

Fotovoltaické a Solárne systémy 1 - Kontrolné otázky :)

30. Je spotreba elektrického prúdu fyzikálna veličina? Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

40. Aké meracie prístroje by mal vedieť používať montér fotovoltaických panelov? Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

50. Porovnajme pojmy Invertor a Inverter. Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

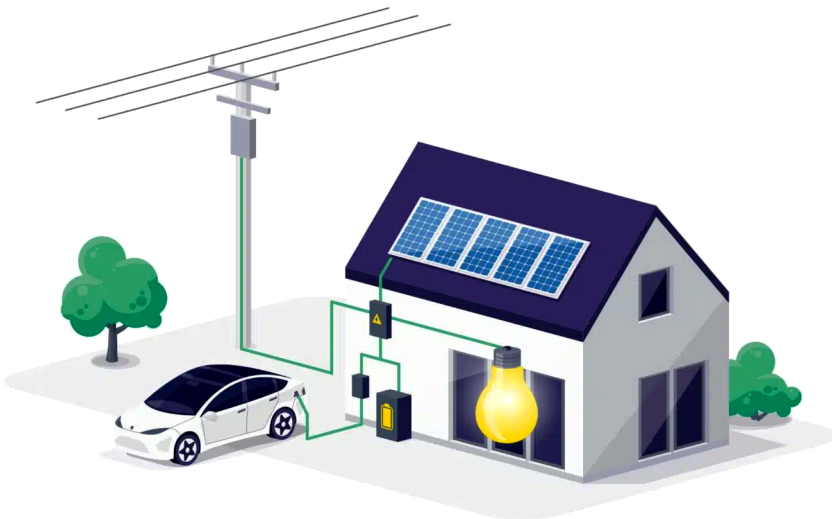
60. Dá sa bežné UPS (nefotovoltické záložné zdroje) nabíjať pomocou fotovoltiky? Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

70. Popíšte on-grid solárny systém.

71. Popíšte off-grid solárny systém (ostrovný fotovoltický systém).



72. Popíšte hybridný solárny systém.



110. Čo majú spoločné a v čom sa odlišujú Irradiometer a Pyranometer? Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

111. Aký je rozdiel medzi pojmami MPPT a MPPT monitor? Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

112. Čo majú spoločné a čím sa líšia MPPT monitor a PWM regulátor s displejom? Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

113. Porovnajme pojmy elektromer distribučnej spoločnosti (energetický merač siete) a energetický merač systému. Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

114. Aký je rozdiel medzi pojmami wattmeter a energetický merač siete? Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

115. Aký je rozdiel medzi pojmami MPPT regulátor a MPP Tracker? Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

131. Je pravdivé tvrdenie, že hybridný invertor na rozdiel od bežného invertora je viac hlučný a vibruje? Táto otázka má odpoveď v dolnej časti článku.

Odpovede na niektoré z otázok

30. Je spotreba elektrického prúdu fyzikálna veličina?

Nie, **spotreba elektrického prúdu** nie je fyzikálna veličina v presnom zmysle slova.

Prečo?

- **Elektrický prúd** je fyzikálna veličina. Má značku a jednotku, t.j. značka **I**, jednotka **ampér (A)**.
- **Spotreba** vyjadruje **množstvo energie**, ktoré zariadenie využije za určitý čas. Fyzikálna veličina je **elektrická energia**. Značka **E**, jednotka **kilowatthodina (kWh)** alebo joule (J). Fyzikálna veličina je **čas**...

Keď hovoríme „spotreba prúdu“, ide skôr o **bežný jazykový výraz**, ale fyzikálne správne je hovoriť:

- „Odber prúdu“ (v ampéroch),
- alebo „spotreba elektrickej energie“ (v kWh).

40. Aké meracie prístroje by mal vedieť používať montér fotovoltaických panelov?

Montér fotovoltaických panelov by mal ovládať viacero meracích prístrojov, ktoré zabezpečujú bezpečnú a efektívnu inštaláciu:

- **digitálny multimeter** slúži na meranie napätia, prúdu, odporu a test spojitosti, čo je nevyhnutné na kontrolu správneho zapojenia a napätia na paneloch,
- **clamp meter (prúdové kliešte)** umožňuje merať prúd bez rozpojenia obvodu, čo je dôležité pri diagnostike prúdov v jednotlivých stringoch,
- **I-V tester (string tester)** meria prúdovo-napäťovú charakteristiku panelov alebo stringov, čím pomáha overiť výkon a odhaliť problémy, ako je degradácia alebo tieňovanie,
- **izolačný tester (megger)** kontroluje izolačný odpor vodičov, čo je kľúčové pre bezpečnosť a prevenciu úniku prúdu,
- **solárny irradimeter** meria intenzitu slnečného žiarenia, aby bolo možné porovnať výkon panelov s očakávanými hodnotami podľa aktuálnych podmienok,
- **termokamera** slúži na detekciu horúcich miest (hot spots), ktoré môžu signalizovať poškodené články alebo chybné spoje,
- **tester polarity** overuje správnu polaritu vodičov pred zapojením, čím zabraňuje chybnému zapojeniu, ktoré by mohlo poškodiť menič,
- **tester uzemnenia** kontroluje kvalitu uzemnenia systému, čo je zásadné pre ochranu pred úrazom elektrickým prúdom a prepätím.

50. Porovnajte pojmy Invertor a Inverter

Vo fotovoltaike sa v odbornom aj bežnom prostredí sa používajú oba výrazy, no je medzi nimi rozdiel.

Invertor je poslovenčená forma a technicky správny názov v našej terminológii. V slovenskej odbornej literatúre a technických normách sa však častejšie stretnete s pojmom **striedač**, ktorý presne popisuje funkciu zariadenia (zmenu DC na AC prúd).

Inverter je pôvodný anglický názov. Tento výraz je mimoriadne populárny medzi montážnikmi a v e-shopoch, pretože väčšina manuálov a technických štítkov pochádza zo zahraničia.

Zhrnutie

Ak píšete oficiálny technický text, použite **striedač** alebo **invertor**. Ak komunikujete s technikmi alebo hľadáte komponenty na Internet, anglický názov **inverter** je úplne bežný a zrozumiteľný.

60. Dá sa bežné UPS (nefotovoltaické záložné zdroje) nabíjať pomocou fotovoltiky?

Áno, dá sa, ale nie priamo. Bežné UPS nie sú určené na priame nabíjanie z fotovoltických panelov. Potrebujú

stabilné AC napájanie, nie premenlivé DC z panelov.

110. Čo majú spoločné a v čom sa odlišujú Irradiometer a Pyranometer?

Pyranometer aj irradiometer sú kľúčovými prístrojmi na meranie slnečného žiarenia, hoci sa líšia svojou presnosťou a spôsobom použitia. Zatiaľ čo **pyranometer** je vysoko presný stacionárny prístroj umiestnený na streche alebo meteostanici pre dlhodobý monitoring, **irradiometer** je prenosný prístroj v brašne montéra.

111. Aký je rozdiel medzi pojmami MPPT a MPPT monitor?

Rozdiel medzi **MPPT** a **MPPT monitorom** spočíva v tom, že jeden je **funkcia resp. technológia** a druhý je **nástroj na jej sledovanie**.

Podrobne:

- **MPPT (Maximum Power Point Tracking)** - je to **algoritmus** alebo **technológia** (hardvér a softvér v regulátore resp. meniči), ktorá neustále aktívne vyhľadáva optimálne pracovné parametre solárneho panelu (ideálny pomer napätia a prúdu), aby z neho získala maximum dostupnej energie. Je to vnútorný proces.
- **MPPT monitor** - je **zobrazovacie zariadenie** (displej, mobilná aplikácia alebo softvér), ktoré používateľovi alebo technikovi **vizualizuje a zaznamenáva** dáta o tom, ako efektívne tento algoritmus (MPPT) pracuje. Je to rozhranie na sledovanie tohto procesu.

Napríklad MPPT je motor auta, ktorý premieňa palivo na pohyb; MPPT monitor je palubná doska, ktorá vám ukazuje otáčky a spotrebu tohto motora.

112. Čo majú spoločné a čím sa líšia MPPT monitor a PWM regulátor s displejom?

MPPT monitor a PWM regulátor s displejom sú komponenty, ktoré plnia v rovnakú základnú funkciu, t.j. regulácia nabíjania batérie, ale líšia sa technológiou, účinnosťou a cenou.

Regulácia napätia je u PWM regulátora s displejom realizovaná pulzne šírkovou moduláciou (PWM). MPPT regulátor vykonáva reguláciu prostredníctvom DC-DC konverzie^[1], pri ktorej neustále vyhľadáva bod maximálneho výkonu panela a mení nadbytočné napätie na vyšší nabíjací prúd. Týmto spôsobom dokáže, na rozdiel od PWM, plne využiť dostupnú energiu panela aj pri meniacich sa svetelných podmienkach.

^[1] Proces v elektronike, pri ktorom sa mení jedna úroveň jednosmerného napätia (DC) na druhú.

113. Porovnajte pojmy elektromer distribučnej spoločnosti (energetický merač siete) a energetický merač systému.

Vlastnosť	Elektromer distribučnej spoločnosti	Energetický merač systému
Účel	fakturácia	riadenie a optimalizácia
Vlastník	distribučná spoločnosť	majiteľ FVE
Právna platnosť	áno	nie
Rýchlosť údajov	pomalá	veľmi rýchla
Riadenie prebytkov	nie	áno
Zero export	nie	áno
Komunikácia s meničom	nie	áno
Zásah používateľa	zakázaný	povolený

114. Aký je rozdiel medzi pojmami wattmeter a energetický merač siete?

V praxi sa tieto pojmy často zamieňajú, ale z odborného hľadiska je medzi nimi rozdiel v tom, čo merajú a ako sa v systéme využívajú.

Wattmeter (merač okamžitého výkonu)

Wattmeter meria okamžitý elektrický výkon v jednotkách Watt (W) alebo kilowatt (kW).

- Čo hovorí: „Práve teraz systém vyrába 3,5 kW.“
- Funkcia - zameriava sa na aktuálny stav v danom zlomku sekundy. Vo fotovoltike sa často používa na rýchlu reguláciu striedača, aby nedochádzalo k pretokom do siete.

Energetický merač siete (elektromer, energy meter)

Energetický merač meria množstvo spotrebovanej alebo vyrobenej energie v čase v jednotkách watthodina (Wh) alebo kilowatthodina (kWh).

- Čo hovorí: „Dnes systém vyrobil celkovo 15 kWh energie.“
- Funkcia - ide o kumulatívny (súčtový) údaj. Sleduje históriu a celkovú bilanciu systému za určité obdobie (deň, mesiac, rok).

Porovnanie

Vlastnosť	Wattmeter	Energetický merač siete
Jednotka	watt (W) alebo kilowatt (kW)	kilowatthodina (kWh)
Veličina	okamžitý výkon (fyzikálna sila)	práca alebo energia (množstvo v čase)
Analógia	tachometer v aute (rýchlosť v km/h)	počítadlo kilometrov (prejdená dráha)
Využitie	riadenie striedača a ochrana siete	vyúčtovanie elektriny a štatistiky

Prečo sa pletú?

Moderné inteligentné zariadenia, ktoré si montujeme do rozvádzačov (tzv. **Smart Metre**), sú v skutočnosti **kombinované prístroje**. Dokážu na displeji alebo v aplikácii zobrazíť oboje: ako aktuálny výkon (W), tak aj celkovú energiu (kWh).

115. Aký je rozdiel medzi pojmi MPPT regulátor a MPP Tracker?

Rozdiel medzi týmito pojmami spočíva v tom, že MPP Tracker je technológia (funkcia), zatiaľ čo MPPT regulátor je konkrétne fyzické zariadenie, ktoré túto funkciu využíva.

V praxi sa však tieto termíny často zamieňajú.

Hlavné rozdiely

• MPP Tracker (Maximum Power Point Tracker):

- ide o algoritmus alebo obvod, ktorého jedinou úlohou je neustále „sledovať“ a hľadať bod maximálneho výkonu fotovoltických panelov,
- môže byť súčasťou rôznych zariadení, nielen regulátorov, ale napríklad aj sieťových striedačov (meničov),
- v striedačoch určuje, koľko samostatných polí (stringov) panelov s rôznou orientáciou môžete k zariadeniu pripojiť.

• MPPT regulátor (Maximum Power Point Tracking Controller):

- je to samostatný prístroj, ktorý obsahuje MPP tracker a navyše plní funkciu nabíjačky batérií,
- okrem hľadania maximálneho výkonu sa stará o bezpečnú správu nabíjania (ochrana pred prebitím, úprava napätia pre akumulátor),
- používa sa najmä v ostrovných systémoch (off-grid), kde je potrebné ukladať energiu do batérií.

Praktický význam

Zatiaľ čo pri regulátore riešite najmä nabíjací prúd pre batériu, pri striedači[2] vás zaujíma počet trackerov. Viac trackerov[3] vám umožní efektívne zapojiť panely na rôznych stranách strechy[4] bez toho, aby sa vzájomne obmedzovali.

Zhrnutie

MPP Tracker je „mozog“, ktorý hľadá výkon, a MPPT regulátor je „zariadenie“, ktoré tento výkon berie a nabíja ním batérie.

[2] Ktorý obsahuje MPP trackery.

[3] Napríklad 2 alebo 3.

[4] Napríklad východ a západ.

131. Je pravdivé tvrdenie, že hybridný invertor na rozdiel od bežného invertora je viac hlučný a vibruje?

Áno, toto tvrdenie je vo všeobecnosti **pravdivé**, hoci miera hlučnosti závisí od konkrétneho modelu a zaťaženia.

Hybridné invertory sú hlučnejšie a viac vibrujú z týchto dôvodov:

- **Aktívne chladenie** - hybridy spracúvajú zložitejšie procesy (nabíjanie/vybíjanie batérií, konverziu DC-DC aj DC-AC), pri ktorých vzniká viac tepla. Väčšina z nich má preto **ventilátory**, ktoré sú pri vyššom výkone dosť počuť. Bežné meniče sú často chladené pasívne. Výsledkom je ticho.
- **Väčšie transformátory a tlmivky** - komponenty vnútri hybridu sú robustnejšie, aby zvládli nárazové prúdy a prácu s batériou. Tie pri prechode prúdu vytvárajú magnetické polia, ktoré spôsobujú jemné **vibrácie a**

bzučanie (tzv. **elektromagnetický hluk**).

- **Režim Backup** - ak vypadne sieť a hybrid ide „na batérie“, musí sám vytvárať sieťovú frekvenciu, čo zvyšuje záťaž komponentov a tým aj hluk.

Rada

Hybridný inverter by nemal byť umiestnený v blízkosti spálne alebo obytných miestností. Ideálnym miestom je **garáž, technická miestnosť alebo pivnica**.