

Gyakran ismételt kérdések

Földre telepített napelemes rendszer, külső villámvédelmi rendszer II.



Kérdés: Földre telepített napelemes rendszereknél szabadon álló villámvédelmi felfogóoszlopokat alkalmaznának. Megfelelő-e így a külső villámvédelmi rendszer kialakítása?

Válasz: Földre telepített napelemes erőmű területén a szabadon álló villámvédelmi felfogó oszlopok alkalmazásának veszélyeit ill. hátrányait szeretnénk ismertetni az alábbiakban:

Szabadon álló felfogó oszlopok alkalmazása esetén fennáll a veszélye annak, hogy mérsékelt égövi éghajlat esetén az időjárás kedvezőtlenül hat a villámvédelmi felfogóoszlopok háromlábú talpaira és az azokat rögzítő betonkorongokra. Így például a hó és a jég elmozdíthatja a szabadon álló felfogó oszlopok háromlábú talpait, rosszabb esetben szélteherrel kiegészülve fel is borulhatnak a felfogók. A szabadon álló felfogó oszlop elmozdulása (pl. hó, jég vagy akár a talajnövényzet gyökerei által) az oszlopok földelőrendszerrel való összekötését is károsíthatja. Ezen kívül a napelemes erőmű karbantartásánál, például fűnyíráskor a szabadon álló felfogó oszlopok betontalpai akadályozzák a motoros munkagépek mozgását a sorok között, és a betontalpak közötti térrészben csak kézi erővel, motoros fűkaszával lehet a fűnyírást elvégezni.

A szabadon álló felfogóoszlopok egymással, földben történő összekötése, mint villámvédelmi földelőrendszer önmagában nem elegendő védelmi intézkedés a földre telepített napelemes rendszer villám-, és túlfeszültség-védelmi, valamint potenciálkiegyenlítési intézkedések teljes körű megvalósításához. Minden egyes napelem sor alatt el kell helyezni egy 10 mm átmérőjű kör keresztmetszetű huzalt, amit min. 20 x 20 m, legfeljebb 40 x 40 m hálószerelésben keresztben is össze kell kötni egymással a napelemes rendszer alatt. Az 1 Ω alatti eredő földelési ellenállású földelőrendszer kialakítása elengedhetetlen a villám-részáramok földben történő biztonságos szétoszlása szempontjából. A villámáram a talaj szétterjedési ellenállásának nagyságától függően, a galvanikus csatolás révén potenciálemelkedést okoz a talaj feletti fémszerkezetekben. Ez a potenciálemelkedés annál nagyobb, minél nagyobb a földelési szétterjedési ellenállás. A nagy potenciálemelkedés a fémszerkezetek és az egyenáramú (DC) oldali gyűjtőkábelek között átütést hozhat létre, így a villám-részáram bejut a DC-oldali kábelekbe. A napelemes rendszereken végzett villámáram-eloszlási számítások, ill. számítógépes szimulációk igazolják, hogy a kis földelési ellenállás kedvezően befolyásolja a földelés felé folyó villámáram hullámalakját – kis ellenállás esetén nem 10/350 μ s-es hullámalak, hanem 8/20 μ s-as hullámalak várható, illetve a kis földelési ellenállás elengedhetetlenül fontos a napelem modulok és az inverter/transzformátorépület között futó erősáramú és mérés/adatgyűjtő vezetékek villámáram, és túlfeszültség terhelésének csökkentése érdekében. A viszonylag nagy földelési szétterjedési ellenállás és a nem hálószerűen kialakított földelési rendszer esetén a villám- és túlfeszültség-

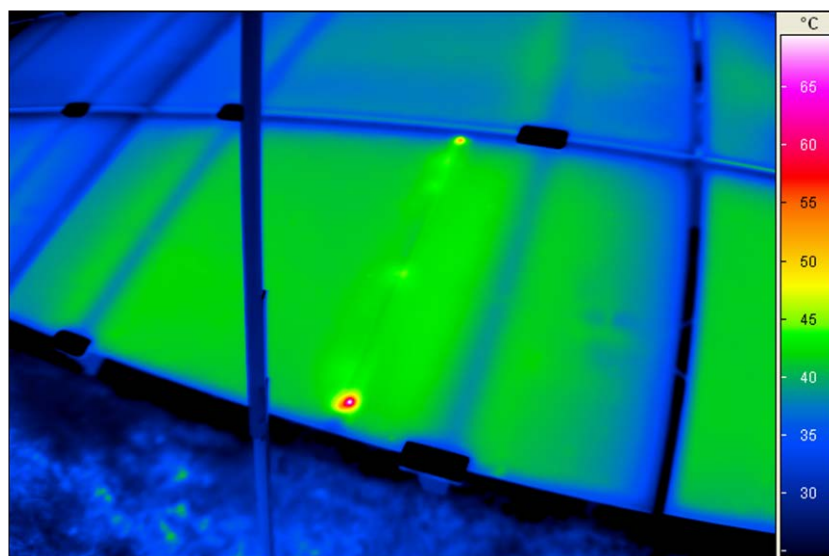
Gyakran ismételt kérdések

Földre telepített napelemes rendszer, külső villámvédelmi rendszer II.



védelmi intézkedések hatékonysága jelentősen leromlik és védelmi intézkedések mellett is károokra lehet számítani.

A magas villámvédelmi felfogóoszlopok (pl. 6,5 m magas és az alsó részén 40-50 mm átmérőjű csövek) árnyékhataása kedvezőtlen a napelemes rendszerre nézve, mivel a napelemes rendszer által termelhető villamos energia csökkenését okozza, illetve a csőátmérő alapján a felfogó mögött számolt távolságon belül magárnyék alakul ki a napelem felületén, ami a nyári hónapokban hotspotok kialakulásához vezethet. A magárnyék eltűnésére Ø50 mm-es felfogócső esetében a felfogó mögött 5,4 m-en belül lehet számítani. Ez azt jelenti, hogy a minimális távolság a felfogó és a napelem modul között 5,4 m. A helyi hotspotok kialakulása (lásd az 1. ábrát) végső esetben a napelem cellák károsodásához vezethet, ami láncreakciót indítva akár a teljes napelem modul, illetve modulok tönkremenetelét okozhatja. Részletesebb információ erről a témakörrel az Elektroinstallateur 2011/11 számában „Ahol fény van, ott árnyék is van” című szakmai cikkben található.



1. ábra: Árnyékképződés a villámvédelmi felfogó miatt

A magasabb villámvédelmi felfogóoszlopok (pl. 6,5 m) nagyobb kockázatot jelentenek közvetlen villámcsapás tekintetében (veszélyes események évenkénti száma). A villámlokalizációval foglalkozó Siemens BLIDS által egyes évekre készített magyarországi villámsűrűség térképen átlagosan magasabb villámsűrűség értékek láthatók, mint más európai országokban, mert Magyarországon igen sok a kimagasló objektum, pl. hidroglóbuszok, szabadvezetékek, templomok és egyéb kimagasló objektumok, amelyek megnövelik a közvetlen villámcsapás

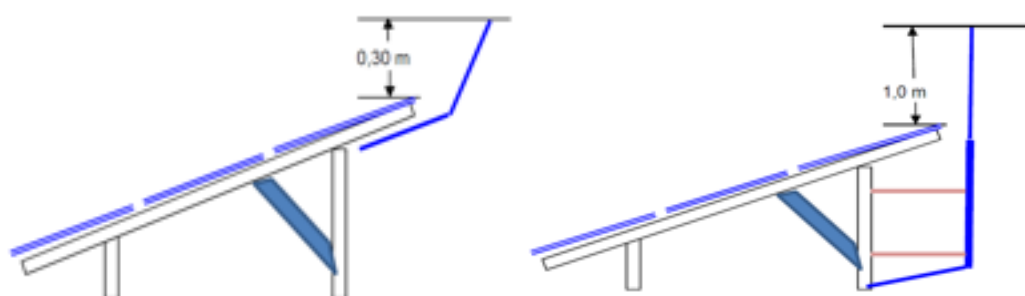
Gyakran ismételt kérdések

Földre telepített napelemes rendszer, külső villámvédelmi rendszer II.



kockázatát. A közvetlen villámcsapás kockázatát lehet csökkenteni úgy, hogy kisebb magasságú felfogórudak kerülnek elhelyezésre pl. a napelem tartószerkezetre rögzítve.

Szabadon álló villámvédelmi felfogóoszlopok alkalmazása helyett javasoljuk a napelemes modulsorok tartószerkezeteire rögzített elszigetelt vagy nem elszigetelt felfogórendszerek alkalmazását (lásd a 2. ábrát). Az elszigetelt felfogórendszer a műszakilag optimális megoldás, míg a nem elszigetelt megoldás gazdaságilag optimalizált minimális műszaki tartalomnak tekinthető. Az elszigetelt és nem elszigetelt felfogórendszer közötti választást alapvetően befolyásolja a tartószerkezeti elemek anyaga, keresztmetszete és az egyes tartószerkezeti elemek közötti összekötő elemek villámáram-vezetőképessége. Az így kialakított villámvédelmi rendszer elengedhetetlen része a napelem mező alatt kialakított hálószerű földelőrendszer. Az igen kis ellenállású földelőrendszer fontos a hatékony külső villámvédelem, a jó túlfeszültség-védelem és a hatékony potenciálkiegyenlítés érdekében.



2. ábra: Külső villámvédelmi rendszer kialakítása napelemes erőműnél: elszigetetlen (bal oldali ábra), elszigetelt (jobb oldali ábra)

A dokumentáció készítésének időpontja: 2015.05.