

# FÁZA

## NOVINY SEZ-KES

## Novoročný príhovor

Vážené kolegyně a kolegovia elektrotechnici,

vianočné sviatky väčšinu z nás uviedli do módu príjemného spomalenia hektického a rýchle plynúceho života.

Záver roka 2022 a nastupujúci nový rok je zase vhodný na krátku bilanciu predchádzajúceho obdobia.

Skončil sa turbulentný rok 2022. Z mnohých osobných stretnutí viem, že viacerí z nás ho tak aj prežívali. Doma s rodinami, v práci, v spoločnosti...

O „živote“ a všetkých aktivitách SEZ-KES ste informovaní hlavne rôznymi formami elektronickej komunikácie. Počet nami organizovaných odborných podujatí a služieb sa rozširuje do množstva a kvality. SEZ-KES má na takéto priaznivé trendy 30-ročné skúsenosti.

Áno, v roku 2022 sme si pripomenuli 30. výročie založenia zväzu. Verím, že aj v ďalšom období budeme k sebe hľadať cesty za poznáním v tom, čo nás spája. Prajem vám, aby bol rok 2023 pokojný, šťastný, prežitý v zdraví a aby bol rokom splnených predsavzatí.



**Ing. Vladimír Vránsky**  
*prezident SEZ-KES*

## Kontrola a revízia fotovoltiky

**V príspevku sa podelím so skúsenosťami pri vykonávaní OPaOS na fotovoltických zariadeniach z pohľadu revízneho technika, kde sa v praxi stretávajú rôzne výklady a názory na to, ako by to malo byť správne z hľadiska bezpečnosti a platných legislatívnych požiadaviek. Keďže neexistuje oficiálny preklad normy, v príspevku som sa pokúsil voľne preložiť časti normy venujúce sa revíziám fotovoltických systémov a postupom pri nich. Nenárokujem si 100 % presnosť ani úplnosť, ale myslím si, že to bude dobrá pomôcka pre revíznych technikov a uľahčí im prácu.**

### Fotovoltika všade, kde sa pozrieš

Fotovoltika je fenoménom dnešnej doby a zvyšovanie počtu požiadaviek na montáž fotovoltického zariadenia prevyšuje reálne možnosti kvalitných montážnych firiem.

Ako huby po daždi vznikajú nové firmy, alebo sa jestvujúce zo dňa na deň premenia na fotovoltických špecialistov. Vidia v tom príležitosť. Na tom by nebolo nič

zlé, je potrebné reagovať na požiadavky trhu. Problémom je, že veľa z tých firiem ani len netuší čo vlastne fotovoltika je, ako funguje, aké špecifiká má a ako zaistiť bezpečnosť zhotovených inštalácií. Stavili na veľkolepé reklamy, nepresné, často zavádzajúce informácie, ba dokonca až úplné nezmysly, ktoré sa ale veľmi dobre laikom počujú. Pre nich je ťažké takéto dezinformácie rozoznať a vo väčšine prípadov vyhráva najnižšia cena, vykúpená absenciou základných bezpečnostných prvkov inštalácie.

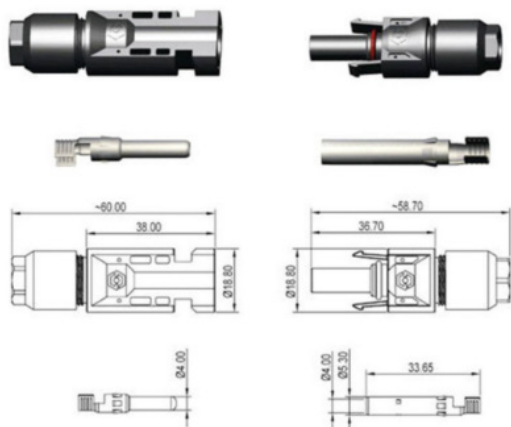
Ako teda rozlíšiť čo je reálne a čo sú už informácie z kategórie rozprávky a báje? Odporúčam držať sa základných fyzikálnych princípov a nepodľahnúť klamlivým reklamám. Určite existuje história firmy a referencie na predchádzajúcu prácu. Je dobré si ich pozrieť. To ale neznamená, že aj mladá firma nemôže byť dobrá. Základnou kontrolou by malo byť preverenie, či daný „fotovoltický odborník“ vôbec môže poskytovať služby, ktoré ponúka, či má zapísanú živnosť: Montáž, oprava a údržba vyhradených technických zariadení - elektrických. To sa dá veľmi ľahko overiť napr. v obchodnom, alebo v živnostenskom registri. Je priam neuveriteľné, že niektorí zhotovovatelia fotovoltiky vôbec nie sú elektrikári, a napriek tomu nemajú problém ponúkať dodávku a montáž VTZ-E, medzi ktoré fotovoltické zariadenia jednoznačne patria.

## Podľa čoho sa projektujú, zhotovujú a revidujú fotovoltaické zariadenia

Fotovoltaika je relatívne nový prvok, ktorého zákonitosti nepoznáme tak dlho a dobre ako klasickú elektroinštaláciu nn. Ako to teda treba urobiť, aby to bolo dobré a hlavne bezpečné?

Túto otázku môžeme rozdeliť na dve roviny – rovinu technickú a rovinu legislatívnu. Zatiaľ, čo legislatíva je veľmi premenlivá, technické hľadisko a fyzikálne princípy zostávajú, našťastie, rovnaké.

V prvom rade si treba uvedomiť, že fotovoltaické zariadenie, hlavne jeho DC časť, sa správa úplne inak, ako sme zvyknutí z inštalácií so striedavým prúdom a napätím.



Preto na ňu platia špecifické požiadavky na zaistenie bezpečnosti.

Ako som už spomínal, fotovoltaická inštalácia patrí medzi VTZ-E so všetkým čo k tomu patrí. Projekt a montáž môžu vykonávať iba osoby s príslušnou kvalifikáciou (osvedčenie, oprávnenie, autorizácia) a pred uvedením do prevádzky musí byť bezpečnosť fotovoltaického zariadenia overená odbornou prehliadkou a odbornou skúškou.

### Legislatívne predpisy a metodické usmernenia pre fotovoltaiku:

- Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby

- § 4 Práva a povinnosti výrobcu elektriny
- § 4a Výroba elektriny z malého zdroja do 10,8 kW (§2, ods. 3, k) - 16 A/fázu), nie je podnikanie s elektrinou, bezplatné pripojenie na existujúcom OM, ak má dotáciu nemôže predávať, ohlásiť treba aj OFF-

GRID! (§4a, ods. 6)

- § 4b Výroba elektriny v lokálnom zdroji

- Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike

- §4 ods (4) Podnikaním v energetike nie je výroba elektriny v zariadení na výrobu elektriny s inštalovaným výkonom do 11 kW výrobcom elektriny, ak si neuplatňuje podporu doplatkom podľa osobitného predpisu.

- §4 ods. (9) Oznamovacia povinnosť sa nevzťahuje na výrobu elektriny v zariadení na výrobu elektriny s inštalovaným výkonom do 11 kW.

- Metodické usmernenie MDVaRR SR pre stavebné úrady č. 23638/2011/SVBP-53431 - <https://tinyurl.com/2ezbsw43>

- Usmernenie MV SR č. PHZ-OPP-2012/000xxx-001 – Požiadavky na protipožiarne bezpečnosť fotovoltaických systémov na stavbách:

Pre fotovoltaické inštalácie, samozrejme, platia všetky základné bezpečnostné normy, plus ďalšie, ktoré sa venujú špeciálne fotovoltaike, najmä:

- **STN 33 2000-7-712 (33 2000): 2022** Elektrické inštalácie budov. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Fotovoltaické (PV) systémy
- **STN EN 62446-1 (36 4670): 2016** Fotovoltaické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 1: Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Dokumentácia, preberacie skúšky a prehliadka
- **STN EN IEC 62446-2 (36 4670): 2020** Fotovoltaické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 2: Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Údržba PV systémov
- **STN 33 2000-5-551 (33 2000): 2010** Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť

5-55: Výber a stavba elektrických zariadení. Iné zariadenia. Oddiel 551: Nízkonapäťové generátorové agregáty

- **STN 34 3085 (34 3085): 2016** Pravidlá na zaobchádzanie s elektrickým zariadením pri požiaroch alebo zátopách
- **STN P CLC/TS 51643-32 (34 1392): 2020** Ochranné zariadenia proti prepätiu nízkeho napätia. Časť 32: Prepäťové ochranné zariadenia pripojené na stranu DC fotovoltaických zariadení. Zásady výberu a použitia
- **STN 33 2000-8-2 (33 2000): 2019** Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 8-2: Elektrické inštalácie nízkeho napätia s kombinovanou výrobou/spotrebou elektrickej energie
- **STN EN 50618 (34 7620): 2015** Elektrické káble pre fotovoltaické systémy
- **STN EN IEC 62040-1 (36 9065): 2020** Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 1: Bezpečnostné požiadavky

- **STN EN IEC 62040-2 (36 9066): 2019** Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 2: Požiadavky na elektromagnetickú kompatibilitu (EMC)

- **STN EN IEC 62040-3 (36 9066): 2021** Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 3: Metóda určovania požiadaviek na funkčné vlastnosti a skúšky

- Súbor **STN EN 62305**

- **ATN® 011** Protipožiarne bezpečnosť stavieb. Stavby s fotovoltaickými elektrárnami a úložiskami elektrickej energie

- **ATN® 005** Zariadenia na ochranu pred účinkami atmosférickej elektriny. Detaily návrhu a zhotovenia

Zoznam ďalších noriem súvisiacich s fotovoltaikou je na stránke SEZ-KES: [www.sez-kes.sk/normy?kategoria=0701](http://www.sez-kes.sk/normy?kategoria=0701)

## Dokumentácia k fotovoltaike

Základným dokumentom je protokol o určení vonkajších vplyvov. Na jeho základe projektant navrhne riešenie a vyberie zodpovedajúce prvky.

Ochranné opatrenia na zaistenie bezpečnosti FVZ sú podrobne rozpísané v STN 33 2000-7-712. Hlavne na články týkajúce sa DC časti sa v praxi často zabúda.

Ako má vyzeráť projektová dokumentácia, resp. čo má byť jej súčasťou, je podrobne rozpísané v STN EN 62446-1 v kapitole 4.

Potrebných údajov a informácií je zvyčajne podstatne viac ako bežne zhotoviteľia poskytujú investorom. Bez ich uvedenia nemá revízny technik ako overiť bezpečnosť fotovoltaickej inštalácie – sú nutné pre vykonanie OPaOS.

Priestor v tomto príspevku je mimo rozsah vymenovania všetkých potrebných informácií o zložení dokumentácie fotovoltaického zariadenia.

Z dokumentácie musia byť, okrem iného, pre revízneho technika jasné parametre použitých panelov (nestačí iba výkon vo Wp), striedačov a ostatných komponentov, dimenzia vodičov a káblov, použité ochranné opatrenia, ktorých funkčnosť má overiť.

V projekte PBS sa nachádzajú dôležité požiadavky na zariadenie z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti stavieb. Nielen určenie triedy reakcie na oheň u použitých káblov v rôznych priestoroch, ale aj obmedzenia rozmiestnenia panelov pre požiarne zásahové cesty a únikové cesty (nie všade môžu byť panely umiestnené).

Ako podklad k revízii je nutná aj dokumentácia od použitých rozvádzačov. Rozvádzače musia byť vyrobené podľa STN EN 61439-1. Ak sú určené pre laikov, tak aj podľa STN EN 61439-3. Pre priemysel aj podľa STN EN 61439-2.

Každý rozvádzač je výrobok a vzťahujú sa naň, okrem iného, ustanovenia zákona č. 56/2018 Z. z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a NV č. 148/2016 Z. z. o sprístupňovaní elektrického zariadenia určeného na používanie v rámci určitých limitov napätia na trhu, ktoré v § 6 určuje povinnosti výrobcu, v § 12 postup EU vyhlásenia o zhode a v prílohe 4 jeho obsah. Obsah technickej dokumentácie k elektrickému zariadeniu je špecifikovaný v prílohe 3.

## Fotovoltaika a ochrana pred bleskom

Ochrana pred bleskom je povinná pre všetky elektrické zariadenia, resp. jej potreba sa musí vyhodnotiť na základe výpočtu

analýzy rizika podľa STN EN 62305-2. Bez projektu ochrany pred bleskom a manažmentu rizika nie je možné posúdiť, či je ochrana pred bleskom fotovoltaického zariadenia funkčná a dostatočná.

Všetky časti FVZ musia byť v ochrannom priestore strojených alebo náhodných zachytávačov – v zóne LPZ OB. Môžu nastať dva prípady – je, alebo nie je dodržaná dostatočná vzdialenosť všetkých súčastí FVZ od zachytávacej sústavy a sústavy zvodov použitého vonkajšieho LPS. Podľa toho sú vyžadované rozličné požiadavky na vyhotovenie ďalších častí systému ochrany pred bleskom.

Treba si uvedomiť, že ak nie je dodržaná dostatočná vzdialenosť, pri priamom zásahu blesku do stavby sa takmer s istotou fotovoltaické panely poškodia. Preto je dôležité snažiť sa vybudovať izolovaný LPS oddialením vodičov zachytávačov a zvodov alebo vysokonapäťovým vodičom.

Použitie prvkov musia byť namontované v súlade s montážnym návodom výrobcu. Dôležité je aj ekvipotenciálne pospájanie proti blesku na všetkých kovových súčiastkach fotovoltaického systému nielen na samotnej konštrukcii, ale aj na jednotlivých vodičoch a kábloch).

Nie je možné uviesť do prevádzky fotovoltaické zariadenie (všeobecne akékoľvek elektrické zariadenie), ak nemá vyriešenú ochranu pred bleskom!

## Revízia fotovoltaiky

Pri OPaOS (revízii) kontrolujeme stav bezpečnosti elektrického zariadenia. Ale podľa akej normy túto revíziu na fotovoltaike vykonávame?

Ako prvá určite každému revíznemu technikovi napadne STN 33 2000-6 a potom STN 33 1500. Tieto normy sú však na fotovoltaické zariadenie použiteľné iba čiastočne.

ne. Prípadne ešte STN 33 2000-7-712. Tam je ale revízii venovaný iba jeden článok. Predpísané postupy overenia fotovoltaiky sú v norme **STN EN 62446-1**.



- Kapitola 1** Úvod
- Kapitola 2** Normatívne odkazy
- Kapitola 3** Termíny a definície
- Kapitola 4** Požiadavky na dokumentáciu
- Kapitola 5** Overovanie – prehliadka a skúška
- Kapitola 6** Revízia – skúšky kategórie 1
- Kapitola 7** Revízia – skúšky kategórie 2
- Kapitola 8** Revízia – doplnkové skúšky
- Kapitola 9** Správa z revízie

- Príloha A - C** Vzory správ z revízie
- Príloha D** Vysvetlenie tvarov VA charakteristík

Norma sa vzťahuje na FV elektrárne pripojené k sieti. Sú tu uvedené požiadavky nielen na dokumentáciu, ale aj na skúšky pred uvedením do prevádzky a požiadavky na východiskovú a periodickú revíziu fotovoltaického zariadenia.

Postup revízie fotovoltaickej elektrárne sa v zásade nelíši od dlhodobou zaužívaných postupov podľa STN 33 2000-6:

- Kontrola dokumentácie
- Prehliadka
- Meranie a skúšanie
- Vyhodnotenie a spracovanie výsledkov

Všetky skúšky a merania sa musia vykonať v súlade s STN 33 2000-6.

V kapitolách 5-9 STN EN 62446-1 je popísaný postup prehliadky a všetkých skúšok, ktoré je treba vykonať na FVZ. Skúšky sa majú vykonávať nielen po dokončení diela, ale aj počas montáže.

Napríklad, ťažko sa bude kontrolovať kvalita a spôsob vyhotovenia prepojov pod panelmi, keď už budú namontované v súvislosti s poli, a pritom je to jeden z najdôležitejších bezpečnostných prvkov inštalácie, hlavne na strechách s horľavou krytinou – očakávaná životnosť FV poľa je niekoľko desiatok rokov.

## Prehliadka

Pred samotnými skúškami a meraním je nutná prehliadka zariadenia. Táto je závislá od dokumentácie. Bez nej sa nedá overiť inštalácia s návrhom.

**DC strana - požiadavky na overenie, či:** (áno/nie)

Poznámka:

číslo za jednotlivými požiadavkami sú čísla článkov v STN 33 2000-7-712, kde sú tieto ochranné opatrenia vysvetlené

- FVZ je navrhnuté a zhotovené v súlade s požiadavkami STN 33 2000-6 a STN 33 2000-7-712
- použité komponenty sú určené na použitie maximálne napätia a prúdy
- všetky komponenty systému majú dostatočné krytie a odolnosť voči prostrediu, kde sú umiestnené (napr. mechanická pevnosť, odolnosť voči UV žiareniu, mrazu, námraze)
- je použitá ochrana malým napätím SELV/PELV- 712.414
- káble DC strany sú zvolené tak, aby sa dostatočne eliminovalo riziko preťaženia – 712-433.103
- riziko zemného spojenia a skratov je znížené na minimum (preferovaný spôsob je použitím zariadení triedy ochrany II alebo

rovnocennou izoláciou)

- v systéme bez nadprúdovej ochrany reťazcov sú vodiče dimenzované na vyšší prúd ako je možné na danom reťazci dosiahnuť - 712.433

(Poznámka: DC poistky neslúžia na ochranu jedného reťazca proti nadprúdom, ale iba na ochranu pred nadprúdom paralelne pripojených reťazcov. Pri samotnom reťazci istenie nie je potrebné ak je celý reťazec dimenzovaný na 1,25 násobok  $I_{sc STC}$ )

- systémy s nadprúdovou ochranou majú správne dimenzované ochranné prvky proti nadprúdom podľa PD 712. 433.2

- obsahuje prvok na galvanické oddelenie a či nainštalovaný DC odpínač vyhovuje použitiu v DC časti - 712.536.2.2.5

- je systém vybavený funkčným uzemnením DC strany

- je inštalovaný systém detekcie reziduálneho prúdu

- v prípade, ak sú použité blokovacie diódy platí, že ich menovité záverné napätie je aspoň  $2 \times UOC STC FV$  reťazca, v ktorom sú použité - 712.512.1.1

- v prípade, ak je niektorý z DC vodičov priamo spojený so zemou, existuje aspoň jednoduché oddelenie AC/DC a či je spoj dostatočne chránený proti korózii

- je správne vyhotovené spájanie a uzemnenie neživých častí inštalácie

- bola správne použitá a nainštalovaná vnútorná aj vonkajšia ochrana proti blesku tak, ako je špecifikovaná v PD

- boli dodržané čo najmenšie plochy všetkých inštalovaných slučiek na zabránenie indukcie napätia indukovaného od blesku - 712.444.4

- sú DC a ochranné vodiče vedené v jednom zväzku - 712.54

- sú použité FV panely dimenzované na maximálne použité napätie systému

- sú zásuvkové spoje a konektory použité rovnakého typu a od rovnakého výrobcu

**AC strana - požiadavky na overenie, či:** (áno/nie)

- sú použité prostriedky na odpojenie AC strany

- sú všetky prístroje pre odpojenie a spínanie zapojené tak, že FV inštalácia je pripojená ako strana záťaže a distribučná sieť ako strana zdroja - 712.536.2.2.1

- prevádzkové parametre striedača na AC strane boli nastavené podľa požiadaviek PDS

- chrániče použité na AC strane sú zodpovedajúceho typu požadovanom výrobcom striedača a v súlade s platnými normami. Môže sa vyžadovať **chránič typu B** (napr. ak striedač nemá medzi stranami AC a DC aspoň jednoduché oddelenie – podľa IEC 60755, ďalšie požiadavky na použitie prúdového chrániča typu B sú čl. 712.530.3.101, STN 33 2000-7-712 a ZC.3.2.2.3 v STN 33 2000-5-551/A11)

Poznámka:

Zo striedača sa môže preniesť jednosmerná zložka do AC časti. A následne aj do pripojenej siete. Jednosmerná zložka ovplyvňuje činnosť prúdových chráničov v inštalácii a tieto nemusia fungovať správne. V inštalácii s fotovoltaickým zdrojom nesmie byť použitý prúdový chránič typu AC.

Tabuľka typov RCD podľa ich citlivosti:

	AC typ	A typ	B typ
	✓	✓	✓
	Bez reakcie	✓	✓
	Bez reakcie	Bez reakcie	✓

Zdroj: [www.micronix.sk](http://www.micronix.sk)

### Prehliadka označovania a identifikácie

- musí sa overiť že: (s výsledkom áno/nie)
- všetky obvody, ochranné zariadenia, spínače a svorky sú vhodne označené,
- všetky rozvodnice jednosmerného prúdu sú označené výstražným štítkom,
- hlavný AC vypínač je zreteľne označený,
- v mieste pripojenia sú namontované výstražné štítky s upozornením na druhý zdroj napájania
- je dostupná jednopólová schéma zapojenia
- sú viditeľne dostupné podrobnosti o inštalácii, postupy vypnutia, núdzové postupy
- všetky značky a štítky sú vhodne pripevnené a trvanlivé

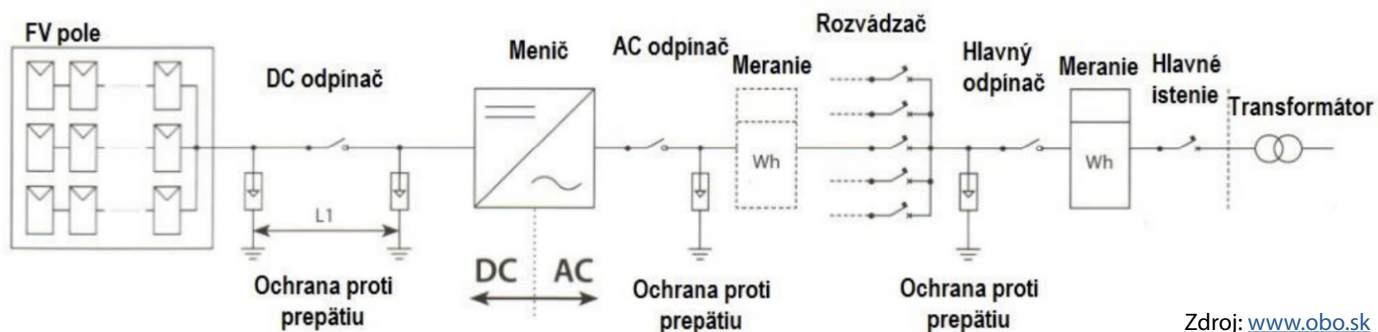
## Meranie a skúšanie

**Samotné skúšky sú rozdelené do 3 kategórií:**

- Skúšky kategórie 1 – musia sa vykonať na všetkých FV systémoch
- Skúšky kategórie 2 – vykonávajú sa na rozsiahlejších FV systémoch po absolvovaní skúšok kategórie 1
- Dodatočné (doplňkové) skúšky – odporúčajú sa vykonať za určitých okolností

### Skúšky kategórie 1:

Musia sa použiť na všetky FV systémy bez ohľadu na ich veľkosť, umiestnenie, typ alebo zložitosť.



Zdroj: [www.obo.sk](http://www.obo.sk)

### AC strana:

Všetky testy striedavých obvodov požadované STN 33 2000-6.

### DC strana:

- spojitosť ochranných vodičov a/alebo vodičov ekvipotenciálneho pospájania, ak sú použité
- skúška polarity
- skúšky spojovacích krabíc – (Combiner box test)
- meranie napätia naprázdno  $U_{0c}$
- meranie prúdov reťazca – skratový  $I_{sc}$  alebo prevádzkový
- funkčné skúšky
- izolačný stav DC obvodov

### Skúšky kategórie 2:

Vyžadujú sa na rozsiahlejších a komplexnejších systémoch.

Realizovať sa môžu až po vykonaní skúšok kategórie 1, ktorých výsledky musia byť vyhovujúce.

- meranie VA charakteristík reťazca (I-V curve)

- prehliadka infračervenou kamerou (termodiagnostika)

### Dodatkové (doplnkové) skúšky:

Okrem štandardných skúšok môžu byť na určitých typoch inštalácie vykonané doplnkové skúšky. Tieto sa realizujú na základe požiadaviek prevádzkovateľa, alebo ak sú potrebné na zistenie a bližšie identifikovanie poruchy, ak neboli dostatočne identifikované po použití skúšok a meraní kategórie 1 a 2.

- meranie napätia voči zemi
- meranie na blokovacích diódach
- test izolácie v mokrých podmienkach
- vyhodnotenie pri zatižení

Skúšky sa vykonávajú po prehliadke a overení informácií popísaných vyššie. Poradie, v akom sa majú skúšky vykonať, je stanovené.

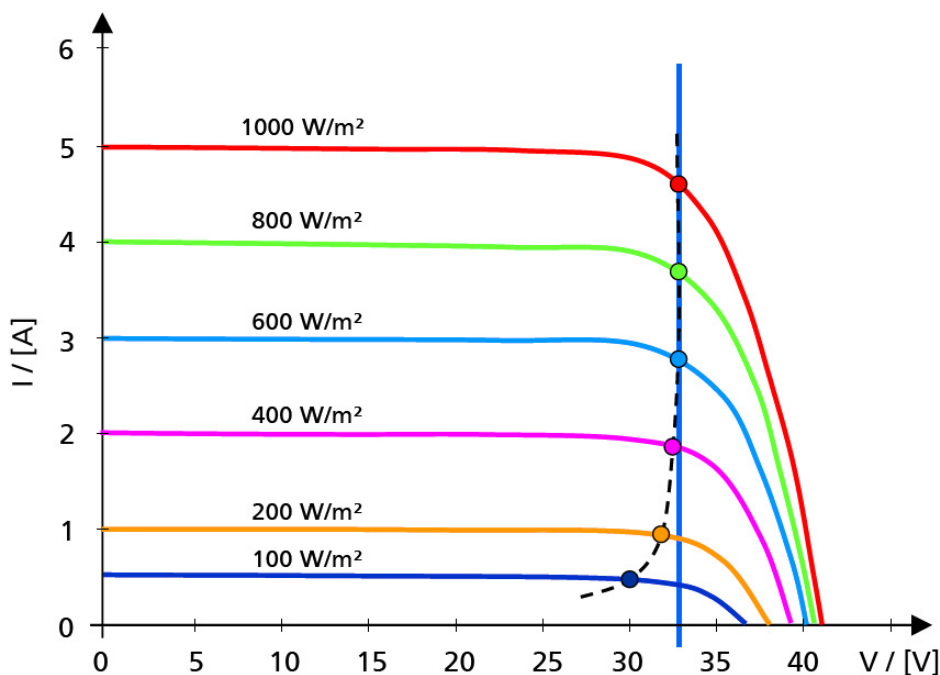
Pre rôzne systémy platia rôzne postupy a odchýlky podľa toho, z akých komponentov sú zostavené – či sú použité AC moduly, mikroinverory, optimizéry či iné elektronické prvky.

Východisková revízia musí obsahovať porovnanie výsledkov a konštatovanie, že boli splnené požiadavky IEC 60364 (STN 33 2000).

Ak sa inštalácia mení, alebo rozširuje, musí sa overiť, že táto zmena, alebo rozšírenie je z hľadiska bezpečnosti v súlade s STN 33 2000-6.

Z hľadiska bezpečnosti, a ako preventívne opatrenie pred poškodením komponentov systému, sa majú skúšky polarit a spojovacích krabíc vykonať pred pripojením FV reťazcov.

Skúška merania VA charakteristík je akceptovaná ako alternatívna metóda a samostatné meranie  $U_{0c}$  a  $I_{sc}$  nie je nutné (obe sa merajú pri meraní VA charakteristiky).



Zdroj: [www.wikipedia.sk](http://www.wikipedia.sk)

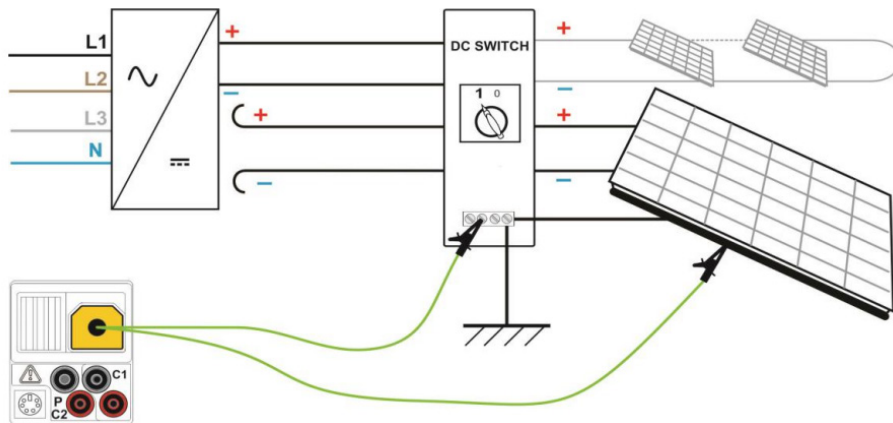


## Skúšky kategórie 1

### a) spojitosť ochranných vodičov a/alebo vodičov ekvipotenciálneho spospájania

Toto meranie sa požaduje za účelom overenia spoľahlivosti vyhotovenia spospájania – vyrovnanie potenciálov. Overuje sa aj pripojenie na hlavnú uzemňovaciu svorkovnicu.

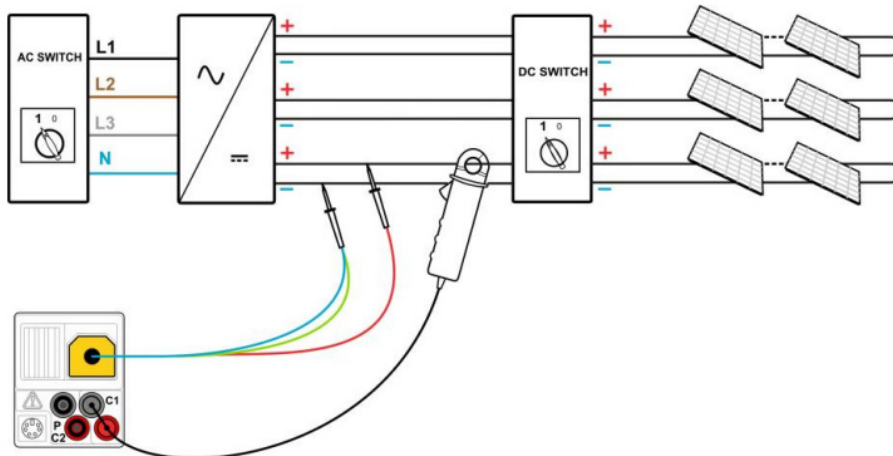
Ako referenčné hodnoty sa berú očakávané hodnoty vypočítané podľa prierezu a dĺžky použitých vodičov.



### b) skúška polarity

Polarita sa overí u všetkých DC káblov vhodným prístrojom. Služi na overenie identifikácie a správneho pripojenia k striedačom.

Pozor, FV pole je pod napätím! Už pri nízkej hodnote slnečného žiarenia, treba postupovať s ohľadom na možný zásah jednosmerným elektrickým prúdom.



### c) skúšky spojovacích krabíc (rozdávčov RDC) (Combiner box test)

Ak by bol v systéme nejaký reťazec zapojený opačne, viedlo by to k problémom pri prevádzke fotovoltaického zariadenia. Cieľom tejto skúšky je overenie správnosti zapojenia všetkých reťazcov v spojovacom boxe. Postup skúšky je nasledovný:

- Použite voltmeter s rozsahom najmenej 2x ako je maximálne napätie systému!

- Vložte všetky záporné poistky / konektory tak, aby reťazce zdieľali spoločnú zápornú zbernicu.
- Nevkladajte žiadne kladné poistky, ani nezapájajte konektory.
- Zmerajte napätie naprázdno prvého reťazca – kladný pól voči zápornému. Uistite sa, že nameraná hodnota sa zhoduje s očakávanou.
- Odmerajte napätie medzi kladným pólom 1. reťazca a kladným pólom ďalšieho

reťazca. Pretože tieto dva reťazce majú spoločný záporný pól, namerané napätie by malo byť nulové s prijateľným rozsahom tolerance  $\pm 15$  V.

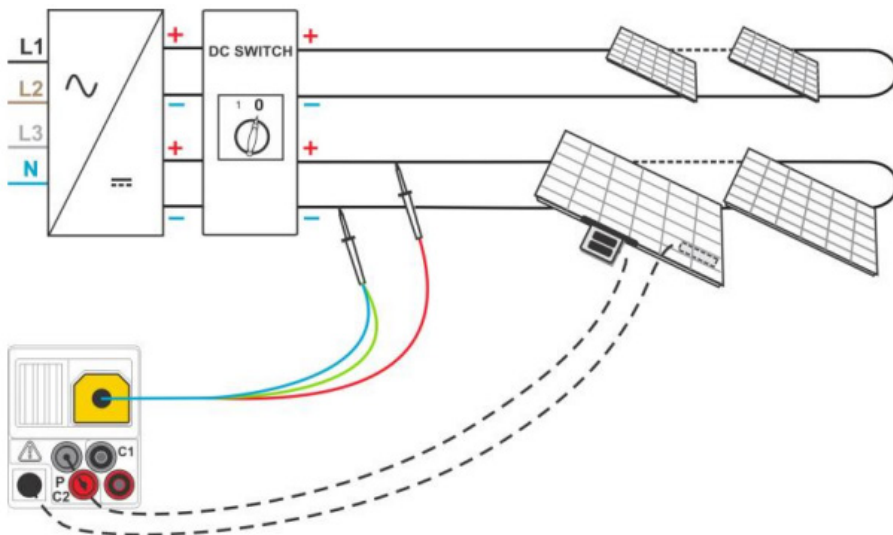
- Pokračujte v meraniach na nasledujúcich reťazcoch vždy voči prvému kladnému pólu.
- Ak by bol nejaký reťazec zapojený opačne, výsledok bude jednoznačný - namerané napätie bude dvojnásobkom napätia systému.

### d) meranie napätia naprázdno $U_{oc}$ (open circuit voltage)

Poznámka: v EN textoch sa pre označenie napätia používa V (voltage) -  $V_{oc}$

Účelom merania napätia naprázdno ( $U_{oc}$ ) je skontrolovať, že napätie naprázdno DC systému je zhodné s projektovaným (tolerovateľná je odchýlka  $\pm 5$  V). Toto meranie je potrebné vykonať pred pripojením striedača a zapnutím akýchkoľvek spínacích prvkov a nadprúdových ochranných prístrojov reťazcov.

Overí sa tým, či sú reťazce modulov správne zapojené a či je v sérii reťazca zapojený správny počet panelov. Chýbajúce panely,



alebo chybné zapojenie je pomerne častá chyba, najmä na väčších systémoch, a test napätia naprázdno takéto chyby rýchlo odhalí.

Ak je napätie nižšie ako očakávané, pravdepodobne je počet zapojených panelov v reťazci menší ako projektovaný, alebo je niektorý z nich zapojený opačne. Príliš vysoké napätie nameriame, ak je zapojených viac panelov ako má byť podľa projektu.

Overenie sa vykoná jedným z nasledovných spôsobov:

- Porovnaním s očakávanou hodnotou odvodenou z katalógového listu FV panelu alebo z dokumentácie, ktorá zohľadňuje typ panelov, ich počet a teplotu.
- Zmeraním  $U_{oc}$  na jednom paneli a jej použitím vo výpočte očakávanej hodnoty pre celý reťazec (možné použiť v situácii, kde sú stabilné podmienky ožiarenia).

- Pre systémy s viacerými rovnakými reťazcami a tam, kde sú stabilné podmienky žiarenia, možno navzájom porovnať napätia medzi reťazcami

- Pre systémy s viacerými rovnakými reťazcami a tam, kde sú nestabilné podmienky žiarenia, možno napätia medzi reťazcami porovnať pomocou viacerých meračov. Porovnávajú sa hodnoty namerané v rovnakom okamihu.

### e) meranie prúdov reťazca – skratový $I_{sc}$ , alebo prevádzkový $I_{MPP}$

Meranie skratových prúdov taktiež pomáha identifikovať možné chyby v zapojení. Treba mať na pamäti, že skratový (aj prevádzkový) prúd silne závisí na intenzite ožiarenia a podľa toho interpretovať namerané výsledky.

Pri meraní treba byť zvlášť opatrný, pretože skrat jednosmerného prúdu je potenciálne nebezpečný. Preto je vhodné na tento účel použiť špeciálny merací prístroj, ktorý je na to konštruovaný a zmeny ožiarenia zohľadňuje už priamo pri meraní. Tieto merania neslúžia na meranie výkonu panelu / poľa.

**Sú možné dve testovacie metódy:**

- Meranie skratového prúdu  $I_{sc}$  (short circuit current)

- Meranie prevádzkového prúdu  $I_{MPP}$  (operational)

Obe metódy poskytnú informácie o správnom fungovaní FV reťazca.

Ak je to možné, uprednostňuje sa skúška a meranie skratového prúdu, pretože vylúči akýkoľvek vplyv zo strany striedačov.

### Postup merania prúdov reťazca - skratový prúd $I_{sc}$ (short circuit current)

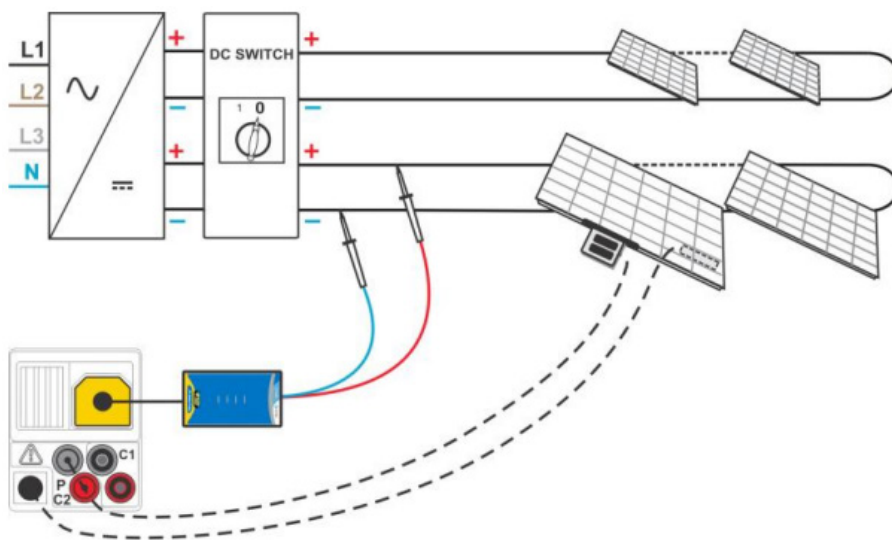
Uistite sa, že sú všetky spínacie a odpínacie zariadenia odpojené, a že všetky FV reťazce sú navzájom oddelené.

V skúšanom reťazci sa vytvorí dočasný skrat. Tento stav je ideálne dosiahnuť použitím meracieho prístroja s funkciou merania skratového prúdu pomocou špeciálneho adaptéra.

Tiež je možné použiť skratovací kábel alebo skúšobnú skratovaciu skrínku. Spínač aj skratovací kábel musí byť dimenzovaný na vyššie hodnoty ako je možný skratový prúd a možné napätie naprázdno.

Skratový prúd sa potom môže merať pomocou vhodného kliešťového ampérmetra alebo skúšobného prístroja s funkciou merania skratového prúdu.

Nameraná hodnota sa porovná s očakávanými hodnotami z PD.



### Postup merania prúdov reťazca - prevádzkový prúd (operational)

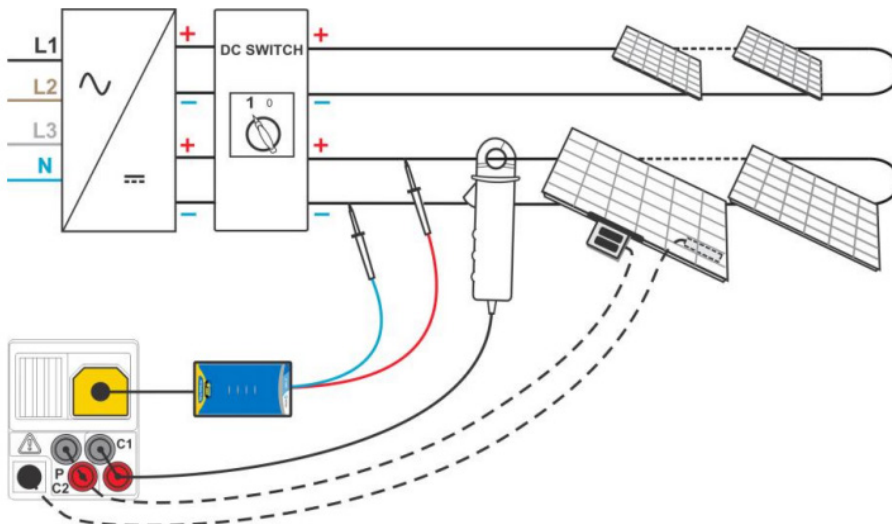
Meranie sa vykoná v normálnom prevádzkovom režime (s MPPT). Mal by sa merať prúd z každého FV reťazca pomocou vhodného kliešťového ampérmetra.

Namerané hodnoty sa porovnávajú s očakávanou hodnotou.

Pre systémy s viacerými rovnakými reťazcami a tam, kde sú stabilné podmienky žiarenia, sa porovnávajú merania prúdov v jednotlivých reťazcoch.

Tieto hodnoty by mali byť rovnaké (odchýlka do 5 % je OK).

Ak je ožiarenie nestabilné a premenlivé, môže sa postupovať nasledovne:



- skúšky môžu byť odložené
- na meranie sa použije viac meracích prístrojov a porovnáva sa k referenčnému reťazcu
- na korekciu aktuálnych hodnôt sa použije údaj z merača ožiarenia

- môže sa použiť špecializovaný merač FV inštalácie, ktorý obsahuje merač ožiarenia a namerané hodnoty koriguje automaticky
- môže sa vykonať meranie VA charakteristiky a vyhodnotiť krivka

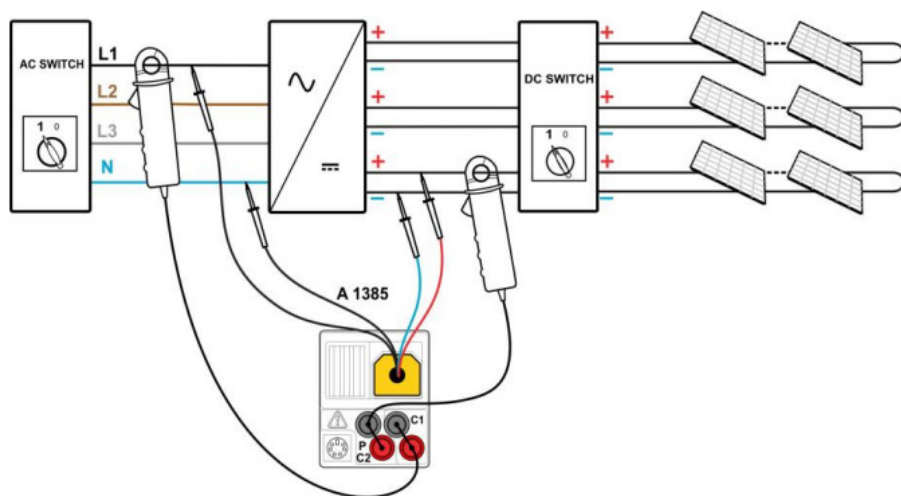
Poznámka: Po overení  $I_{sc}$  a  $I_{oc}$  je pred samotnými funkčnými skúškami vhodné hneď zmerať izolačný odpor, pretože sa na meranie používa ten istý adaptér meracieho prístroja ako na meranie  $I_{sc}$  a  $I_{oc}$ .

## f) funkčné skúšky

Musia sa vykonať nasledovné skúšky:

- Spínacie zariadenia a iné ovládacie zariadenia sa musia odskúšať, aby sa overila ich činnosť, a taktiež či sú správne namontované a pripojené.
- Odskúšajú sa všetky striedače v systéme, pričom skúšobný postup sa má vykonať podľa odporúčaní výrobcu.

Funkčné skúšky striedačov sa vykonávajú až po odskúšaní AC strany systému.



## g) izolačný stav DC obvodov

Jednosmerné obvody FV poľa sú počas denného svetla pod napätím a na rozdiel od bežného striedavého obvodu ich nie je možné pred skúškou odpojiť. Vykonanie tejto skúšky predstavuje potenciálne nebezpečenstvo zásahu elektrickým prúdom, preto je dôležité počas skúšky vykonať bezpečnostné opatrenia:

- obmedziť prístup na miesto vykonávania práce
- pri vykonávaní skúšky izolačného stavu sa nedotýkať žiadnou časťou tela akýchkoľvek kovových povrchov a vykonať opatrenia, aby sa tomuto dotyku zabránilo aj u všetkých ostatných osôb
- pri vykonávaní skúšky izolačného stavu sa nedotýkať žiadnou časťou tela zadnej strany panelu alebo svorkovnice a vykonať opatrenia, aby sa tomuto dotyku zabránilo aj u všetkých ostatných osôb
- vždy keď je prístroj na skúšanie izolácie pripojený, je na skúšanom obvode prítomné napätie. Zariadenie musí mať schopnosť automatického samovybijania
- počas skúšky je nutné používať OOPP

V niektorých prípadoch je pri poruche izolácie potrebné vykonať tzv. mokry test izolácie.

Na meranie sa používajú 2 metódy:

### Skúšobná metóda 1

- meranie medzi záporným pólom poľa a uzemnením - následne meranie medzi kladným pólom a uzemnením

### Skúšobná metóda 2

- meranie medzi uzemnením a skratovacím (kladným a záporným pólom) poľa.

Kde je konštrukcia panelov uzemnená, môže byť pripojenie na uzemnenie vyhotovené na akékoľvek vhodné miesto (treba sa uistiť, že celá konštrukcia aj panely sú vodivo prepojené).

Ak konštrukcia nie je uzemnená (napr. inštalácia triedy ochrany II), skúšobný technik si môže vybrať vykonanie dvoch skúšok: a) medzi káblami poľa a uzemnením, ako aj doplnujúcu skúšku, b) medzi káblami poľa a rámom

U polí, ktoré nemajú prístupné vodivé časti (napr. FV škridle), sa skúška robí medzi káblami poľa a uzemnením budovy.

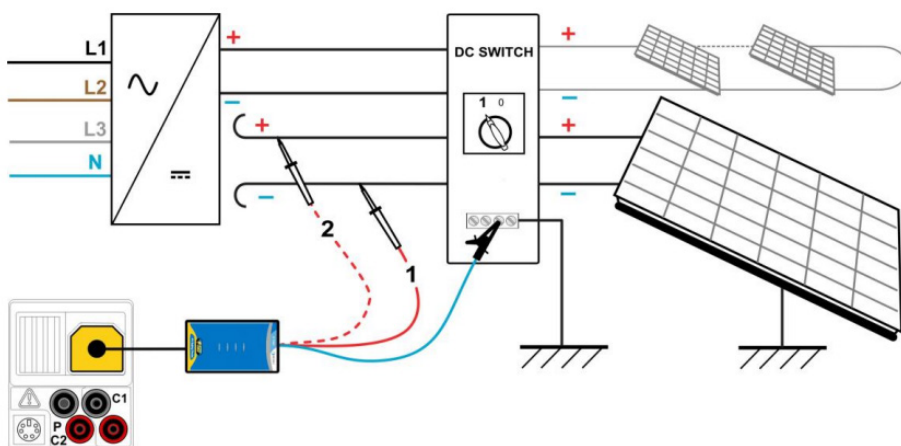
Ak sa použije skúšobná metóda 2, na mi-

nimalizovanie rizika elektrického oblúka je treba skratovať jednotlivé póly bezpečným spôsobom (skratovacím káblom, skratovacím adaptérom) – skratovanie, ako aj rozpojenie skratu musí byť bezpečné.

Musí sa zabezpečiť skúšobný postup a použité pomôcky musia byť dimenzované tak, že vrcholová hodnota nesmie prekročiť menovité hodnoty kábla alebo panelu.

### Izolačný odpor DC obvodov – postup merania

Pred samotným meraním treba zabezpečiť bezpečnostné opatrenia: zamedziť prístup nepovolaným osobám, odpojiť pole od striedača (zvyčajne na DC odpínači poľa), odpojiť všetky časti zariadenia, ktoré by mohli mať vplyv na meranie izolácie (napr. SPD), vykonať meranie podľa inštrukcie výrobcu meracieho prístroja.





## Izolačný odpor DC obvodov – FV do 10 kWp

Meranie sa vykonáva napätím podľa nominálneho napätia systému.

Napätie systému $V_{oc} (STC) \times 1,25$ V	Skúšobné napätie V	Minimálny odpor izolácie M $\Omega$
<120	250	0,5
120 - 500	500	1
500 - 1000	1000	1
>1000	1500	1

## Izolačný odpor DC obvodov – FV nad 10 kWp

Na meranie sa môžu použiť 2 metódy:

### Metóda A:

Odmerajte individuálne každý reťazec alebo

bo skupinu reťazcov so súčtom výkonu do 10 kWp a použite postup ako pre FV do 10 kWp.

### Metóda B:

Alternatívna metóda, ktorá umožňuje skúšať celé pole alebo jeho časť, aj keď má viac ako 10 kWp. Výsledky majú zodpovedať tabuľke pre FV do 10 kWp. Dá sa použiť na zrýchlené meranie celého systému. Ak hodnota nevyhovuje, musí sa skúšať postupne podľa metódy A.

## Skúšky kategórie 2

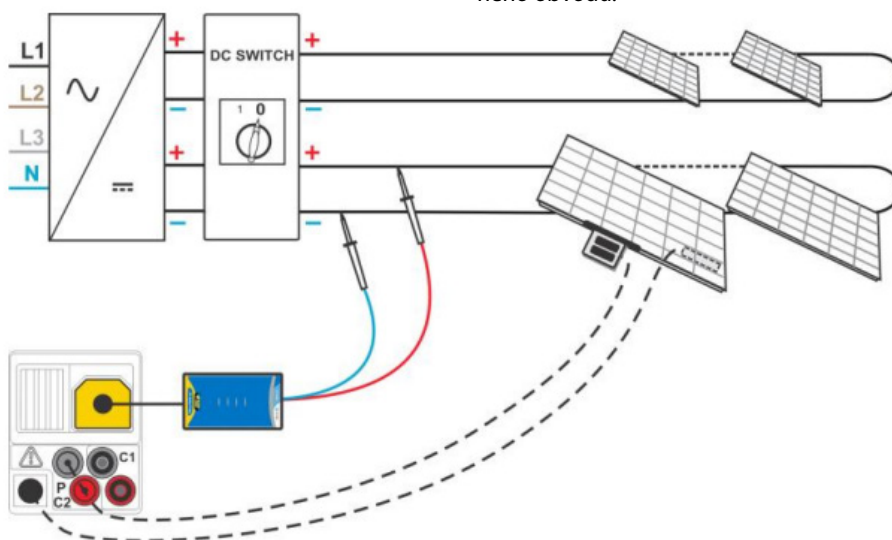
Vyžadujú sa na rozsiahlejších a komplexnejších systémoch. Môžu sa vykonať až po vykonaní skúšok kategórie 1, ktoré musia byť vyhovujúce.

### a) meranie VA charakteristík reťazca

poskytujú nasledovné informácie:

- Meranie napätia reťazca naprázdno ( $U_{oc}$ ) a skratového prúdu ( $I_{sc}$ ).
- Merania maximálneho výkonového napätia ( $U_{MPP}$ ), prúdu ( $I_{MPP}$ ) a maximálneho výkonu ( $P_{MAX}$ ).
- Meranie výkonu poľa.
- Meranie faktora plnenia panelu / reťazca.
- Identifikácia defektov panelu / poľa alebo problémov s tienением.

Pred vykonaním testu krivky VA charakteristiky sa musí skontrolovať samotný merací prístroj, aby sa potvrdilo, že je vhodne dimenzovaný pre napätie a prúd testovacieho obvodu.

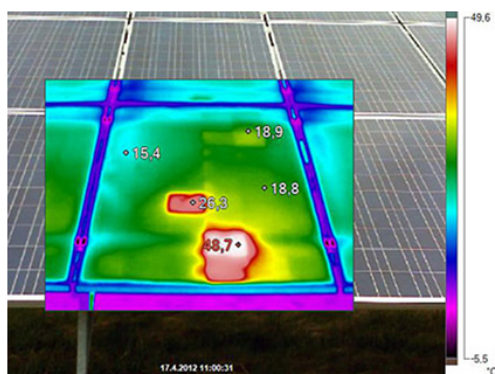
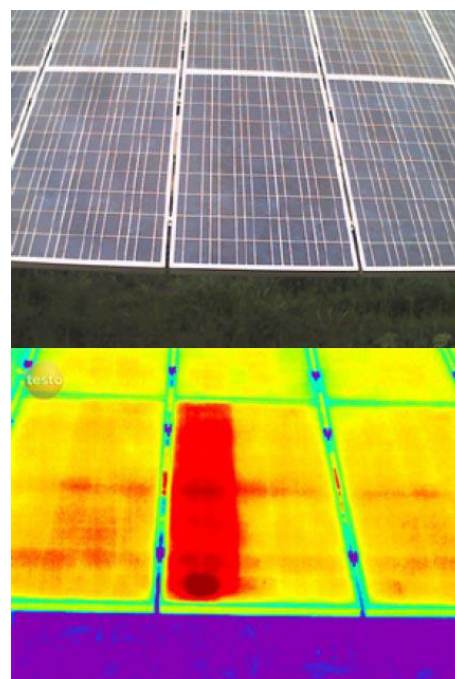


### b) meranie infračervenou kamerou (termodiagnostika)

Účelom merania infračervenou (IR) kamerou je odhaliť nezvyčajné zmeny teploty pri prevádzke FV panelov.

Takéto zmeny teploty môžu naznačovať problémy v paneloch a/alebo poli, ako sú články s reverzným prepätím, porucha bypass diódy, narušenia spájkovaných spojov, zlé pripojenia a iné podmienky, ktoré vedú k lokalizovanej vysokej prevádzkovej teplote.

Po objavení teplotných anomálií v systéme treba dohľadať a presne identifikovať ich príčinu, pričom možno použiť ďalšie merania a dodatkové skúšky.



Zdroj: [www.aquafind.sk](http://www.aquafind.sk)

Zdroj: [www.dronmax.cz](http://www.dronmax.cz)

Zdroj: [www.testo.cz](http://www.testo.cz)

## Dodatkové (doplnkové) skúšky

Používajú sa v špecifických prípadoch na spresnenie ďalších informácií o systéme.

- Meranie vysokoimpedančného spojenia panelov so zemou
- Skúšanie blokovacej diódy
- Mokry test izolácie
- Vyhodnotenie zatienenia

## Správa o výsledku OPaOS

Revízia fotovoltickej inštalácie sa riadi ustanoveniami STN 33 2000-6 a špecifickými požiadavkami kapitoly 5 STN EN 62446-1.

Po dokončení procesu overovania sa o tom vyhotoví správa. Táto správa musí obsahovať nasledujúce informácie:

- Súhrnné informácie popisujúce systém (meno, adresa atď.).
- Zoznam obvodov, ktoré boli skontrolované a testované.
- Záznam o prehliadke.
- Záznam výsledkov testov pre každý skúšaný obvod.
- Odporúčanú lehotu do ďalšej revízie.
- Podpis revízneho technika.

Vzorové overovacie správy sú uvedené v prílohách A, B a C normy STN EN 62446-1.

### a) Východisková revízia

Východisková revízna správa obsahuje dodatočné informácie týkajúce sa: osoby zodpovednej za návrh, montáž a revíziu (vyhlásenia o zodpovednosti podľa čl. 6.4.4.4 STN 33 2000-6)

V správe o prvotnom overení sa uvedie odporúčanie pre interval medzi pravidelnými revíziami. Toto sa určí s ohľadom na typ inštalácie a zariadenia, jeho používanie a prevádzku, frekvenciu a kvalitu údržby a vonkajšie vplyvy. Interval býva uvedený v projektovej dokumentácii.

### b) Periodická revízia

Periodická revízna správa obsahuje aj zhodnotenie stavu od predchádzajúcej revízie.

Pri periodických (teda nielen pri nich, ale najmä pri nich) revíziách odporúčam venovať maximálne zvýšenú pozornosť hlavne DC časti FV systému. Nebezpečné bývajú najmä vysoké prechodové odpory na spojoch, ostré hrany cez ktoré prechádzajú DC káble – po čase sa zvyknú poškodiť a prípadný vzniknutý oblúk dokáže spoľahlivo zapáliť okolité horľavé materiály.

Treba si uvedomiť, že takto poškodený vodič je počas dňa stále pod napätím a DC oblúk sa ťažko zháša.

Intervaly medzi jednotlivými revíziami sa riadia všeobecnými predpismi pre OPaOS VTZ-E (vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., STN 33 1500). Tieto nesmú byť dlhšie ako intervaly stanovené na AC strane, ku ktorej je DC systém pripojený.

Z hľadiska spoľahlivosti a stability dodávanej energie je fotovoltický zdroj bez batérie asi to posledné, čo by chcel vidieť u seba pripojené prevádzkovateľ distribučnej sústavy. A ani sa mu nečudujem. Nedá sa predpovedať, kedy bude vyrábať a už vôbec nie s akým výkonom.

Toto môže spôsobovať (a aj spôsobuje) nestabilitu sietí. Preto je kapacita pripájaných zdrojov obmedzená. Ako najlepšie riešenie sa javí zdroj pre vlastnú spotrebu bez dodávok do siete.

Úplne sa dodávkom pripojeného FVZ zdroja zabrániť nedá, ale v prípade technologických pretokov (výkyvy po odpojení väčších spotrebičov) sa určite nejedná o jav, ktorý by zásadne ohrozoval DS.

Nie vždy je toto ale prijímané s porozumením. Dúfam, že sa postupne veci zmenia k lepšiemu.

Opäť pripomínam, že existujú dva aspekty pri overovaní bezpečnosti a uvádzaní vyhradených technických zariadení do prevádzky. Jeden je technický a druhý legislatívny.

Ten legislatívny, bohužiaľ, často zaostáva za tým technickým. Ako príklad môžem uviesť prispôbovanie sa návrhov FVZ nie maximálnemu možnému najlepšiemu technickému a ekonomickému riešeniu, ale podmienkam na rôzne dotácie a eurofondy.

Nedá sa nespomenúť ani kontroverzné osvedčenie pre inštalatérov fotovoltických a slnečných tepelných systémov podľa §13a zákona č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysokoúčinnnej kombinovanej výroby, kde sa osvedčenia na montáž fotovoltických zariadení (teda vyhradených technických zariadení elektrických) vydávajú aj osobám bez elektrotechnickej kvalifikácie.

Celú túto bizarnú situáciu ešte završuje absurdná požiadavka prevádzkovateľa distribučnej sústavy, keď pred uvedením do prevádzky na potvrdenie bezpečnosti malého zdroja (VTZ-E) nestačí správa o OPaOS od revízneho technika, ale vyžaduje sa akási „garancia správnosti vyhotovenia“ od inštalatéra fotovoltických systémov s osvedčením z MH SR – čo môže byť (a často aj je) osoba bez elektrotechnickej kvalifikácie.

Zdroje:

- normy a legislatívne predpisy uvedené v texte
- ak nie je uvedené inak, všetky obrázky pochádzajú z [www.metrel.si](http://www.metrel.si)

### Tibor Hanko

revízny technik a projektant  
v spoločnosti HARP, s. r. o., Uhrovec

tel.: +421 948 908 351  
email: [tibor.hanko@harp.sk](mailto:tibor.hanko@harp.sk)



# Zariadenia prepäťovej ochrany pre fotovoltaické aplikácie



Typ 1 + 2 pre 1000 V DC a 1500 V DC  
Typ 2 pre 1000 V DC a 1500 V DC

- Vyrovnávanie potenciálov v ochrane pred bleskom podľa STN EN 62305
- Prepäťová ochrana podľa STN 33 2000-7-712
- Zvodová schopnosť do 12,5 kA (10/350) a 40 kA (8/20)
- Zapojenie Y odolné voči chybám s indikáciou stavu
- Variant FS má bezpotenciálový prepínací kontakt pre diaľkovú signalizáciu



Fotovoltaický blok so 4 poistkami 10 A  
VG-C DCPH1000-4S  
 $U_{max} = 1000 \text{ V DC}$



Fotovoltaický blok so 4 neosadenými držiakmi poistiek  
VG-C DCPH1000KS4  
 $U_{max} = 1000 \text{ V DC}$

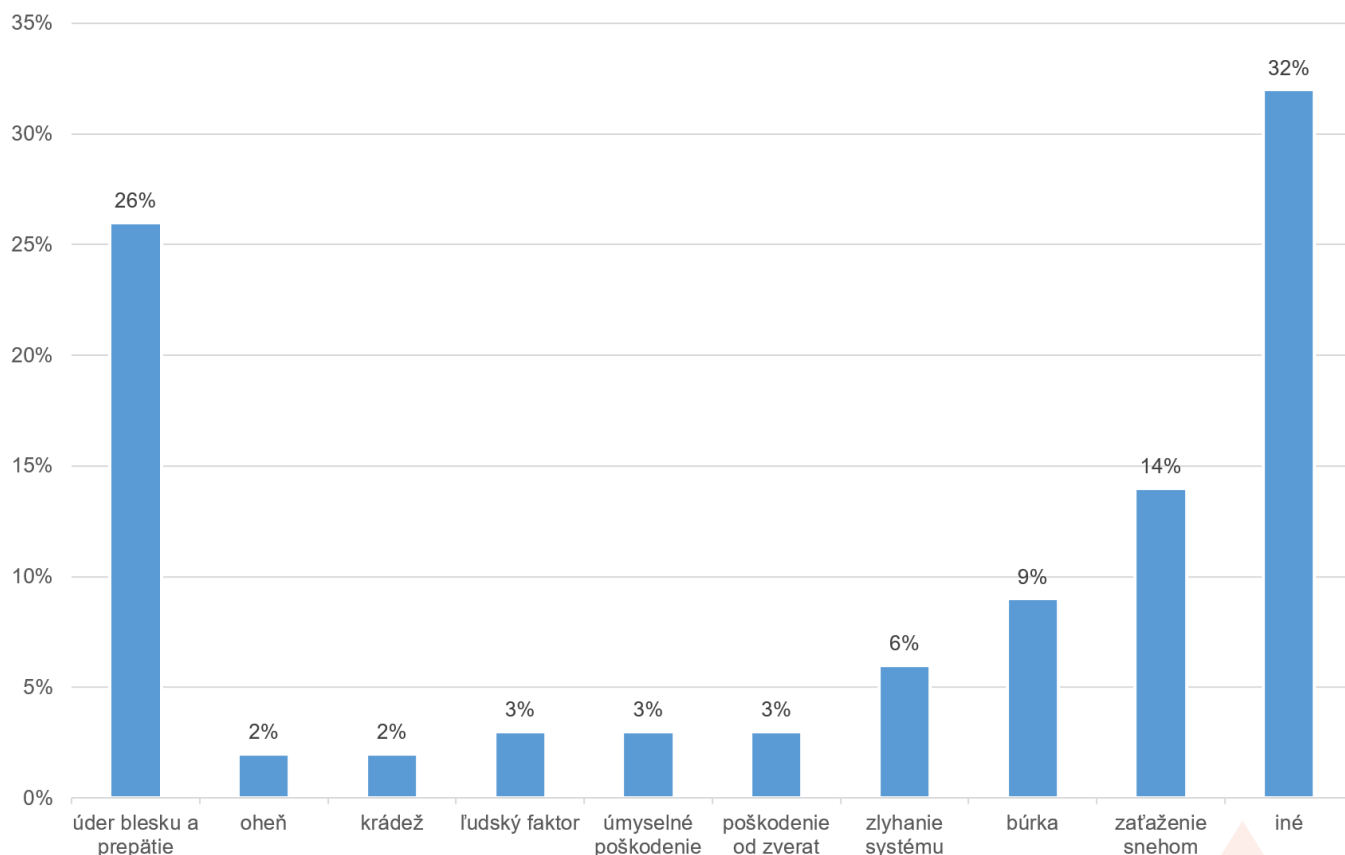
Systémové riešenie pre FV typu 1 + 2 do 900 V DC s odpojovačom (32 A)  
VG-BC DC-TS900  
 $U_{max} = 900 \text{ V DC}$



Systémové riešenie pre FV typu 2 do 1 000 V DC s odpojovačom (32 A)  
VG-C DC-TS1000  
 $U_{max} = 1000 \text{ V DC}$



# Ochrana fotovoltaických systémov pred bleskom a prepätím



Obr. 1. Príčiny poškodenia fotovoltaických zdrojov (02/2018)

**Zriadenie fotovoltaického systému je vždy spojené s relatívne vysokou investíciou. Táto investícia by sa mala vrátiť v čo najkratšom čase. Preto je dôležité zabezpečiť nepretržitú prevádzku a spoľahlivosť celého systému.**

Fotovoltaické systémy sa zvyčajne inštalujú na streche alebo na otvorenom priestranstve. Toto exponované miesto ale spôsobí, že sú tieto systémy obzvlášť ohrozené údermi blesku a prepätím. Ak systém zlyhá v dôsledku poškodenia prepätím, na jednej strane prichádzame o výnos počas trvania opravy, na druhej strane vznikajú dodatočné náklady, napríklad výmenou meniča alebo chybného panelu.

## Požiadavky legislatívy

Pre ochranu pred prepätím fotovoltaických systémov sa musia brať do úvahy tieto usmernenia:

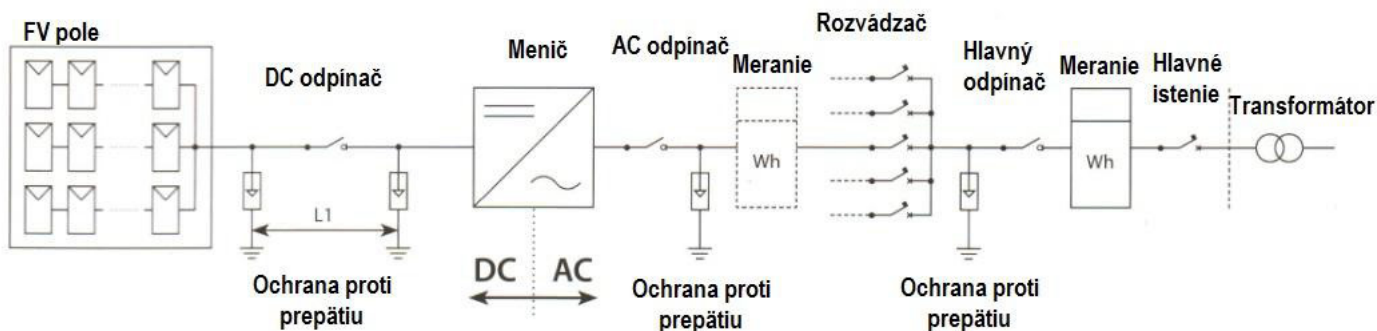
- Aby sa zabránilo poškodeniu priamymi účinkami blesku, odporúča sa pre fotovoltaické systémy zriadiť ochranu pred bleskom podľa STN EN 62305.
- Analýza rizík podľa STN EN 62305-2 pomáha určiť potrebu systému ochrany pred bleskom a požadovanú triedu ochrany pred bleskom. To platí len pre prípady, keď ďalšie usmernenia, ako sú štátne stavebné predpisy nevyžadujú žiadne iné opatrenia. V prípade komplexných pozemných fotovoltaických systémov, ako sú fotovoltaické elektrárne alebo solárne parky s požiadavkou zvýšenej spoľahlivosti, by sa potreba ochrany alebo potreba dodatočných opatrení mala preskúmať aj pomocou STN EN 62305-2.
- Iba chránený systém dokáže odolať namáhaniu, ktorému je vystavený a dlhodobo bezpečne vyrábať energiu. Napríklad, v novej verzii smernice VdS z roku 2010 (február 2021) poisťovatelia nehnuteľností naďalej odporúčajú použitie prepäťových

ochrán vonkajších fotovoltaických systémov.

- Norma STN 33 2000-7-712, sa vzťahuje priamo na fotovoltaické napájacie systémy a požiadavky na ich ochranu a konštrukciu.

## Na čo treba za každých okolností myslieť pri návrhu účinnej ochrany pred bleskom a prepätím:

- a) u fotovoltaických zdrojov je jediným spoľahlivým riešením ochrany pred bleskom použitie izolovaného alebo oddialeného bleskozvodu
- b) pri návrhu prepäťových ochrán treba uvažovať aj s výstupom jednosmerného napätia z fotovoltaických panelov
- c) fotovoltaické panely je nutné umiestniť do ochranného uhla bleskozvodu
- d) ak sú potrebné SPD musíme ich inštalovať do silových, ale aj dátových obvodov



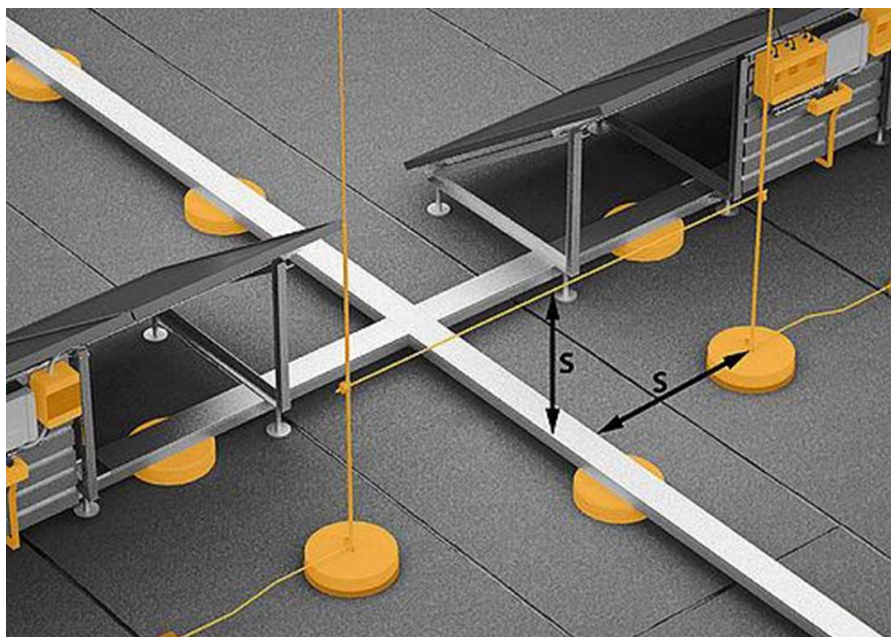
Obr. 2 Príčiny poškodenia fotovoltaických zdrojov (02/2018)

### Fotovoltaické systémy: varianty a odlišnosti požiadaviek

V oblasti ochrany pred bleskom a prepätím možno fotovoltaické systémy rozdeliť do nasledujúcich variantov:

- A) Fotovoltaický systém bez vonkajšej ochrany pred bleskom
- B) Fotovoltaický systém s vonkajšou ochranou pred bleskom a dodržanou dostatočnou oddeľovacou vzdialenosťou
- C) Fotovoltaický systém s vonkajšou ochranou pred bleskom bez dodržania dostatočnej oddeľovacej vzdialenosti

Obr. 3 Príklad dodržania oddeľovacej vzdialenosti



#### A) Fotovoltaický systém bez vonkajšej ochrany pred bleskom

U stavieb, ktoré nie sú chránené voči priamym zásahom bleskového výboja, dochádza pri priamom zásahu k zničeniu zariadení. Ak teda takáto ochrana inštalovaná nie je, zameriame sa aspoň na ochranu fotovoltaických zariadení pred spínacím prepätím alebo prepätím indukovaným od blízkeho alebo vzdialeného úderu blesku. Všetky nosné kovové konštrukcie fotovoltaických panelov treba navzájom elektricky prepojiť a pripojiť k ekvipotenciálnej svorke min. vodičom dimenzie Cu 6 mm<sup>2</sup>. Na vstupe napájania do objektu zo strany siete inštalujeme SPD triedy 2. Na AC strane meniča inštalujeme SPD triedy 2, na DC strane meniča taktiež inštalujeme SPD triedy 2 určenej na trvalé zataženie DC napätím.

#### B) Fotovoltaický systém s vonkajšou ochranou pred bleskom a dodržanou dostatočnou oddeľovacou vzdialenosťou

Pri inštalácii fotovoltaického systému a systému ochrany pred bleskom je vždy potrebné dbať na to, aby sa zachovala dostatočná oddeľovacia vzdialenosť medzi fotovoltaickým systémom a vonkajším systémom ochrany pred bleskom, ako aj žľabmi, anténnymi systémami a inými zariadeniami. To je jediný spôsob, ako sa jednoznačne vyhnúť nebezpečným bleskovým čiastkovým prúdom na kovových a elektrických inštaláciách.

Polohy potrebných zachytávacích zariadení sa plánujú v súlade s STN EN 62305-3. Pomocou metódy valivej gule je možné profesionálne dimenzovať požadované dĺžky zachytávačov, ako aj vzdialenosti medzi nimi. Tieto musia byť usporiadané tak, aby všetky časti zariadenia, ktoré sa má chrániť, boli v ochrannom priestore zachytávacieho zariadenia. Všetky nosné kovové konštrukcie fotovoltaických panelov treba navzájom elektricky prepojiť a pripojiť k ekvipotenciálnej svorke min. vodičom dimenzie Cu 6 mm<sup>2</sup>. Na vstupe napájania do objektu zo strany siete inštalujeme SPD

triedy 1 alebo 1+2. Na AC strane meniča inštalujeme SPD triedy 2 na DC strane meniča taktiež inštalujeme SPD triedy 2 určenej na trvalé zataženie DC napätím.

#### C) Fotovoltaický systém s vonkajšou ochranou pred bleskom bez dodržania dostatočnej oddeľovacej vzdialenosti

V niektorých prípadoch, ak nie je možné z architektonického hľadiska dodržat dostatočnú vzdialenosť „s“ (napr. strecha je z kovu, investor nechce inštalovať izolovaný bleskozvod, rozmerové možnosti strechy nedovoľujú umiestnenie bleskozvodu do dostatočnej vzdialenosti,...), je potrebné pristúpiť ku kompromisnému riešeniu ochrany, kde sa uvažuje s poškodením/ zničením fotovoltaických panelov účinkami prepätia, ale zameriame sa aspoň na ochranu objektu a ostatných komponentov FV systému.

Aj v tomto prípade sa snažíme ochrániť panely pred priamym zásahom bleskom vhodným umiestnením zachytávacích zariadení (t.j. FV panely sú v ochrannom



V mene spoločnosti OBO Bettermann s.r.o. prajeme komore SEZ-KES, ako aj všetkým elektrotechnikom, projektantom, revíznym technikom a energetikom krásne prežitie vianočných sviatkov a úspešný nový rok 2023.



priestore zachytávacej sústavy). Nakoľko sa nám nepodarilo dodržať dostatočnú vzdialenosť „s“ konštrukciu fotovoltaického zdroja pripojíme k bleskozvodu. Potrebne je dbať na to, aby sme nevytvárali tzv. slepé zvody. Všetky nosné kovové konštrukcie fotovoltaických panelov treba navzájom elektricky prepojiť a pripojiť k ekvipotenciálnej svorke min. vodičom dimenzie Cu 16 mm<sup>2</sup>. Ak je strecha z kovu, je nutné prepojiť aj kovovú krytinu s konštrukciou panelov. Na vstupe napájania do objektu zo strany siete inštalujeme SPD triedy 1 alebo 1+2. Na AC strane meniča inštalujeme SPD triedy 1 alebo 1+2, na DC strane meniča taktiež inštalujeme SPD triedy 1 alebo 1+2 určenej na trvalé zaťaženie DC napätím.

Komponenty ochrany pred bleskom pre pripojenie sa musia testovať podľa STN EN 62561-1.

## Vedeli ste, že...

Zachytávače musia byť umiestnené tak, aby nedošlo k zatienu fotovoltaických panelov, pretože tieň spôsobí straty výkonu pre celý reťazec. Podľa STN EN 62305-3 sa má zachytávač umiestniť od FV panelu vo vzdialenosti najmenej 108 x priemer zachytávača.

### Prepätové ochrany: výber a požadovaný počet

Pri výbere by sa mali brať do úvahy najmä tieto skutočnosti:

- Najvyššie nepretržité trvalé napätie prepätovej ochrany pre stranu jednosmerného napätia fotovoltaického systému nesmie v žiadnom prípade prekročiť najvyššie napätie otvoreného obvodu fotovoltaického systému.
- Počet požadovaných ochranných zariadení vyplýva z počtu sledovačov MPP v príslušnom fotovoltaickom systéme.
- Ak je menič pripojený k informačnému alebo komunikačnému systému, tieto vedenia by sa mali integrovať aj do ekvipotenciálneho vyrovnania za použitia vhodných prepätových ochrán.



Obr. 4 Systémové riešenie pre ochranu striedača s 2 x MPP



**Ing. Jozef Daňo**  
obchodno-technický manažér  
v spoločnosti OBO Bettermann s.r.o.

# Aktuálne zmeny legislatívy v oblasti BOZP a aplikačná prax pre EZ

## Abstrakt

Novela Zákona č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony platné od 1.1.2023. S dôrazom na zlepšovanie podnikateľského prostredia, znižovanie administratívnej záťaže a zvyšovanie úrovne BOZP sa navrhlo zosúladiť lehoty pre spísanie záznamu o registrovanom pracovnom úraze, úprava intervalu odbornej praxe na účely splnenia odbornej spôsobilosti žiadateľa o vydanie oprávnenia na výchovu a vzdelávanie, predĺženie lehôt na absolvovanie aktualizácie odbornej prípravy a lekárskej preventívnej prehliadky vo vzťahu k práci u držiteľov osvedčení alebo preukazov na vykonávanie určených pracovných činností v oblasti BOZP v prípade ich dočasnej pracovnej neschopnosti, umožnenie odbornému zástupcovi zodpovednému za odborné vykonávanie činností vykonávať činnosti odborného garanta aj pre inú fyzickú osobu alebo právnickú osobu. Príspevok taktiež popisuje spôsob vydávania osvedčenia revízneho technika v oblasti elektrických zariadení.

## Úvod

Cieľom návrhu zákona je najmä sprecizovanie doterajšej právnej úpravy v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, jej zosúladienie s potrebami aplikačnej praxe, zapracovanie systémových zmien a zníženie administratívnej záťaže bez negatívneho vplyvu na súčasnú úroveň BOZP.

Za účelom systematického zvyšovania kvality a úrovne BOZP sa ma zjednotiť a stanoviť jednoznačné podmienky získania oprávnenia na činnosť oprávnenej právnickej osoby.

Rovnako sa za účelom zvyšovania úrovne BOZP navrhuje zlúčenie odbornej spôsobilosti bezpečnostného technika a autorizovaného bezpečnostného technika a ponechanie iba jednej odbornej spôsobilosti bezpečnostného technika s odbornosťou na úrovni súčasného autorizovaného bezpečnostného technika. Cieľom uvedeného návrhu je zabezpečiť jednotnú úroveň odbornosti a zároveň zvýšenie odbornosti osôb, ktoré vykonávajú funkciu bezpečnostného technika.

Zákon sa vychádza z potrieb aplikačnej praxe dopĺňa kompetencia Národného

inšpektorátu práce vykonať skúšku spôsobilosti žiadateľa o uznanie odbornej spôsobilosti bezpečnostného technika v zmysle § 28 zákona č. 422/2015 Z. z. o uznávaní dokladov o vzdelaní a o uznávaní odborných kvalifikácií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

## Zmeny v zákone č. 124/2006 Z. z. o BOZP

§ 7 ods. 5

Opakované oboznamovania zamestnancov s pravidlami bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci sa upravuje z pôvodných dvoch rokov na tri roky, s dôrazom na zlepšovanie podnikateľského prostredia a znižovanie administratívnej záťaže.

§ 10

Upravuje sa minimálna lehota päť pracovných dní zamestnancom alebo zástupcom zamestnancov pre bezpečnosť, aby sa mohli oboznámiť s podkladmi a mali dostatočný čas na vyjadrenie sa napríklad k návrhu koncepcie politiky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, k návrhu programu jej realizácie a k ich vyhodnoteniu a podobne.

§ 14 ods. 3 písm. e)

Cieľom tejto právnej úpravy je zjednotiť a stanoviť jednoznačné podmienky získania oprávnenia na činnosť oprávnenej právnickej osoby. Vypustenie § 14 ods. 3 písm. e) bod 1. a postupovať iba v zmysle druhého bodu (systém štyroch akreditácií).

V zmysle uvedeného bodu je žiadateľ povinný predložiť k žiadosti o vydanie oprávnenia na činnosť oprávnenej právnickej osoby nasledovné osvedčenia o akreditácii:

1. osvedčenie na vykonávanie činnosti inšpekčného orgánu nezávislého od zainteresovaných strán (typ A),
2. osvedčenie na vykonávanie činnosti certifikačného orgánu na certifikáciu výrobcov,
3. osvedčenie na vykonávanie činnosti certifikačného orgánu na certifikáciu osôb,
4. osvedčenie na vykonávanie činnosti certifikačného orgánu na certifikáciu systémov riadenia (manažerstva).

Uvedené osvedčenia vydáva Slovenská národná akreditačná služba s dobou platnos-

ti 5 rokov (reakreditácia každých 5 rokov).

§ 16 ods. 9

Uvedená úprava umožní fyzickým osobám vykonávajúcim odborné činnosti udržať si odbornú spôsobilosť aj v prípade, ak lehota piatich rokov uplynie v čase dočasnej práceneschopnosti zamestnanca. Uvedená úprava zároveň zabezpečuje, že fyzické osoby, ktorých platnosť overenia zdravotnej spôsobilosti spočíva, nemôžu vykonávať odborné činnosti až do dňa, keď sa im oznámi výsledok lekárskej preventívnej prehliadky.

Uvedená úprava umožní fyzickým osobám vykonávajúcim odborné činnosti udržať si odbornú spôsobilosť aj v prípade, ak lehota piatich rokov od absolvovania aktualizácie odbornej prípravy uplynie v čase dočasnej práceneschopnosti zamestnanca. Uvedená úprava zároveň zabezpečuje, že fyzické osoby, ktorých platnosť aktualizácie odbornej prípravy spočíva, nemôžu vykonávať odborné činnosti až do dňa, keď absolvujú aktualizáciu odbornú prípravu.

§ 17 ods. 4 písm. b)

Úprava zosúladí lehotu na zaslanie záznamu o registrovanom pracovnom úraze s lehotou na jeho spísanie, a to na 8 dní odo dňa, keď sa zamestnávateľ dozvedel, že ide o registrovaný pracovný úraz.

§ 21 ods. 14

Úpravou sa ruší povinnosť oznamovať zmenu IČO. Fyzická a právnická osoba s novým IČO sa považuje za subjekt, ktorý musí požiadať o nové oprávnenie (ak dôjde k výmazu osoby s pôvodným IČO z obchodného registra, oprávnenie vydané tejto osobe stratí platnosť priamo zo zákona na základe § 21 ods. 13 písm. a) zákona).

§ 23

Zlúčenie odbornej spôsobilosti autorizovaného bezpečnostného technika a bezpečnostného technika a ponechanie iba odbornej spôsobilosti s názvom „bezpečnostný technik“. Cieľom uvedeného návrhu je zabezpečiť jednotnú úroveň odbornosti a zároveň zvýšenie odbornosti osôb, ktoré vykonávali funkciu bezpečnostného technika. Navrhovaná úprava zabezpečuje, že odborná úroveň a kompetencie bezpečnostného technika budú na úrovni súčasného autorizovaného bezpečnostného technika.

Jednotnosť odbornej úrovne všetkých bezpečnostných technikov bude zabezpečená predovšetkým jednotným overením ich odborných vedomostí prostredníctvom skúšok pred skúšobnou komisiou zriadenou Národným inšpektorátom práce.

Úprava nepredstavuje pre súčasných autorizovaných bezpečnostných technikov obmedzenie ich práv ani povinností. Odborne spôsobilé osoby – bezpečnostní technici, ktorým bolo vydané osvedčenie bezpečnostného technika (v zmysle vyhl. MPSVR SR č. 356/2007 Z. z. o požiadavkách a rozsahu výchovnej a vzdelávacej činnosti, o projekte výchovy a vzdelávania, vedení predpísanej dokumentácie a overovaní vedomostí účastníkov výchovnej a vzdelávacej činnosti) výchovno-vzdelávacou inštitúciou do 31.12.2022 budú musieť požiadať Národný inšpektorát práce o vykonanie skúšok bezpečnostného technika, čím sa zaručí ich odborná úroveň, tak ako keby boli v súčasnosti autorizovanými bezpečnostnými technikmi. V prípade, že odborne spôsobilé osoby, ktorým bolo vydané osvedčenie bezpečnostného technika osobou oprávnenou na výchovu a vzdelávanie, nepožiadajú Národný inšpektorát práce o vykonanie skúšky a vydanie osvedčenia bezpečnostného technika do konca navrhovaného prechodného obdobia (31.12.2024), takéto osvedčenie o odbornej spôsobilosti stratí platnosť.

Úpravou sa dopĺňa nová kompetencia Národného inšpektorátu práce vykonávať skúšku spôsobilosti žiadateľa o uznanie odbornej spôsobilosti bezpečnostného technika podľa osobitného predpisu, a to zákona č. 422/2015 Z. z. o uznávaní dokladov o vzdelaní a o uznávaní odborných kvalifikácií a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Uvedená úprava vychádza zo smernice Európskeho parlamentu a rady 2013/55/EÚ, ktorou sa mení smernica 2005/36/ES o uznávaní odborných kvalifikácií a nariadenie (EÚ) č. 1024/2012 o administratívnej spolupráci prostredníctvom informačného systému o vnútornom trhu (nariadenie o IMI) (ďalej len „smernica 2013/55/EÚ“), ktorá v bode 12 hovorí o tom, že so žiadosťami o uznanie kvalifikácie odborníkov, ktorí pochádzajú z neregulujúcich členských štátov a ktorí majú rok odbornej praxe, by sa malo zaobchádzať rovnako ako so žiadosťami odborníkov, ktorí pochádzajú z regulujúceho členského štátu. Ich odborné kvalifikácie by sa mali porovnávať s odbornými kvalifikáciami, ktoré sa vyžadujú v hostiteľskom členskom štáte na základe úrovni odborných kvalifikácií stanovených v smernici 2005/36/ES. V prípade podstatných rozdielov by príslušný orgán mal mať možnosť na uloženie kompenzačných opatrení. Mechanizmy overovania teoretických vedo-

mostí a praktických zručností, ktoré by sa mohli vyžadovať ako kompenzačné opatrenia pre prístup k povolaniu, musia zaručovať a dodržiavať zásady transparentnosti a nestrannosti.

§ 25 ods. 1  
Legislatívno-technická úprava súvisí s novelizačným bodom 22 (čl. I). Navrhovaná úprava umožní kompetentnému orgánu – Národnému inšpektorátu práce, odobrať osvedčenie bezpečnostného technika v súlade s § 6 ods. 1 písm. d) štvrtý bod zákona č. 125/2006 Z. z.

§ 27 ods. 6  
Umožnenie odborne spôsobilým osobám vykonávať činnosti odborného zástupcu pre viaceré podnikateľské subjekty. Návrh umožní vykonávať činnosti odborného garanta pre viaceré právnické a fyzické osoby podnikateľov so zreteľom na skutočnosť, že práva, povinnosti a najmä zodpovednosť za odborné vykonávanie činností ostane zachované.

§ 27 ods. 13 písm. a)  
Ustanovuje sa 30-dňová lehota pre oprávnené osoby na výchovu a vzdelávanie na to, aby oznámili Národnému inšpektorátu práce zmenu údajov podľa § 27 ods. 7 písm. b) a c) a § 28 ods. 8 písm. b) až d) a zmenu ďalších podmienok, za ktorých bolo oprávnenie na výchovu a vzdelávanie vydané, spolu s predložením príslušných dokladov.

§ 39k  
S ohľadom na zmeny navrhované v § 14, ktoré sa týkajú oprávnenia na overovanie plnenia požiadaviek bezpečnosti technických zariadení, sa ustanovuje prechodné obdobie do 31. decembra 2024, počas ktorého budú musieť oprávnené právnické osoby s vydaným oprávnením podľa § 14 ods. 3 písm. e) prvého bodu doterajšieho zákona preukázať Národnému inšpektorátu práce splnenie podmienky podľa § 14 ods. 3 písm. e) v znení účinnom od 1. januára 2023. Lehota predstavuje dostatočný čas na to, aby oprávnené právnické osoby splnili všetky podmienky spojené s vydaním potrebných akreditácií podľa § 14 ods. 3 písm. e) v znení účinnom od 1. januára 2023.

S ohľadom na zmeny spojené so zlúčením odbornej spôsobilosti autorizovaného bezpečnostného technika a bezpečnostného technika a ponechanie iba odbornej spôsobilosti s názvom „bezpečnostný technik“ sa navrhujú podmienky a lehoty, do kedy je možné vykonávať činnosti bezpečnostného technika podľa úpravy platnej do 31. decembra 2022, a zároveň sa určuje lehota, do kedy musia všetky osoby s odbornou spôsobilosťou bezpečnost-

ného technika vydanou pred 1. januárom 2023, požiadať Národný inšpektorát práce o overenie vedomostí a vydanie osvedčenia bezpečnostného technika podľa právnej úpravy účinnej od 1. januára 2023.

Úprava stanovuje fyzickej osobe s platným osvedčením autorizovaného bezpečnostného technika vydaným pred 1. januárom 2023 plynutie lehôt potrebných na absolvovanie aktualizácie odbornej prípravy tak, že táto lehota začala plynúť odo dňa vydania osvedčenia autorizovaného bezpečnostného technika alebo od dňa ukončenia predchádzajúcej aktualizácie odbornej prípravy.

príloha č. 2a  
Úprava súvisí s novelizačným bodom 22 čl. I. Zároveň sa navrhuje úprava lehoty dĺžky trvania odbornej praxe. Na účely splnenia odbornej spôsobilosti a odbornej praxe žiadateľa o vydanie oprávnenia na výchovu a vzdelávanie podľa § 27 ods. 4 zákona č. 124/2006 Z. z., odborného zástupcu a školiteľa sa rozumie odborne spôsobilá osoba s odbornou praxou najmenej tri roky. Navrhlo sa vypustenie požiadavky na prax v predchádzajúcich siedmich rokoch.

## Osvedčenie RT VTZ EZ

Osvedčenie o odbornej spôsobilosti RT VTZ EZ v zmysle § 24 vyhlášky č. 508/2009 Z. z., môže získať len fyzická osoba, ktorá má ukončené úplné stredoškolské elektrotechnické vzdelanie alebo vysokoškolské elektrotechnické vzdelanie. Odbory s elektrotechnickým zameraním boli uvedené vo vyhláške ŠÚ SR č. 243/2012 Z. z., ktorou sa vydáva štatistická klasifikácia odborov vzdelania (ďalej „vyhláška č. 243/2012 Z. z.“). Uvedená vyhláška bola právne účinná do 31. 12. 2015. Predmetom klasifikácie boli vedné odbory a študijné odbory na vysokých školách a študijné odbory a učebné odbory na stredných školách. Za elektrotechnické odbory sa v zmysle vyhlášky č. 243/2012 Z. z. považovali všetky odbory vzdelania začínajúce kódom 26. Za elektrotechnické odbory môžu byť považované aj odbory s iným kódom ako 26, ale klasifikácia takého odboru musí byť potvrdená Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky.

OPaOS VTZ EZ môže vykonávať RT, ako fyzická osoba, len na základe platného osvedčenia vydaného oprávnenou právnickou osobou v zmysle § 16 ods. 1 písm. a) bod 1 zákona č. 124/2006 Z. z. na činnosť uvedenú v prílohe č. 1a písm. m) zákona č. 124/2006 Z. z.

Podmienkou na vydanie osvedčenia RT VTZ EZ je:

- a) vek najmenej 18 rokov,
- b) vzdelanie a prax podľa právnych pred-



pisov na zaistenie BOZP – príloha č. 11 vyhlášky č. 508/2009 Z. z.,  
c) zdravotná spôsobilosť na prácu potrebná na vykonávanie činnosti uvedenej v prílohe č. 1a písm. m) zákona č. 124/2006 Z. z.,  
d) absolvovanie odbornej prípravy v rozsahu ustanovenom právnymi predpismi na zaistenie BOZP u osoby oprávnenej na výchovu a vzdelávanie v oblasti ochrany práce – skupiny 05.2 prílohy č. 2 zákona

## Požiadavky na odbornú spôsobilosť občanov iných členských štátov EÚ na území SR

č. 124/2006 Z. z.,  
e) overenie odborných vedomostí u oprávnenej právnickej osoby.  
Každý občan členského štátu EÚ, ktorý chce na území SR vykonávať odborné činnosti vo vzťahu k VTZ EZ a nebude vyslaný svojím zamestnávateľom na územie Slovenska, musí v súlade s § 6 ods. 1 písm. e) zákona č. 125/2006 Z. z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, v nadväznosti na § 31 zákona č. 422/2015 Z. z. o uznávaní dokladov o vzdelaní a o uznávaní odborných kvalifikácií a o zmene a doplnení niektorých zákonov podať na Národný inšpektorát práce (NIP) žiadosť o uznanie odbornej spôsobilosti, vrátane

predpísaných príloh.  
Ak sú splnené podmienky pre uznanie odbornej spôsobilosti, NIP vydá rozhodnutie o uznaní odbornej spôsobilosti.  
Občan členského štátu EÚ s takto uznanou odbornou spôsobilosťou môže plnohodnotne vykonávať odborné činnosti na VTZ EZ ako osoba s odbornou spôsobilosťou získanou na území SR (§ 21 až 24 vyhlášky č. 508/2009 Z. z.). Ak nie sú splnené podmienky pre uznanie odbornej spôsobilosti, NIP rozhodne o zamietnutí žiadosti.

**Ing. Stanislav Krajňák,**  
**PhD., MBA**  
*Riaditeľ odboru BOZP,  
Národný inšpektorát práce, Košice*

# Predstavenie nového šéfredaktora

- Narodený v Martine.
- Trvale bytom Dolný Kubín, kde absolvoval základné vzdelanie.
- Vyštudoval SPŠ-E v Tvrdošíne (1985-1989), odbor telekomunikačné a oznamovacie zariadenia.
- Pracoval ako majster odborného výcviku v Dolnom Kubíne (1989-1991) pre profesiu Elektromechanik pre stroje a zariadenia.
- Po základnej vojenskej službe (1991-1993) pracoval pre Prezídium Policajného zboru SR (1994-2006).
- Externe absolvoval štúdium na Pedagogickej fakulte Univerzity Mateja Bela v Ban-

- skovej Bystrici (október 2000 – január 2004).
- Od roku 2007 pracuje vo vlastnej s.r.o.: revízia vyhradených technických zariadení, elektroinštalácie činnosti (aj v zdravotníckych zariadeniach), inteligentné a zabezpečovacie systémy, oprava gastrotechniky.
- Od októbra 2017 - člen SEZ-KES.
- Od januára 2018 - predseda regionálnej pobočky SEZ-KES v Leviciach.
- Od augusta 2018 - člen prezídia SEZ-KES.
- Je slobodný, má 3 deti.
- K jeho záujmom patrí plávanie, nové technológie a rád sa zaoberá drobnými prácami v oblasti elektrotechniky.



**Bc. Igor Papik**  
*predseda regionálnej pobočky  
SEZ-KES Levice*

# Slovo šéfredaktora

Vážení odberatelia novín SEZ-KES,

v živote okolo nás prebiehajú neustále zmeny, ktoré určujú naše smerovanie a personálne obsadenie. Tie sa dotkli aj novín FÁZA. Od tohto čísla som na mieste šéfredaktora vystriedal kolegu Ivana Zachara, ktorý sa, žiaľ, naďalej tejto práci nemôže venovať.

Verím, že budem pre vás i pre noviny prínosom, rovnako ako bol môj predchodca.

Na čo sa môžete tešiť v tomto občasníku pod mojím vedením?

V prvom rade musím spomenúť redakčnú radu, ktorú sme rozšírili o jedného člena. Tá sa podieľa na tvorbe obsahu, s ktorou úzko spolupracujem.

Naďalej budeme pokračovať v pôvodne

nastavených témach. Tie budú zamerané na našu odbornú oblasť pôsobenia, ktorou je elektrotechnický priemysel na Slovensku.

Ďalšou oblasťou, z ktorej vám budeme poskytovať informácie, je stavebníctvo v oblasti elektro. Spolupráca v tomto odvetví so Slovenskou komorou stavebných inžinierov (SKSI), najmä s jej odbornou sekciovou Elektrotechnické zariadenia stavieb či Asociáciou pasívnej požiarnej ochrany SR (APPO SR), už priniesla aj svoje ovocie.

Okruhom, na ktorý zameriame pozornosť, je normalizácia a legislatíva zo slovenského prostredia. V oblasti normalizácie úzko spolupracujeme s ÚNMS SR.

Predstavíme aj zaujímavé technologické

novinky. Vyčleníme rubriku, v ktorej predstavíme významnú osobu alebo nápad z technickej oblasti. Naším zámerom je vytvoriť samostatné rubriky pre projektantov, revíznych technikov a realizátorov montáží vyhradených technických zariadení - elektrických.

Zároveň budeme radi, ak čitatelia či priaznivci budú svoje podnety, príspevky a reakcie posilať na e-mail [faza@sez-kes.sk](mailto:faza@sez-kes.sk). Vopred však avizujem, že reakcie na podnety môžeme dávať len v istom čase.

Týmto chcem poďakovať Ivanovi Zacharovi a taktiež členom redakčnej rady za predchádzajúcu plodnú činnosť a všetkým prispievateľom za pomoc pri tvorbe obsahu a konečnom zostavovaní finálnej online verzie nášho občasníka.

Vyhrnuli sme si rukávy a ideme na to...  
Prajem vám príjemné chvíle pri čítaní.

# Aktuality a správy z regiónov

## Orava

**V Oravskej regionálnej pobočke v Nižnej sme sa v roku 2022 stretli dvakrát:**

### Apríl – 50 žiakov

Školenie odbornej spôsobilosti v elektrotechnike pre žiakov záverečných ročníkov

### November – 24 členov (z toho 12 žiakov)

Prednáška: firma STRADER,  
pán Štefan Štajgár

### Výhľad na rok 2023:

Prednášky firmám:

SEZ Dolný Kubín, EATON, DEHN, STRADER  
+ školenie odbornej spôsobilosti v elektrotechnike pre žiakov záverečných ročníkov

## Levice

Levická pobočka SEZ-KES bola v roku 2022 poznačená predchádzajúcim obdobím covidu a z pravidelných stretnutí sa stali nepravidelné. Pobočka má stále rastúci počet členov.

### Stretávame sa na základe vzájomnej

**dohody vo vopred dohodnutom čase.**

Budeme radi, ak sa k nám pridajú aj ďalší elektrotechnici z okolia.

**V roku 2022 sme sa stretli oficiálne v máji a októbri.**

**V roku 2023 sa stretneme prvýkrát 18. januára.**

## Košice

**Stretnutia v roku 2022 sme mali v Košiciach dve:**

### 23. február 2022

Online stretnutie

### 30. november 2022

Tematická prednáška a workshop na tému: Izolované siete, ich princípy a výhody, IT sieť v zdravotníctve a lokalizácia poruchy vrátane praktického workshopu

Foto: Levická pobočka SEZ-KES



## II. ročník / 5. vydanie

december 2022

### Vydáva:

Slovenský elektrotechnický zväz -  
Komora elektrotechnikov Slovenska  
Radlinského 28, 811 07 Bratislava  
+421 905 741 944  
[www.sez-kes.sk](http://www.sez-kes.sk)

### Kontakt na redakciu:

Bc. Igor Papík, šéfredaktor  
[faza@sez-kes.sk](mailto:faza@sez-kes.sk)

Vaše osobné údaje spracúvame na to, aby sme vám prinášali najnovšie informácie o našej činnosti, zasielali vám novinky zo sveta elektrotechniky a informovali vás o organizovaných podujatiach.

Vaše osobné údaje spracúvame len v nevyhnutnom rozsahu vašich kontaktných údajov, ako je napríklad titul, meno, priezvisko, emailová adresa a poštová adresa či telefónne číslo.

Tieto údaje spracúvame na základe nášho oprávneného záujmu, aby sme mohli v čo najširšom rozsahu plniť naše úlohy a poslanie záujmového združenia v odvetví elektrotechniky. Proti takémuto spracúvaniu môžete vzniesť kedykoľvek námietku a my vám okamžite prestaneme naše informácie zasielať.

Podrobnosti o ochrane osobných údajov nájdete na webstránke:

[https://www.sez-kes.sk/assets/files/obsah/51-SEZ-KES\\_Info-povinnost\\_Vseobecna\\_UPR\(1\).PDF](https://www.sez-kes.sk/assets/files/obsah/51-SEZ-KES_Info-povinnost_Vseobecna_UPR(1).PDF)  
Za obsah textu zodpovedá autor, za obsah inzercie a PR článkov zodpovedá zadávateľ.