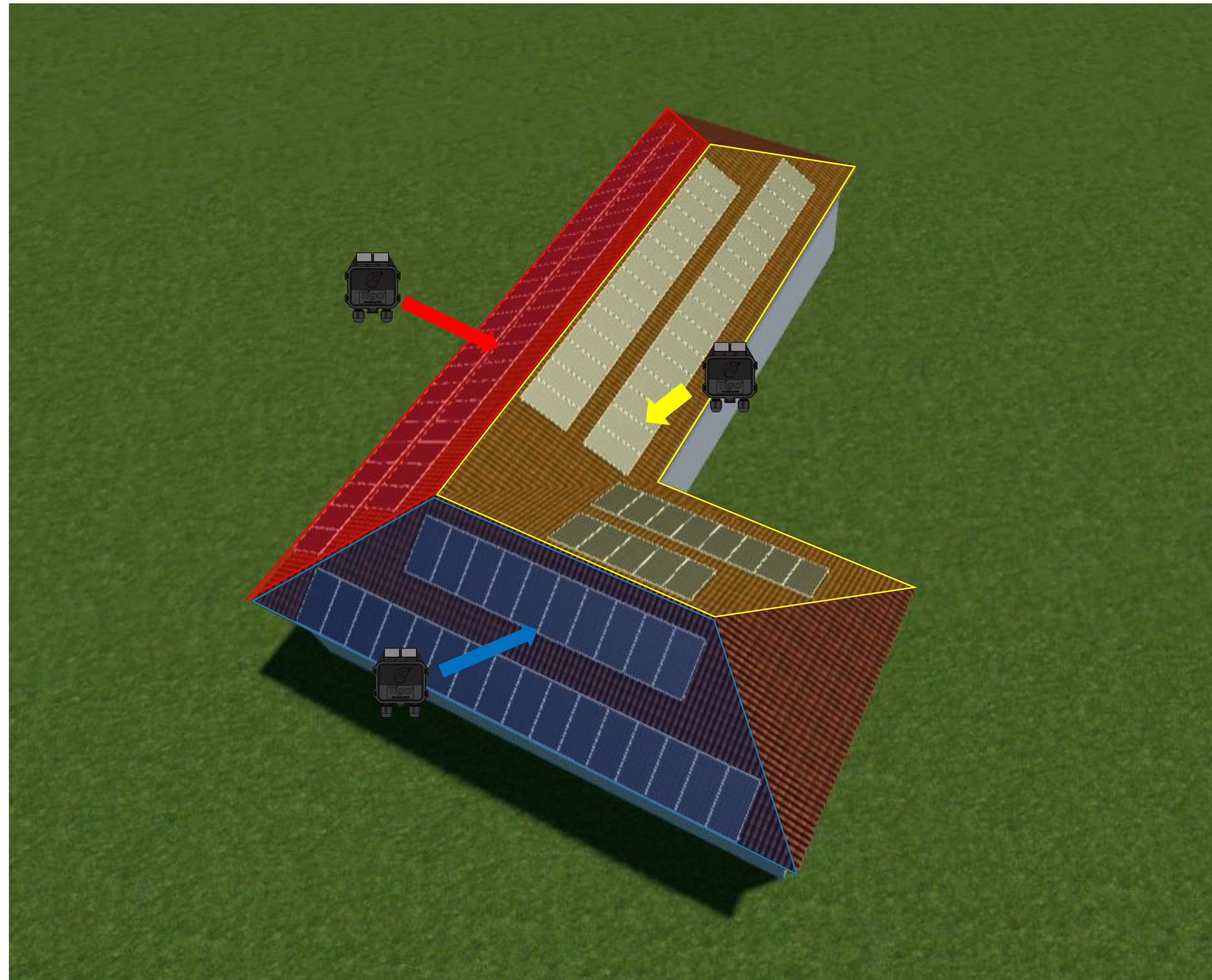
Podporuje až 300 jednotek TS4-A-O

Překážky mohou bránit signálu k jednotkám TS4-A-O



Tigo Access Point (TAP)

Konvexní roh: pokud je úhel mezi sousedními střechami konvexní, stačí jeden TAP.



Tigo Access Point (TAP)

- Kovová střecha a fotovoltaické panely instalované na konstrukcích s omezeným prostorem mezi střechou a optimizérem
-> **Pro návrh kontaktujte Tigo SE**



- Betonová střecha, fotovoltaické panely s omezeným střešním prostorem
-> **Pro plánování kontaktujte Tigo SE**

**SE = Sales Engineer*



Tigo Access Point (TAP)

V případě pozemní instalace a FV panelů instalovaných ve vyšší světlé výšce od země **vzdálenost TAP k poslednímu optimizéru TS4-A-0 by neměla přesahovat 35 m**

TS4 Flex MLPE

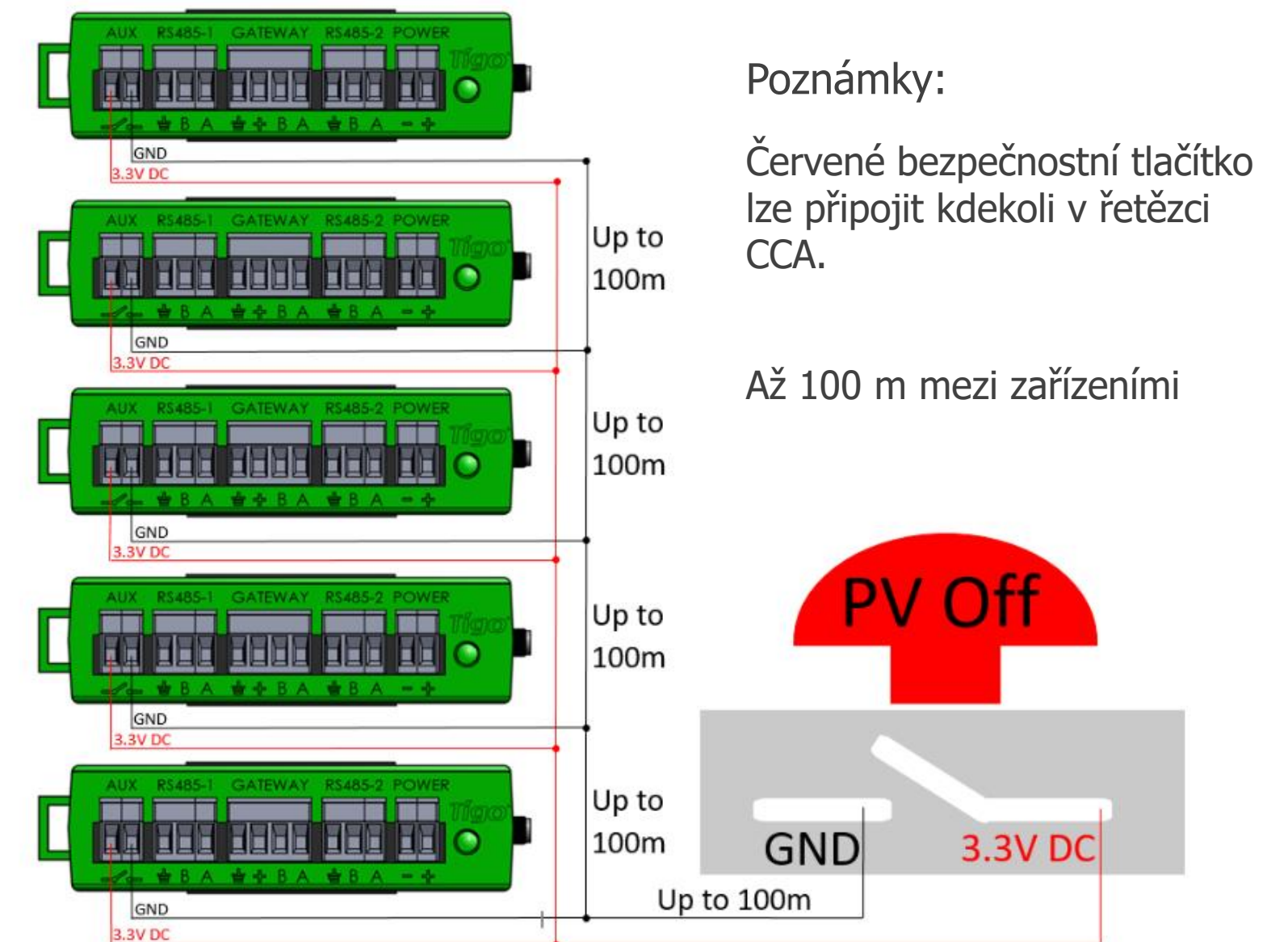
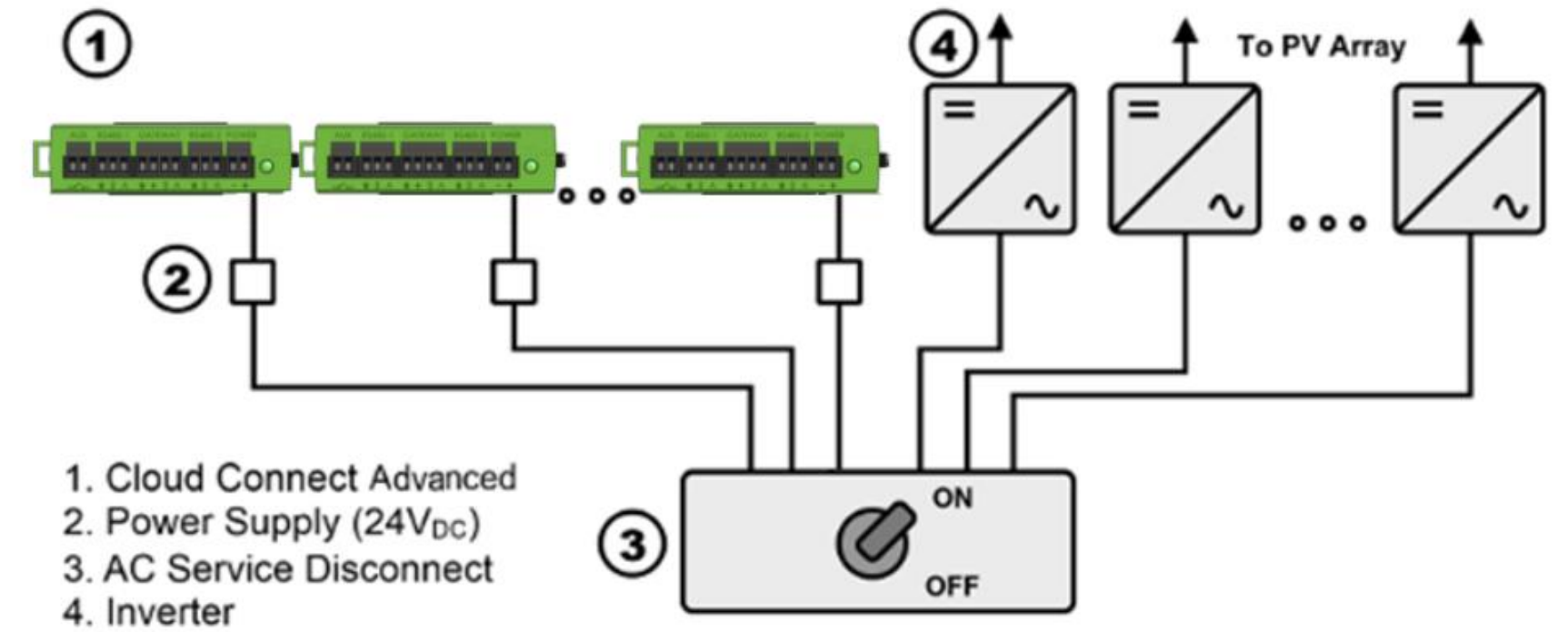
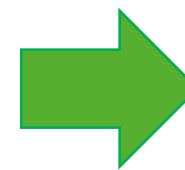
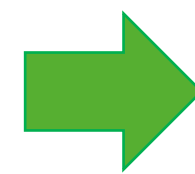
Instalace a uvedení do provozu

A large, stylized leaf graphic in shades of green, positioned on the right side of the slide. The leaf is composed of several overlapping leaflets, with a prominent central vein and smaller veins branching out. The background is a solid dark green color with a subtle circular pattern of concentric lines.

Bezpečnost - rychlé vypnutí (pro bezpečné napětí)

- Připojení měniče a CCA na stejném spínači střídavého proudu
- Automatické vypnutí
Rychlé vypnutí se spustí, když CCA ztratí napájení.
- Ruční vypnutí
Stisknutím tlačítka PV Off vyšle TAP signál rychlého vypnutí.

Této problematice se věnuje i speciální dokument (Whitepaper)



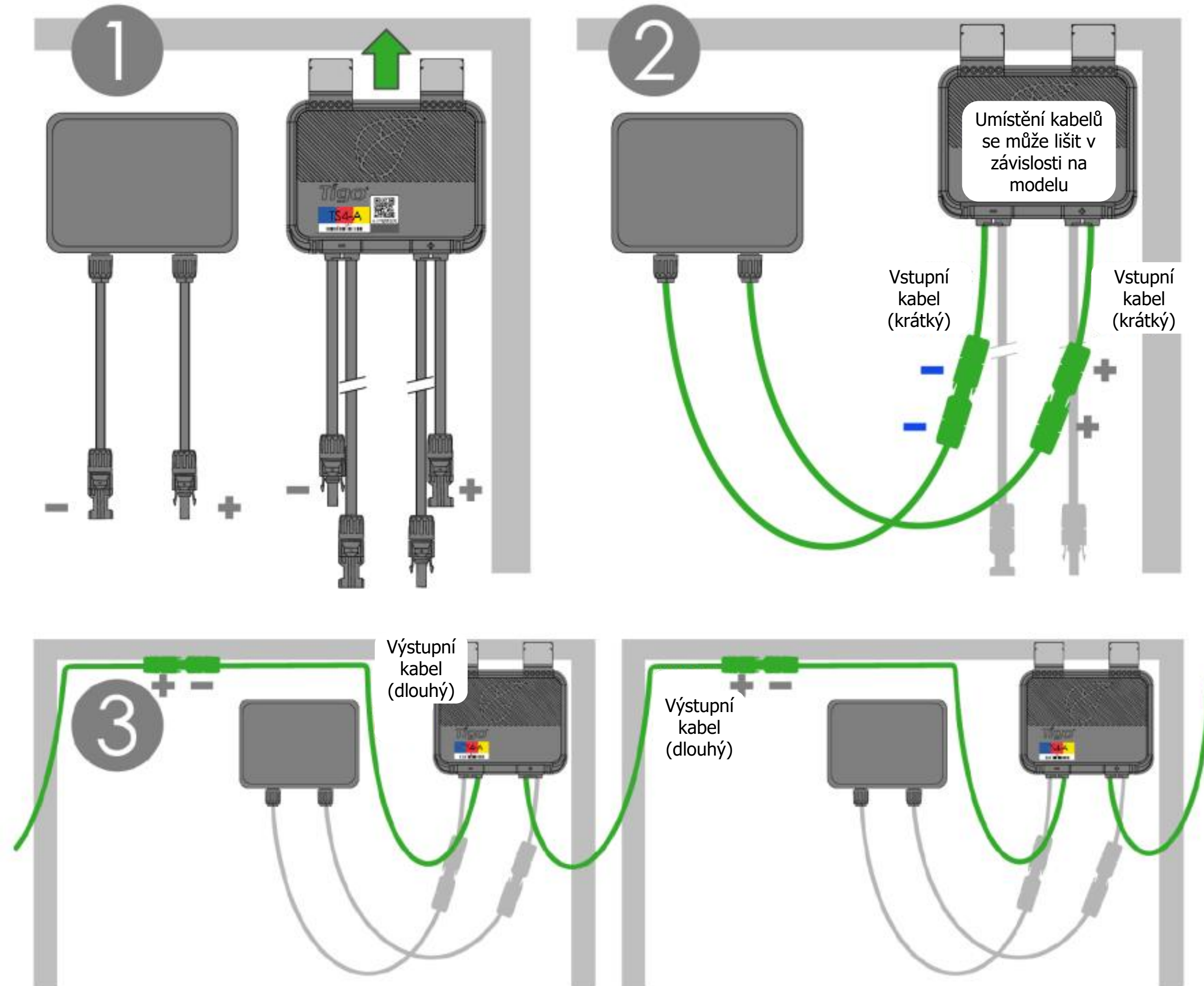
Instalace TS4-A-O

0) Nalepte QR nálepku/čárový kód do výkresu nebo do seznamu stringů.

1) Připevněte TS4-A-O k horní části rámu FV panelu. Poznámka: pokud je hloubka rámu ≤ 35 mm (1,4 palce), instalujte jej štítkem TS4 směrem k panelu.

2) Nejdříve připojte krátké vstupní kabely k panelu.

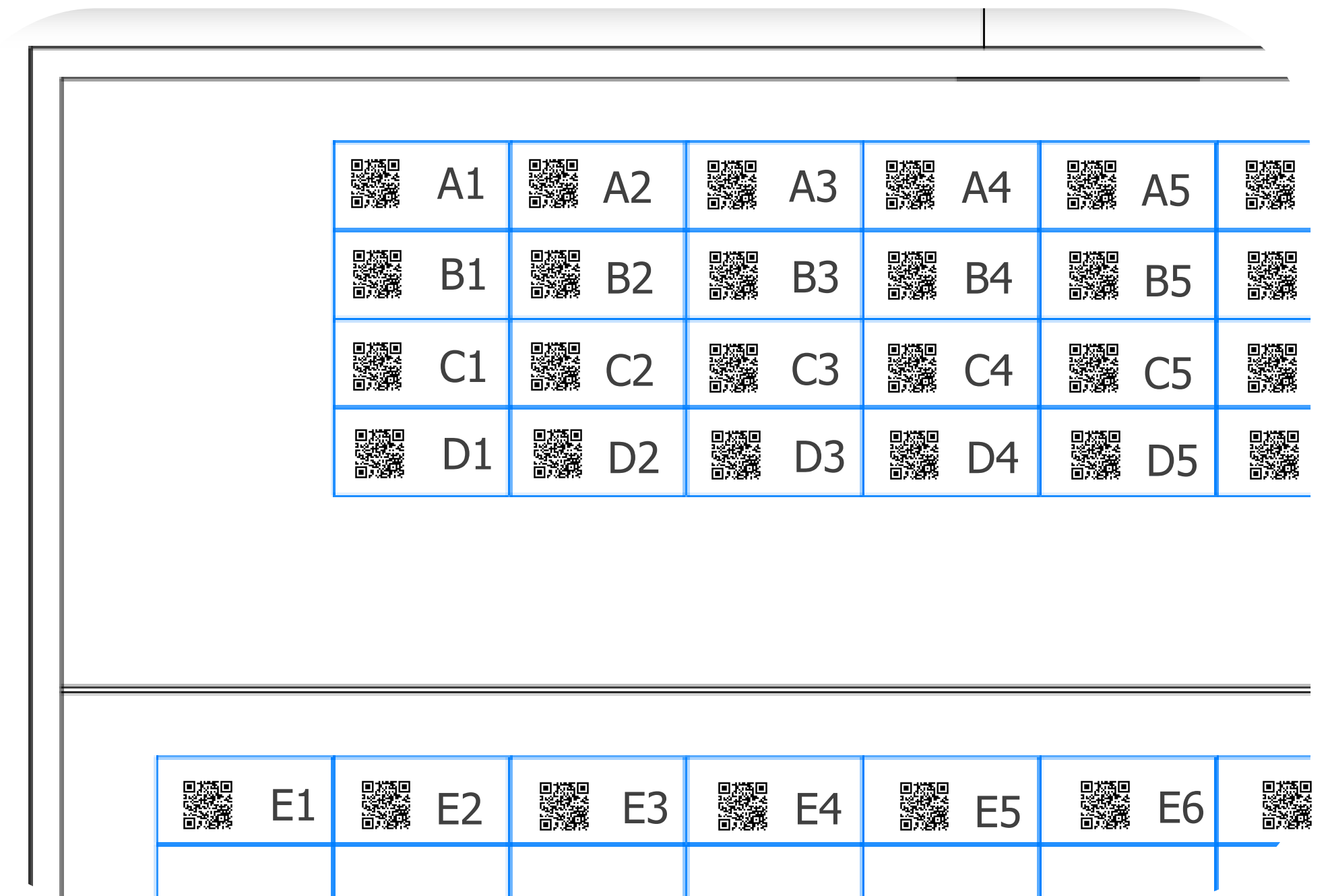
3) Potom připojte dlouhé výstupní kabely k sousednímu optimizéru TS4-A-O.



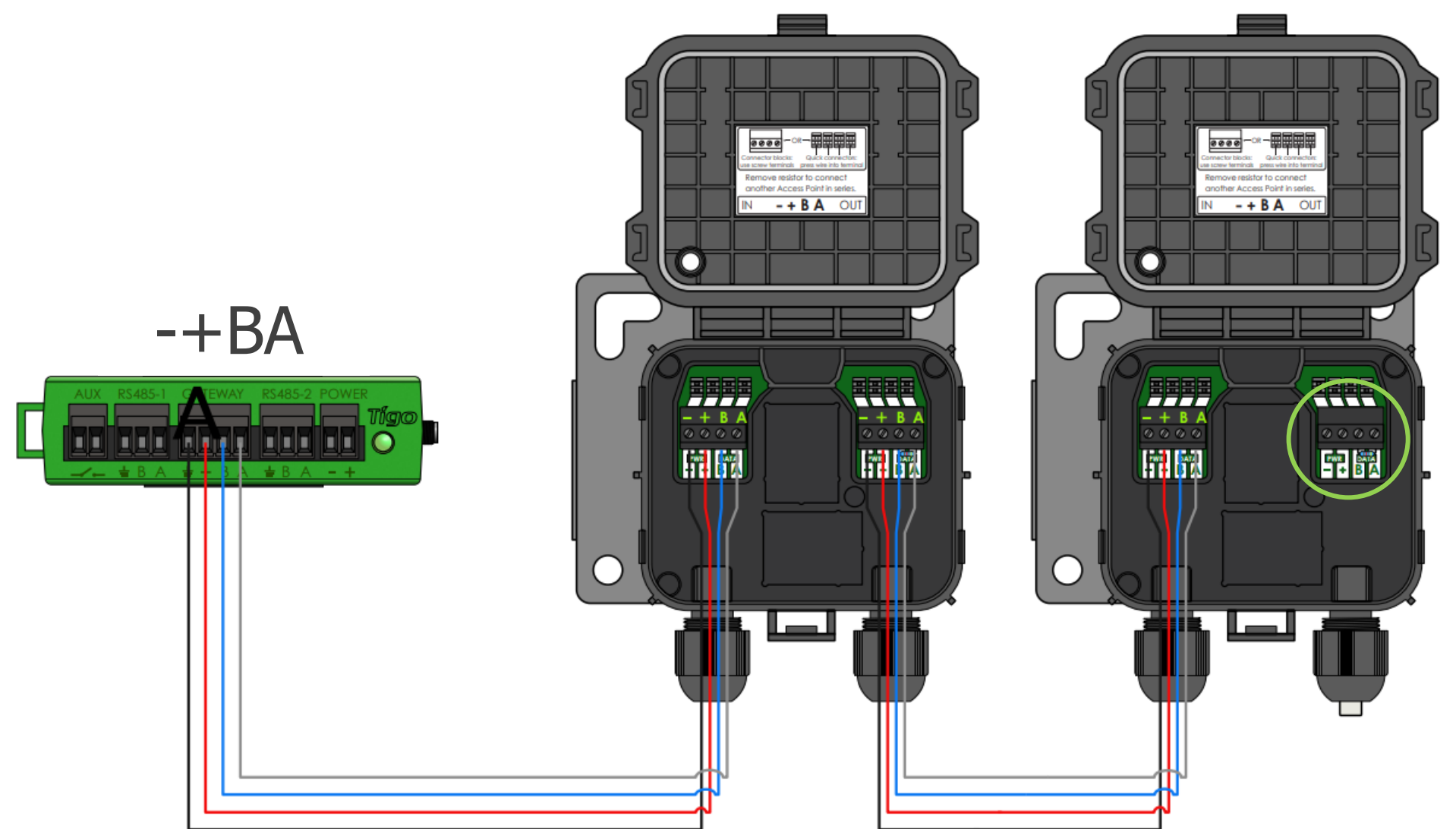
Vytvořte si mapu



Umístěte QR kódy na připravený list s konfigurací stringů.

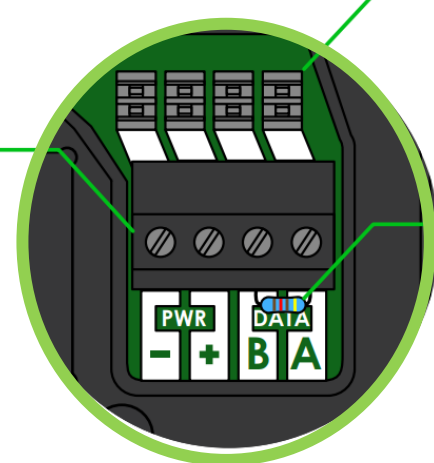


Pokyny pro instalaci TAP a CCA



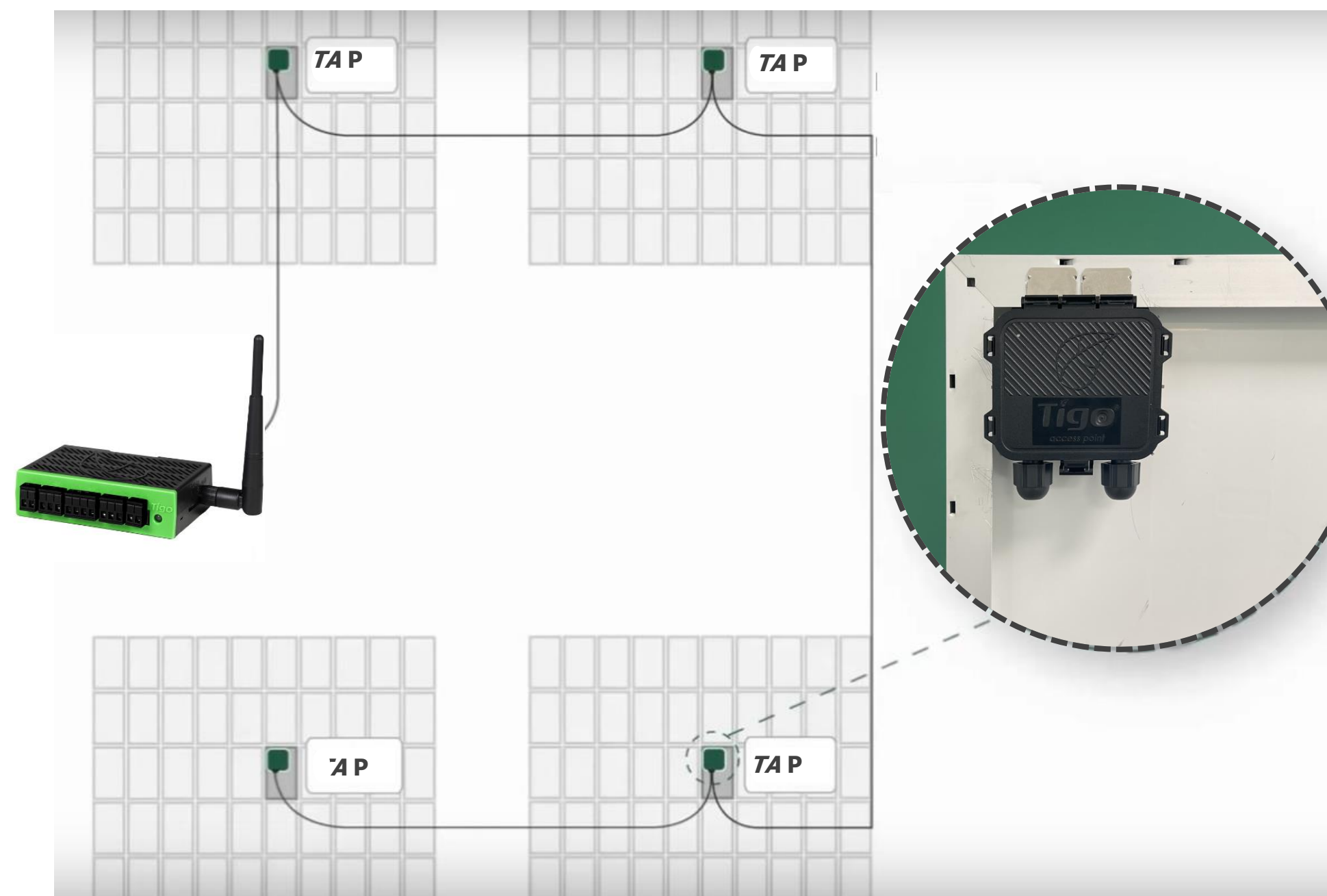
U posledního TAPu nechte odpor připojený, aby se obvod uzavřel.

Svorkovnice



Svorky s rychlým připojením

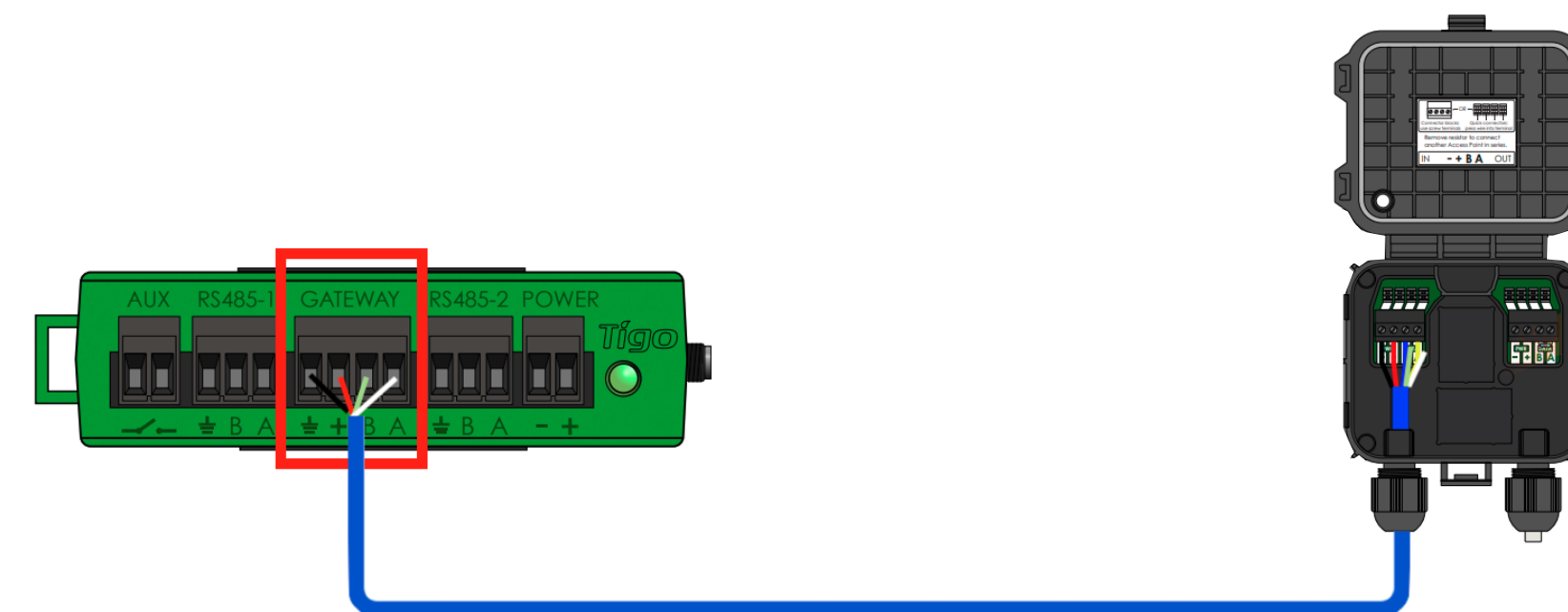
Odpor 120Ω



- TAP instalujte do středu instalace podle mapy místa instalace.
- Připojte RS485 kabel z CCA ke všem TAPům zapojených v sérii
- (max. 7 TAPů na CCA).

Pokyny pro instalaci TAP a CCA

Typ kabelu	Počet TAPů použitých v systému (jednotky ve stopách a metrech)						
	1	2	3	4	5	6	7
RS-485 18 AWG .82mm	2,604 ft 793m	2,604 ft 793m	1,817 ft 553m	1,363 ft 415m	1,090 ft 332m	908 ft 276m	716 ft 218m
RS-485 20 AWG .52 mm	2,604 ft 793m	1,714 ft 522m	1,143 ft 348m	857 ft 261m	686 ft 209m	571 ft 174m	456 ft 138m
RS-485 22 AWG .33 mm	2,156 ft 657m	1,078 ft 328m	719 ft 219m	539 ft 164m	431 ft 131m	359 f 109m	287 ft 87m
Ethernet CAT 5 <i>Con cavi di potenza combinati</i>	4,067 ft 1,239m	2,034 ft 619m	1,356 ft 413m	1,017 ft 309m	813 ft 247m	678 ft 206m	543 ft 165m
Ethernet CAT 5 <i>S koncovkami Punch Down</i>	1,357 ft 413m	678 ft 206m	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A



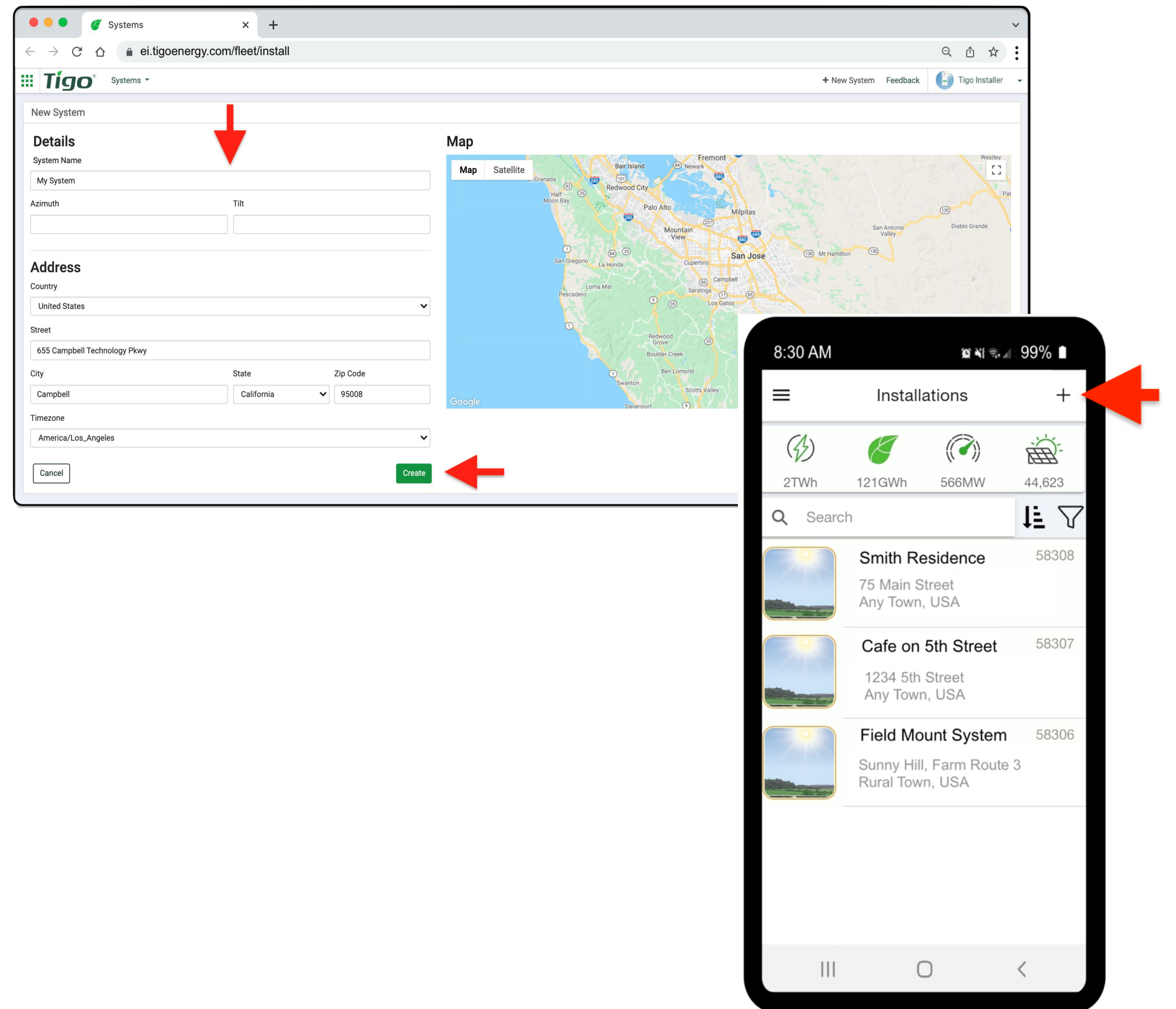
Požadavky na komunikační kabely jsou uvedeny níže:

- Minimální velikost kabelu 22 AWG (0,33 mm²), pokud je připojen k více než 1 TAP.
- Maximální vnější průměr (D) je 9,0 mm / 0,35 palce (musí procházet průchodkou).
- Ethernetový kabel (Cat 5 / Cat 6), kombinujte 3 jednotlivé kabely pro "+" (kladný) a 3 pro "-" (záporný). Kontakty A a B nevyžadují další kabely.
- Další informace naleznete v článku Typy a instalace TAP/komunikačních kabelů v našem Centru zdrojů.

[TAP/GATEWAY Communication Cable Types and Installation](#)

Uvedení do provozu

- Konfigurace a registrace systému pomocí prohlížeče na adrese <https://ei.tigoenergy.com> nebo pomocí mobilní aplikace Tigo Energy Intelligence (k dispozici v App Store nebo Google Play). Pro závěrečnou fázi uvedení do provozu je nutné použít mobilní aplikaci Tigo Energy Intelligence.
- Instalatéři komerční projektů mohou pomocí prohlížeče zadat rozvržení velkého počtu TS4 a poté použít aplikaci Tigo EI pro uvedení systému do provozu.
- Instalatéři na rezidenčních domech mohou pro celý proces použít aplikaci Tigo EI.
- Podrobné pokyny k použití prohlížeče nebo aplikace naleznete v části Instalace a uvedení do provozu v našem Centru zdrojů.
[Installation and Commissioning](#)

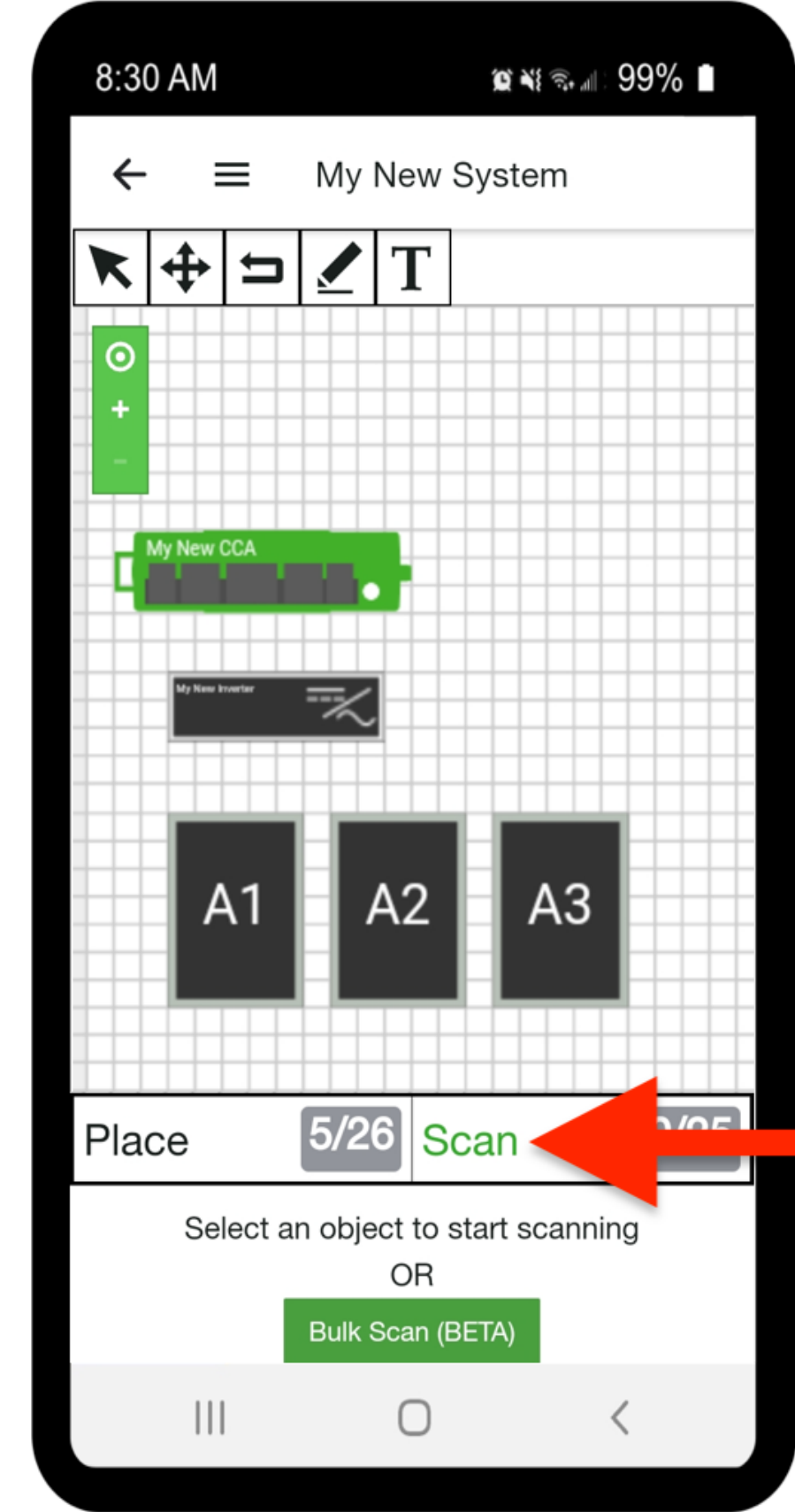
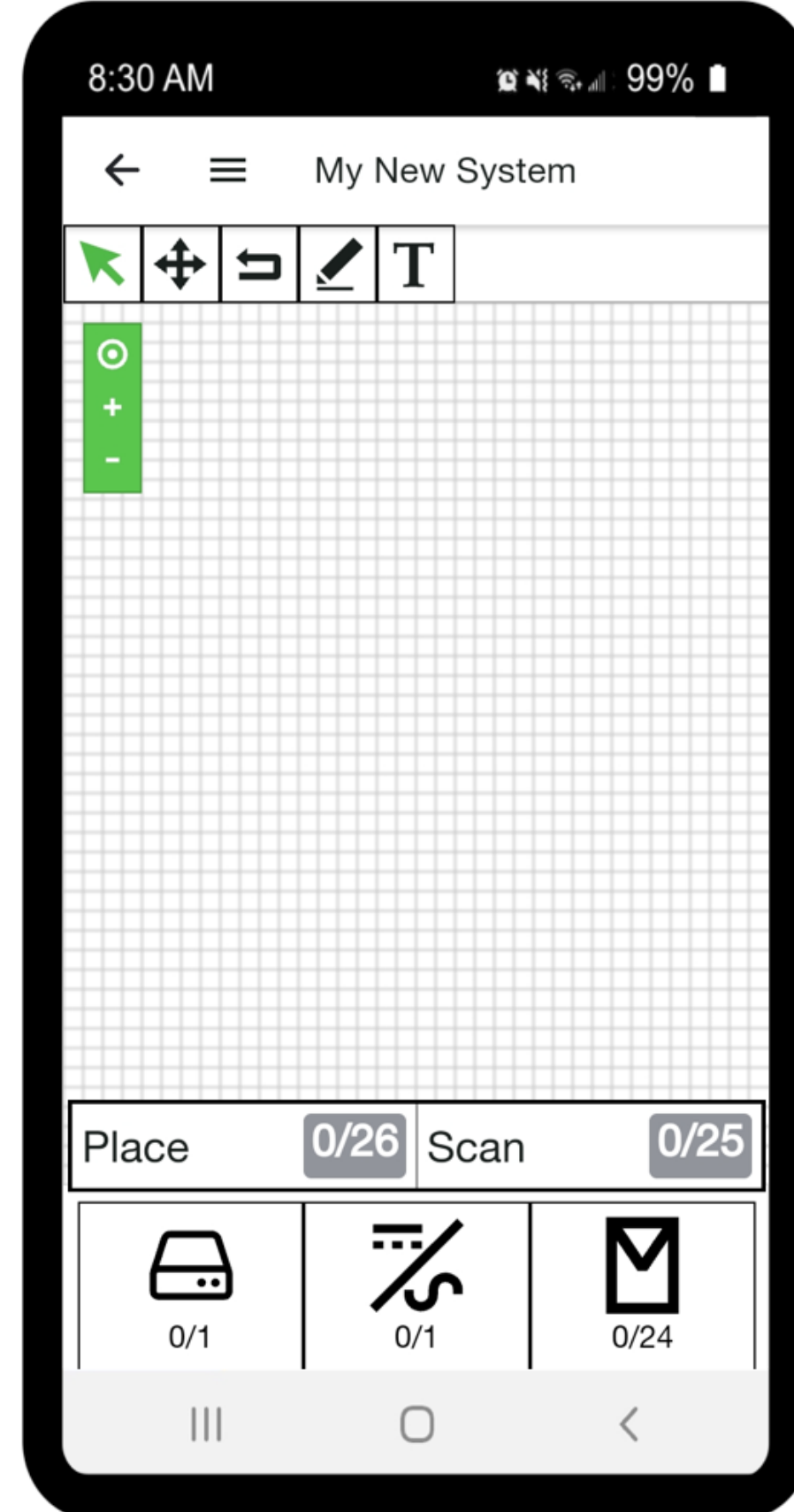
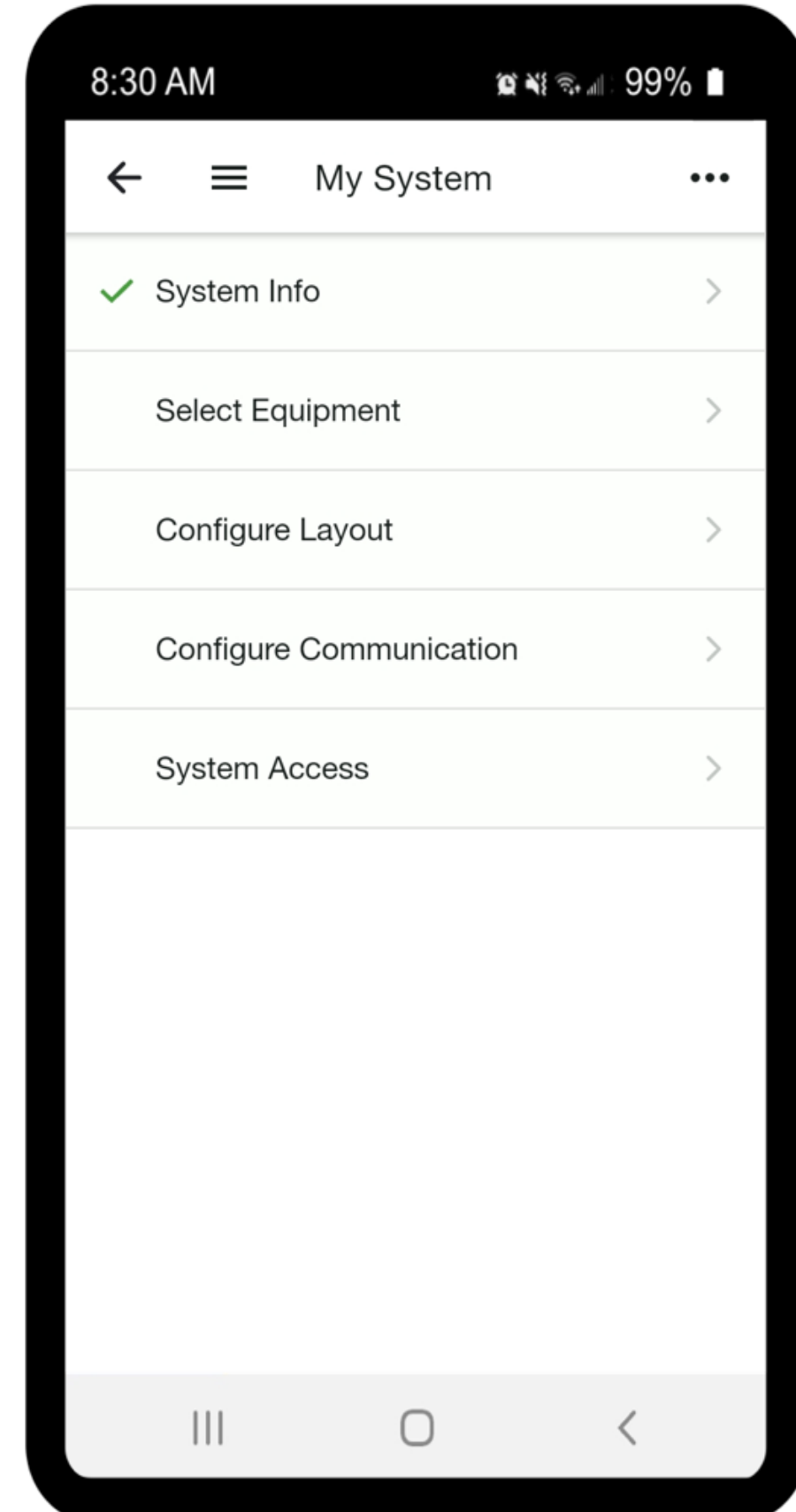
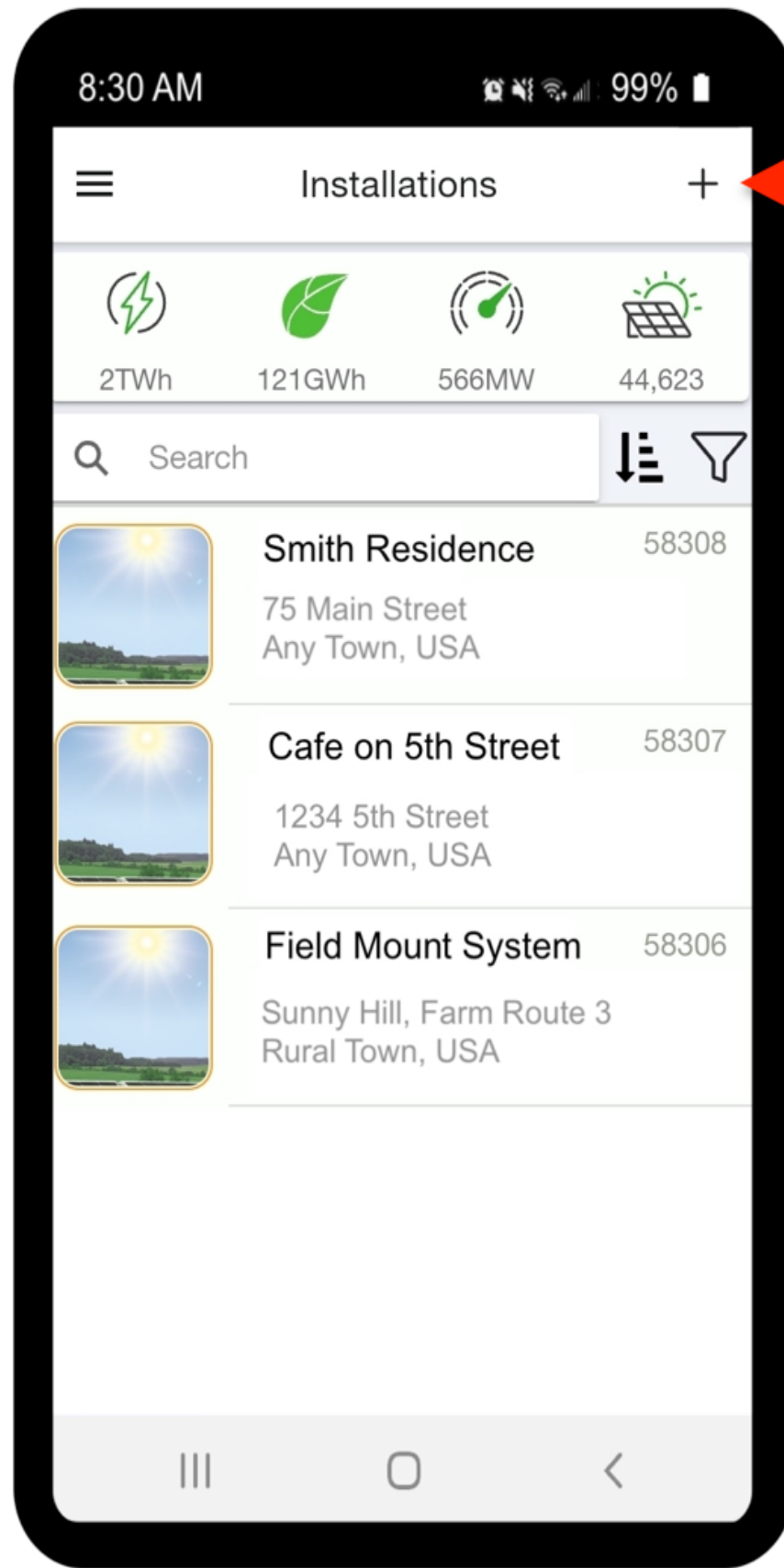


Kroky k uvedení do provozu

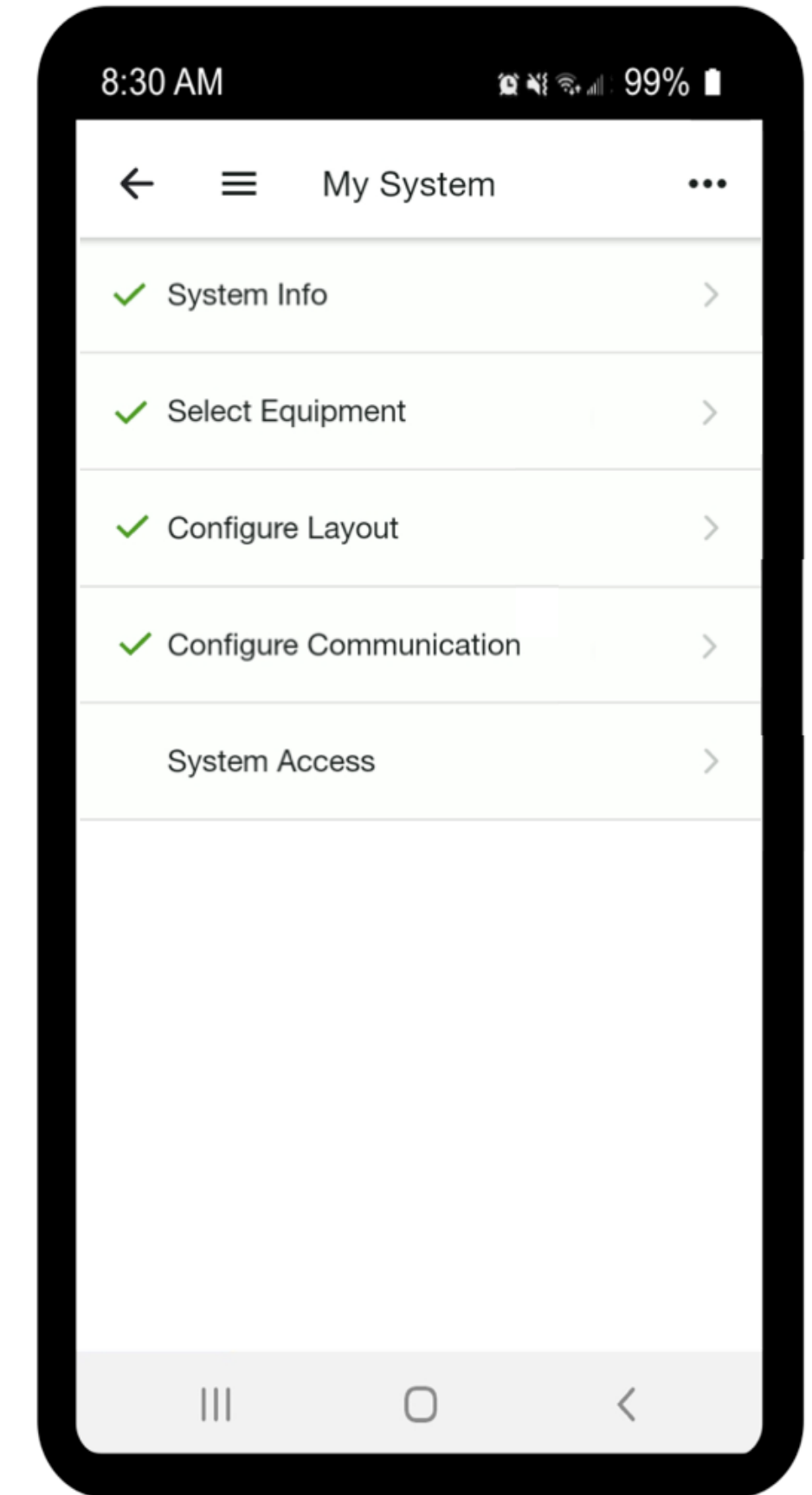
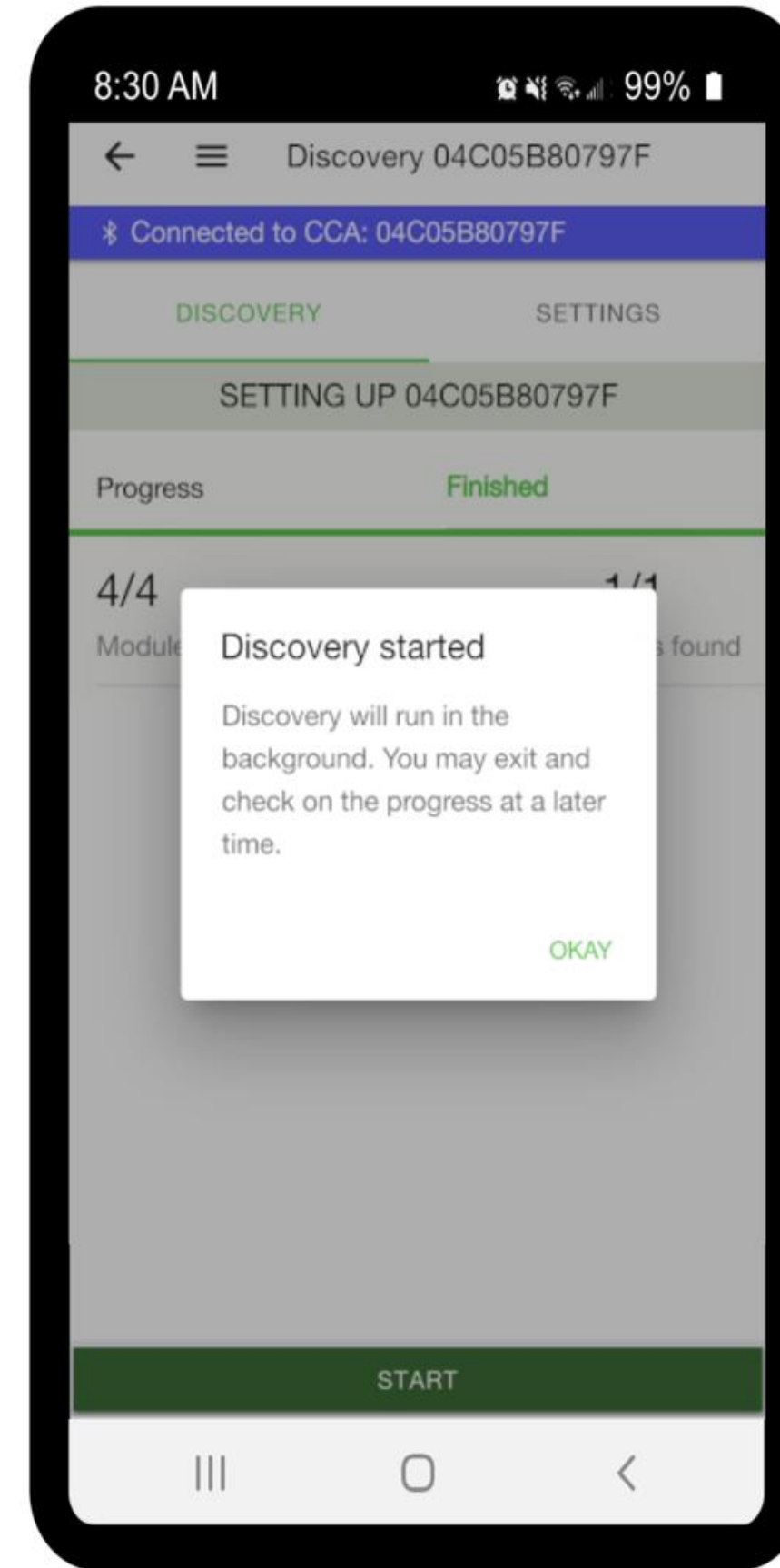
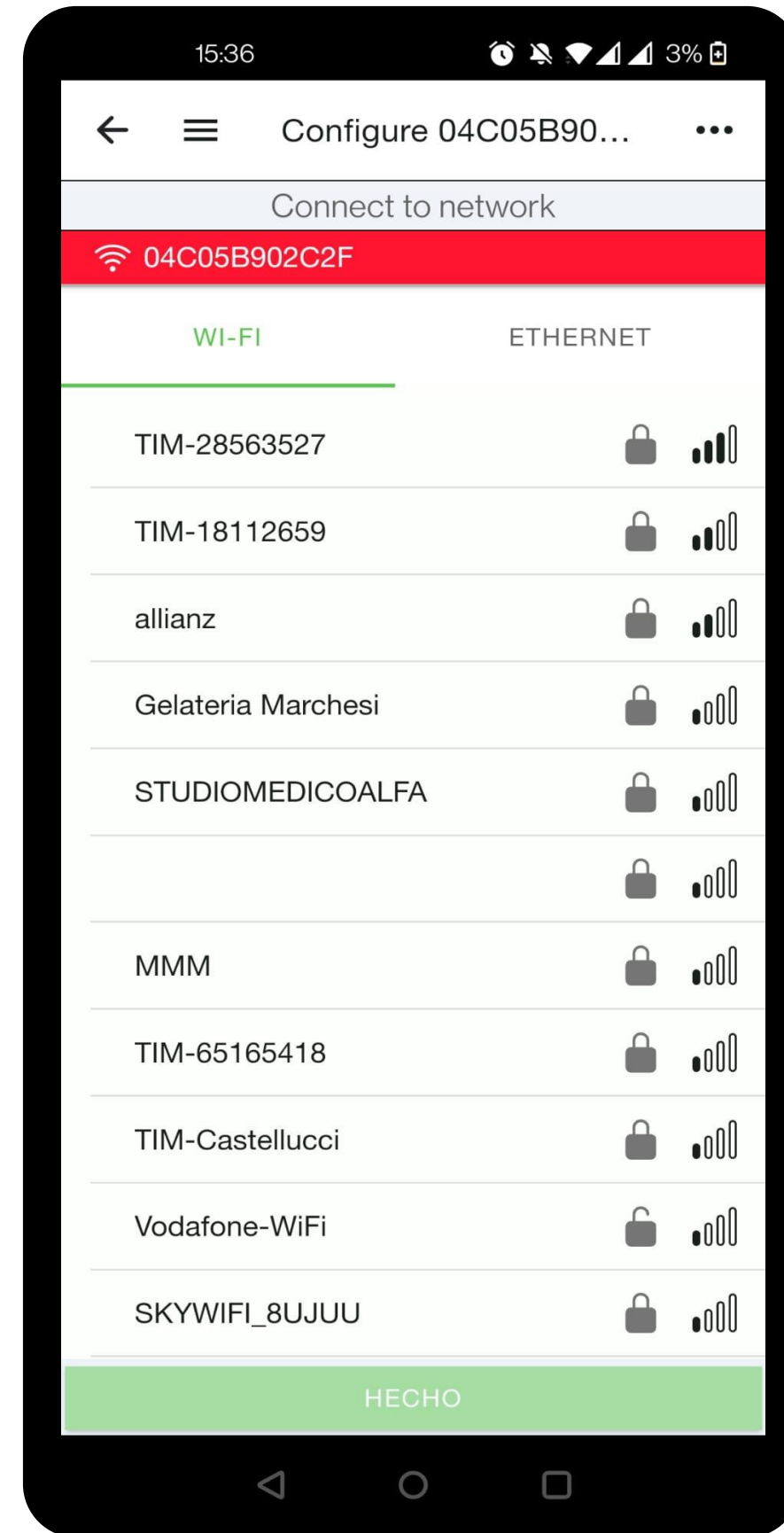
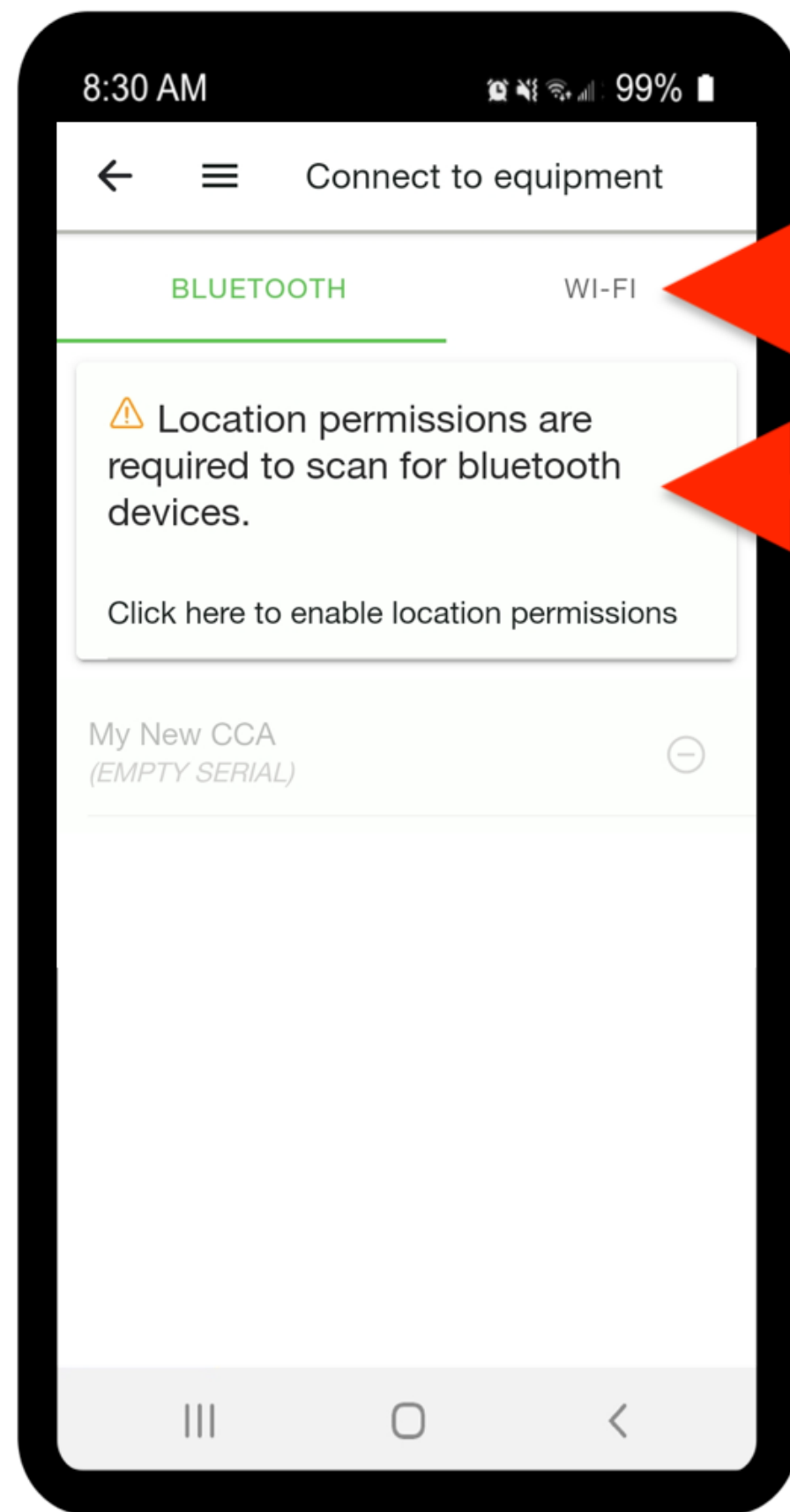


U komerčních systémů se doporučuje provést první tři kroky (**oranžová**) na webovém portálu, poslední dva kroky (**modrá**) provedte v aplikaci EI ve vašem telefonu.

Vytvoření nového systému - 1



Vytvoření nového systému - 2



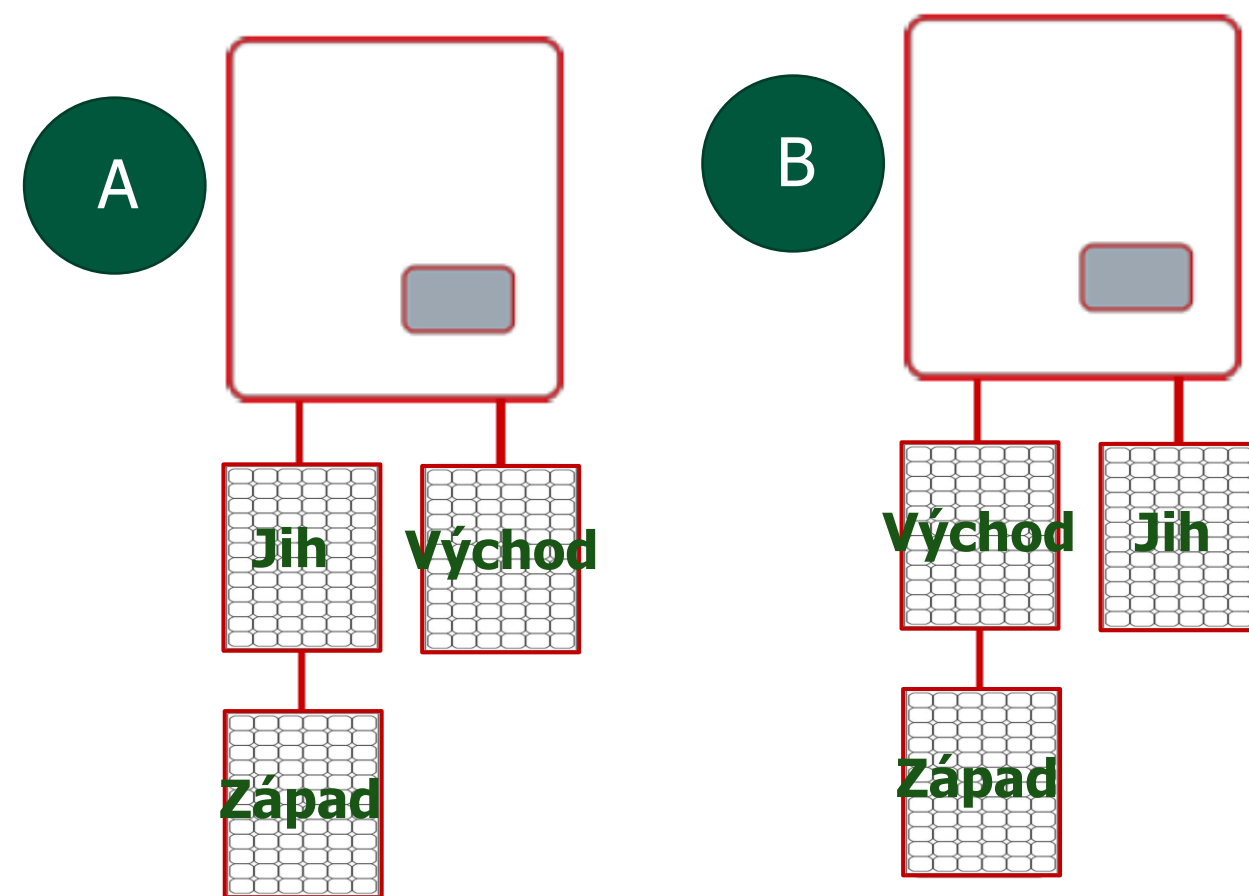
Platforma TS4

Speciální scénáře při optimalizaci



Optimalizace při různých sklonech a orientacích střechy

Pokud dodržíte pravidla při instalaci na střechách s různým sklonem nebo různou orientací, můžete stringy s FV panely připojit i na omezený počet MPPT.



CASE STUDY
Tigo optimizers maximize energy production on a home solar array with five orientations



Background
A homeowner in Schagen, the Netherlands wanted to maximize solar production to counter the rising costs of electricity, despite having limited roof space. The home had one section of flat roof, and four additional sections of sharply angled roof with multiple pop-outs. Despite the unique roof layout, the homeowner wanted to fit as many modules on it as reasonably possible.

Ultimately, the homeowner worked with HdG Energieadvies, a Renewable Energy Consultancy to design a 12kW system using 36x Trina Solar modules, 36x Tigo optimizers and a Goodwe inverter. The system was installed by [Aton Energy](#), based in Limmen, Netherlands.

Challenges
The roof layout posed multiple challenges when designing the solar installation. Not only were there five different orientations, but there was shade and window pop-outs that broke the plane of each roof.

With so many orientations and shade, the biggest risk of the project was for the lower performing modules to substantially bring down the performance of all the modules on the string. It was not reasonable to utilize an inverter or inverters with five or more MPPT's (multiple power point trackers).

In addition, the homeowner and installer wanted visibility into the performance of each module to ensure that it was performing adequately and not adversely impacting the rest of the string.

The layout of the installation is visible via the Tigo Energy Intelligence (EI) monitoring platform.

Contact us
<https://www.tigoenergy.com/contacts>

Copyright Tigo Energy, Inc. 2022

DESIGNER
HdG Energieadvies

INSTALLER
Resident

LOCATION
Netherlands

FEATURES
Optimizer
Monitor
Safety

TIGO EQUIPMENT
Tigo TS4-A-O
Cloud Connect
Tigo Access Point



The northwest side of the roof has five modules with one pop-out and one skylight to design around.

The northeast side of the roof has six modules below a pop-out and multiple roof obstructions

The southeast side of the house includes eight modules around a skylight.

Results
HdG Energieadvies designed the solar installation with Tigo TS4-A-O optimizers on all 36 modules in order to minimize the effects of shade and mixed orientations. They were also able to use a Goodwe inverter with two MPPT and according to the designer, "without Tigo, I would need at least five MPP trackers."

The performance of the optimizers is clearly visible in the Tigo EI Monitoring Portal. The reclaimed energy (shown in the green bars in the picture on the left) that is enabled by the optimizers represents 30% of the daily energy production of the site. Over the last 2 years, the system has generated 5MWh of clean energy, of which 1.5MWh came from reclaimed energy from the TS4-A-O optimizers.

The Tigo optimizers also enable module-level monitoring so the homeowner can see how each module performs realtime and historically. The installer can view the detailed performance data of the site and troubleshoot issues remotely if needed. The site was commissioned in March, 2021.



Summary

- Residential installation
- System capacity: 12 kWdc
- Modules: 36x Trina Solar TSM-335DDM06
- Inverter: Goodwe GW10KT-DT
- 36x Tigo TS4-A-O (Optimization) Flex MLPE
- 1x Tigo Cloud Connect Advanced (CCA)
- 4x Tigo Access Point (TAP)

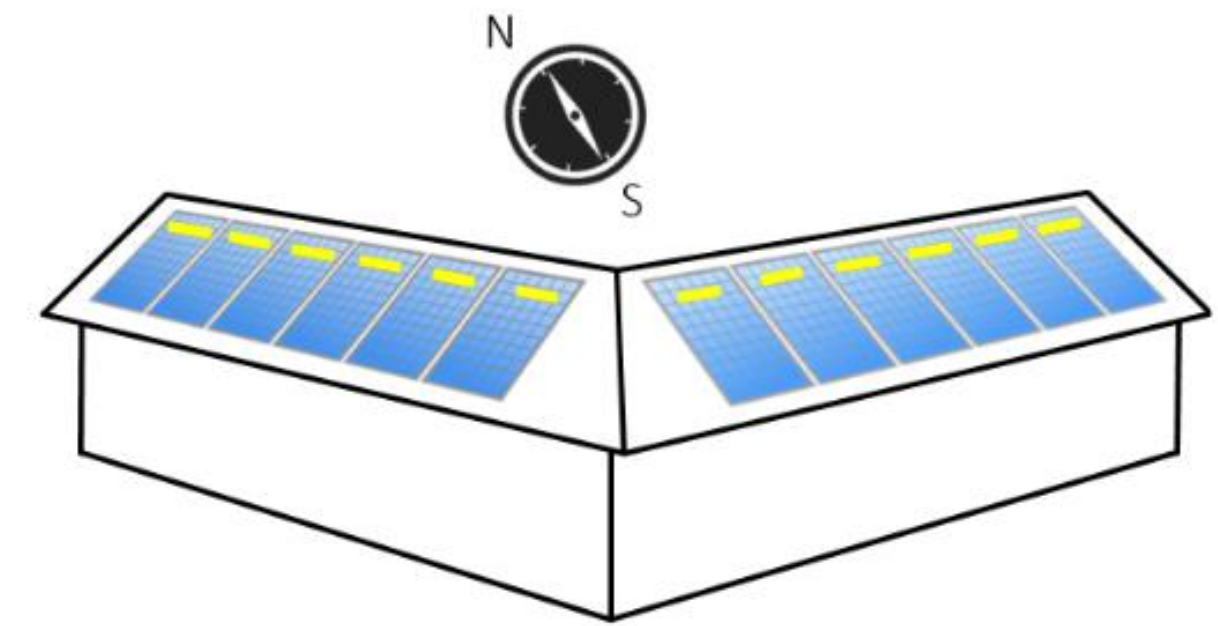
The Tigo EI monitoring portal, showing hourly energy (kWh) production, including the reclaimed energy portion in green. Reclaimed energy is unique to Tigo and represents the incremental electricity enabled by Tigo optimizers.

Contact us
<https://www.tigoenergy.com/contacts>

Copyright Tigo Energy, Inc. 2022

Pravidla při odlišné orientaci

- Pro optimální výrobu musí návrh stringů i při odlišné orientaci splňovat požadavky měniče na minimální napětí MPPT.



EI Inverter

DC Input	TSI-3K1D	TSI-5K1D	TSI-6K1D
Max PV input power (W)	4500	7500	9000
Max PV input voltage (V)		600	
Startup voltage (V)		90	
MPPT operating voltage (V)		70 - 550	
Number of MPPT trackers/strings per MPPT		2/1	
Max input current per input (Imp/Isc) (A)		16/20	

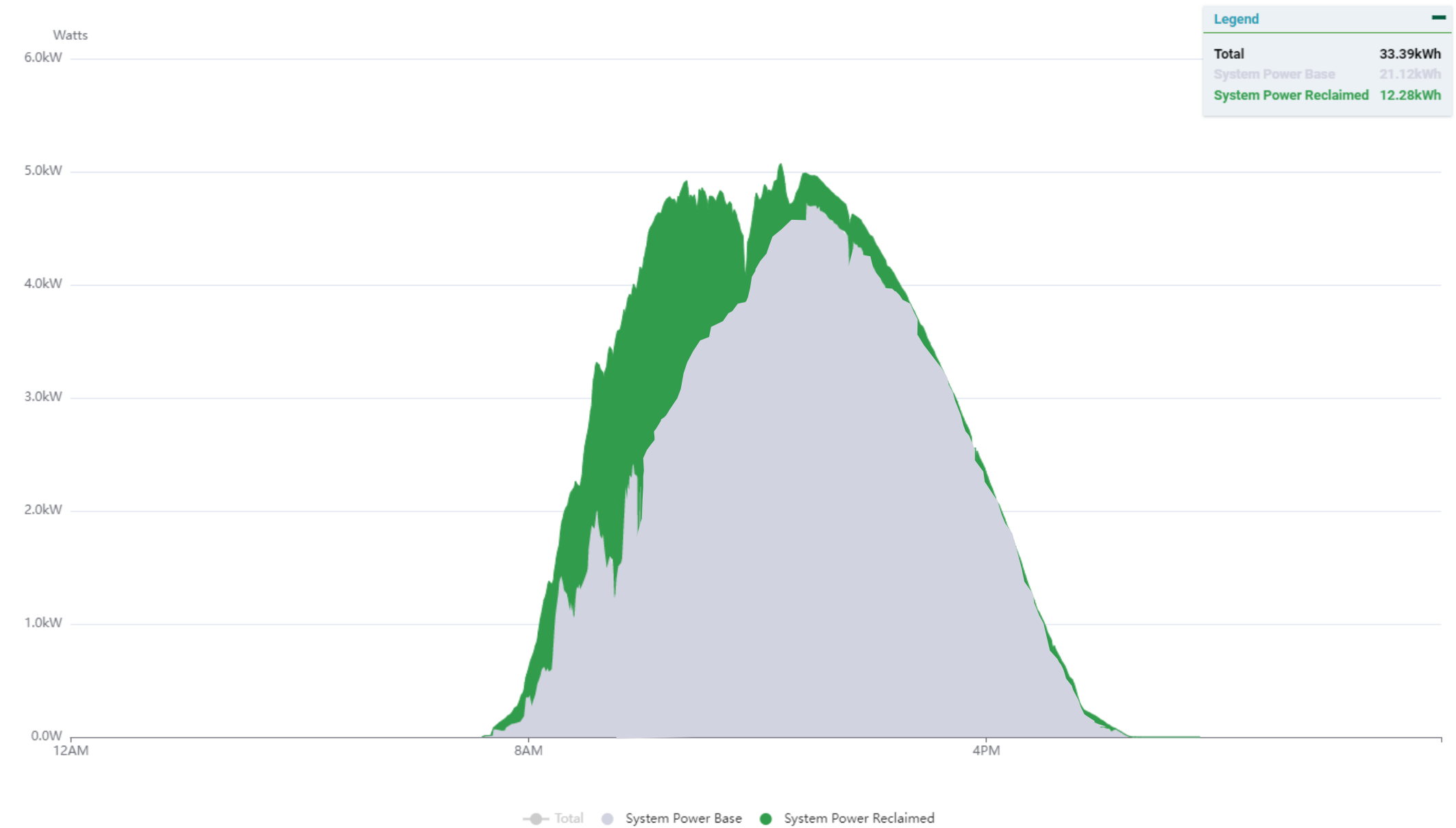
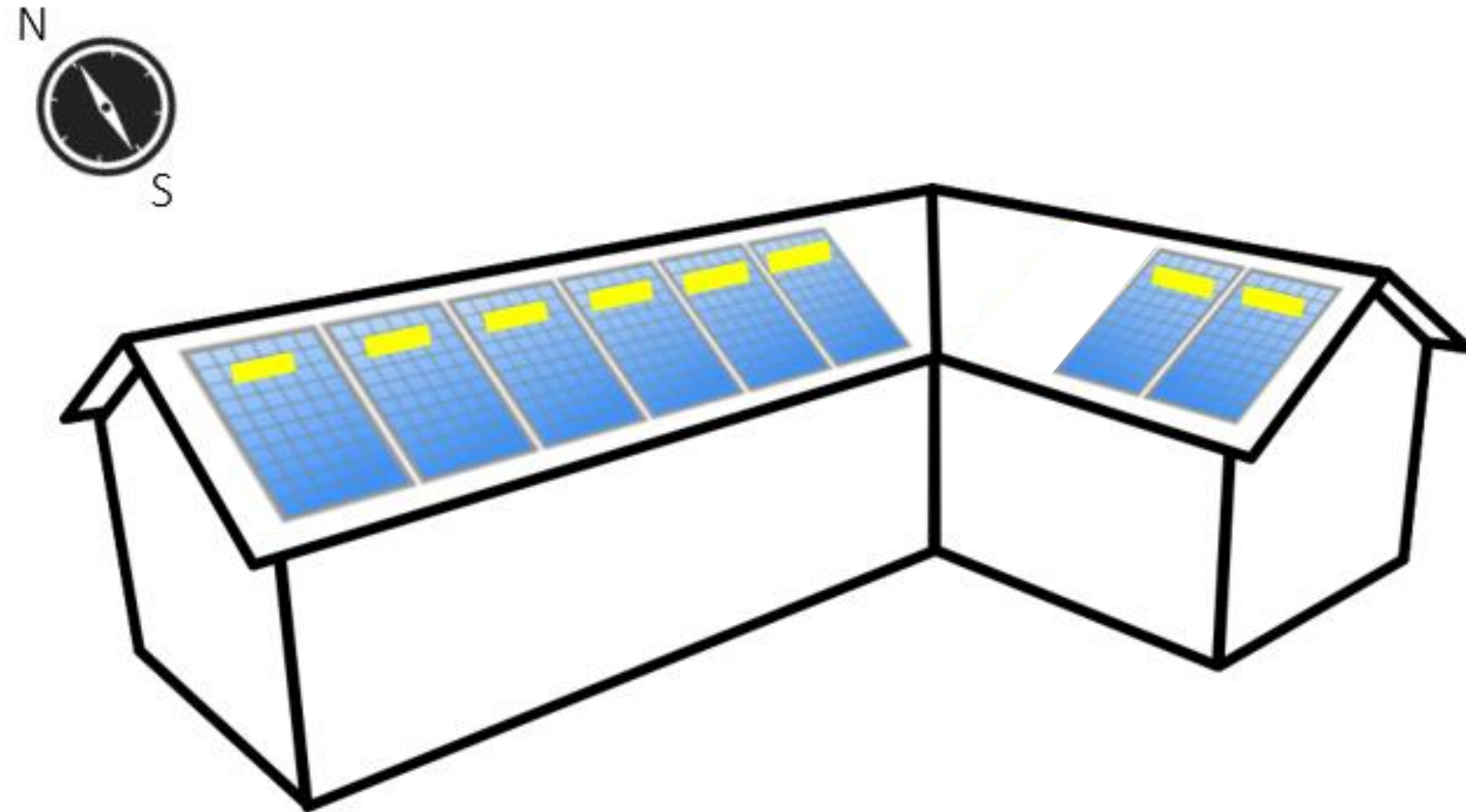
PERFORMANCE 3 BLK POWER: 370 - 390 W

Model	SPR-P3-390-BLK
Nominal Power (P _{nom}) ⁵	390 W
Power Tolerance	+5/-0%
Efficiency	19.9%
Rated Voltage (V _{mpp})	36.7 V
Rated Current (I _{mpp})	10.63 A
Open-Circuit Voltage (V _{oc}) (+/-3%)	44.0 V
Short-Circuit Current (I _{sc}) (+/-3%)	11.35 A

Počáteční napětí / jmenovité napětí = 90 V / 33,1 V (V_{mpp} při T=70°C) = 2,72ks →

minimálně tedy 3 panely v každé orientaci pro optimální výrobu v takovém příkladě.

Pravidla při odlišné orientaci



Počáteční napětí / jmenovité napětí = $90 \text{ V} / 33,1 \text{ V (Vmpp při } T=70^{\circ}\text{C)} = 2,72 \rightarrow$ minimálně 3 panely v každé orientaci pro nejlepší výrobu v takovém příkladě.

Výměna starých fotovoltaických panelů

Pravidlo 25 % nesouladu (mismatch)

rozdíl elektrických charakteristik (výkon, napětí a proud) se může lišit až o 25% celkového napětí a/nebo celkového proudu stringu. Celkový výkon výsledného stringu je potom povolen v rámci každého jednotlivého stringu nebo mezi paralelními stringy.



Kombinace a párování panelů s různým výkonem

MPPT se dvěma paralelními strigy

A. V rámci stringu: $C_m = (1 - C_r)$; nesoulad proudu musí být větší nebo roven 0,75 (rozdíl 25 %).

- Pro string B je $C_r = 6,4/8,0 = 0,8 > 0,75$ OK

Optimizéry musí být instalovány alespoň na všech fotovoltaických panelech s nejnižší hodnotou proudu.

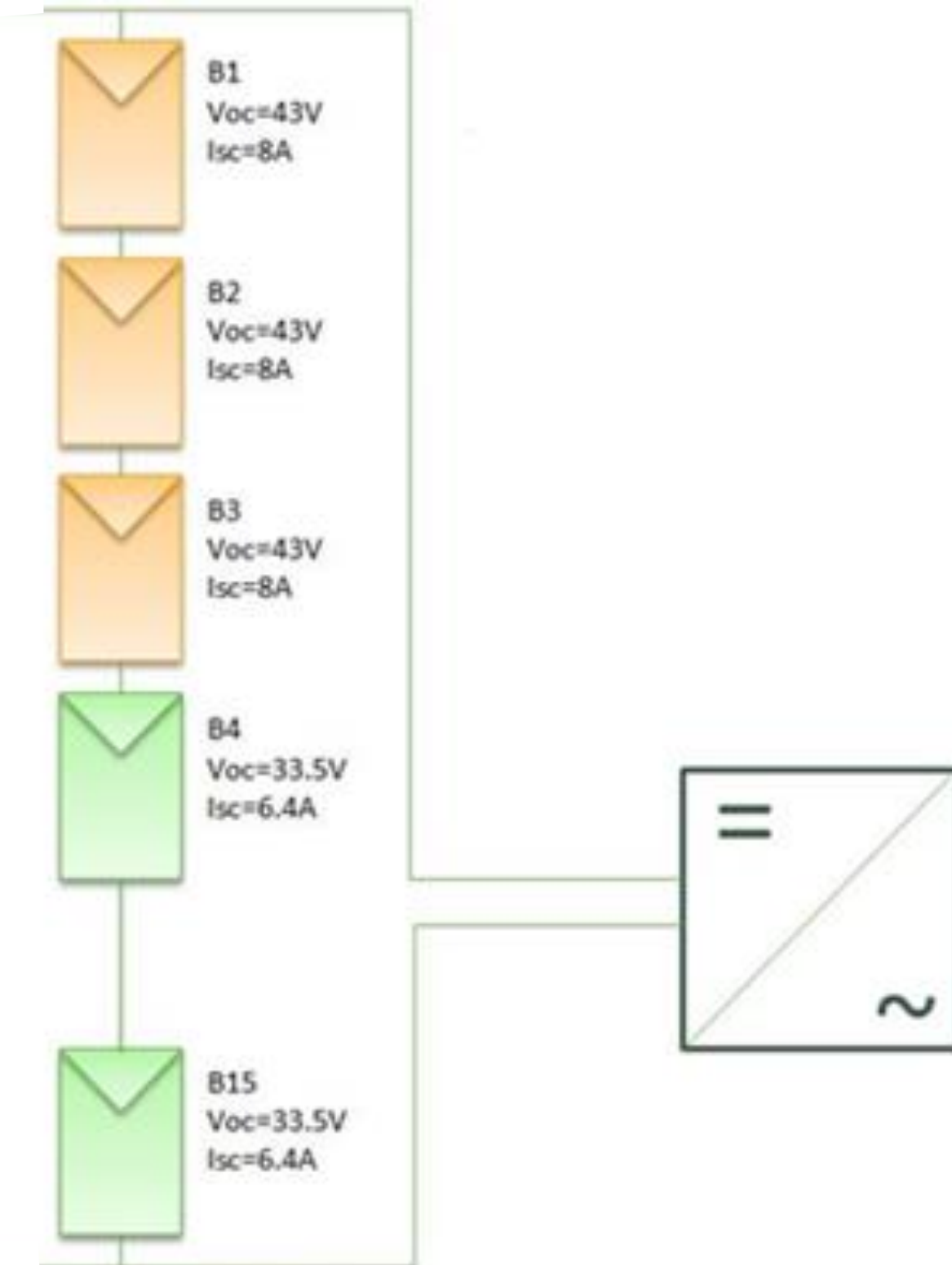
B. Nesoulad mezi stringy: $V_m = (1 - V_r)$; nesoulad napětí musí být větší nebo roven 0,75 (rozdíl 25 %).

- Poměr napětí řetězců A a B.
- V_r je $502,5 \text{ V} / 531 \text{ V} = 0,95 > 0,75$ OK

Optimizéry musí být nainstalovány na všech fotovoltaických modulech.

C. Celkový nesoulad: $O_m = (1 - (V_r) * (C_r))$; musí být menší nebo rovno 0,25

- O_m je: $(1 - (V_r) * (C_r)) = 0,24$ celkový nesoulad systému $< 0,25$ OK



*nesoulad proudu (C_m , current mismatch)

**poměr proudu (C_r , current ratio) nejmenší proud dělený nejvyšším proudem)

Tigo Energy

**Nejlepší záruky a
podpora v oboru**



Záruky Tigo



TS4
25 let



CCA & TAP
5 let



RSS Transmitter
10 let



RSS Signal Detector
1 rok

EI Inverter
152 měsíců

EI Link
60 měsíců

EI BMS
132 měsíců

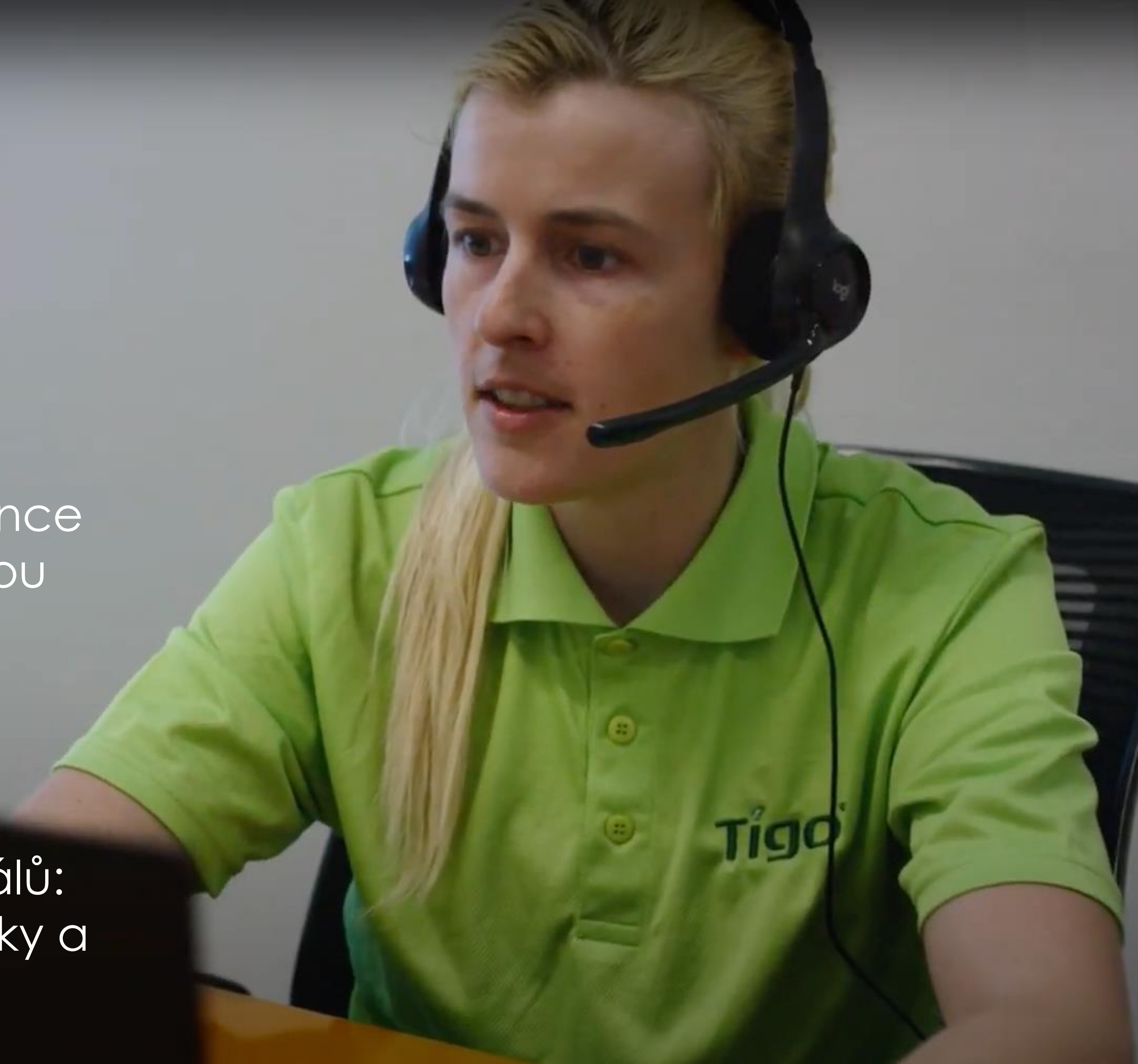
EI Battery
132 měsíců

Nebo
6000 cyklů



Jsme na vaší straně

- Vícejazyčná podpora: od plánování po uvedení do provozu
- Software Tigo Energy Intelligence umožňuje komplexní vzdálenou analýzu, která minimalizuje zásahy do systému
- Tým podpory je k dispozici prostřednictvím několika kanálů: centra nápovědy Tigo, infolinky a e-mailu.



Zpětná vazba od Instalatérů



"Podpora Tigo? Vždycky mi odpoví na to, co hledám, ať už jim zavolám po telefonu, nebo je kontaktuji e-mailem."

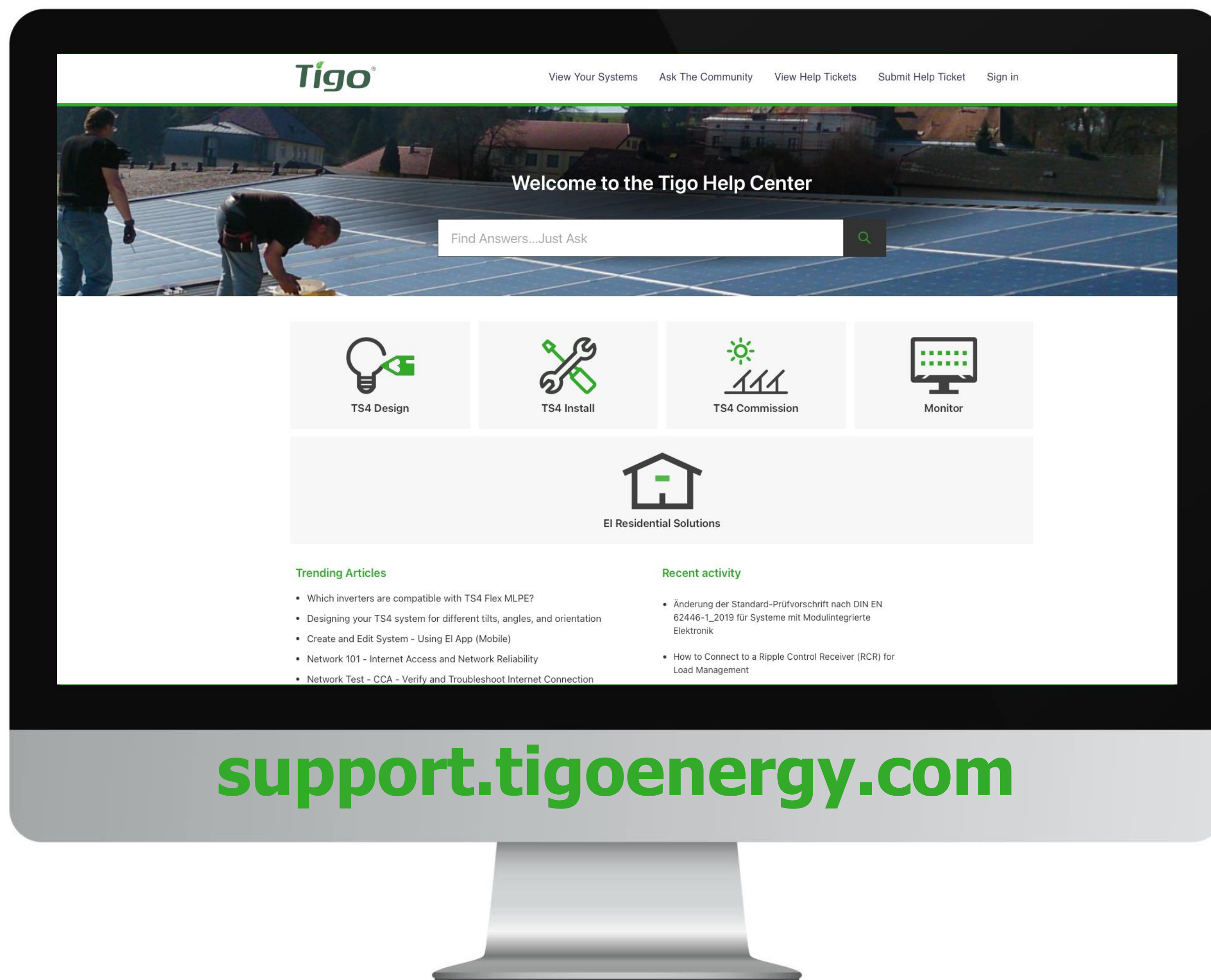
- Danny, MD ze společnosti Sungenix



Sungenix 15kW instalace v rezidenčních budovách

Tigo podpora – dokumenty

- Sbírka příruček a technických článků, které jsou neustále aktualizovány našimi technickými pracovníky.
- Vyhledávání podle tématu nebo klíčového slova
- Nemůžete najít, co hledáte? Otevřete ticket přímo z Centra zdrojů s dokumety!



Tigo[®]

Flexibilní. Jednoduché. Spolehlivé.

Více informací na tigoenergy.com



Inquadra e scarica il biglietto da visita del
Supporto Tigo

Monitorování
• 700kW; Kalifornie