

# Megújuló energia – a természet erejének



**A tudomány és a technológia fejlődése mindig is erős hatást gyakorolt az energiatermelésre. Eleinte vízerőműveket használtak áramtermelésre, majd jöttek az első fosszilis erőművek. 1882-ben kezdte meg működését az első széntüzelésű erőmű, amelyet Thomas Alva Edison fejlesztett. Ez a fajta rugalmas és nagyrészt független energiatermelés mérföldkő volt.**

Az ipari folyamatok előrehaladtával más égetési technológiákon (például olajon vagy gázon) alapuló decentralizált generátorokat kezdtek alkalmazni. Ezzel párhuzamosan nagy erőfeszítéseket tettek a nukleáris fűtőelemekkel történő villamosenergia-termelés fejlesztésére. Később az első

dő tüzek, berendezés leállások, valamint biztonságosabban állítható elő a villamos energia. A Bender termékei és megoldásai az elektromos berendezések szigetelési szintjének megelőző elemzésével hozzájárulnak a jövő hibamentes energiatermeléséhez (1. ábra).

## Védelmi intézkedések és a vonatkozó szabványok követelményei

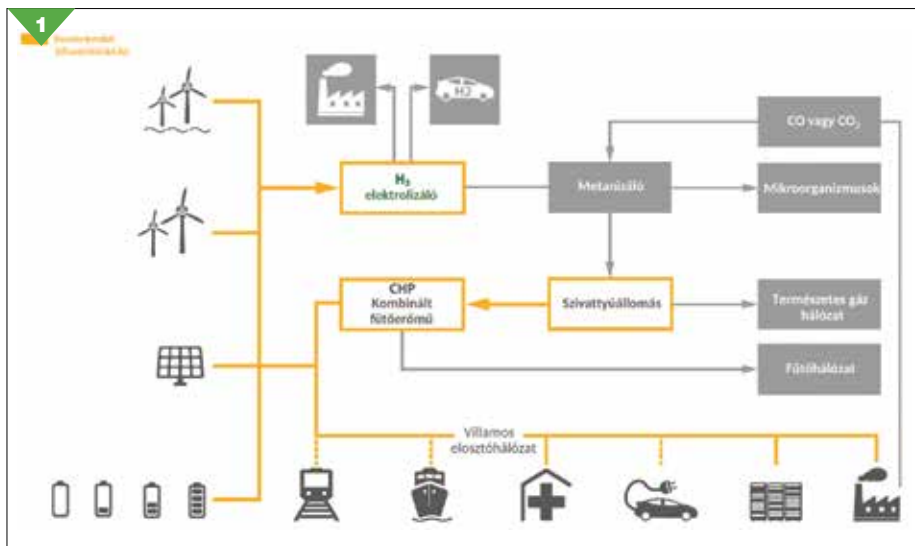
Mivel a napelemes berendezéseknél az „automatikus leállítás” védelmi intézkedés nem alkalmazható, a fotovoltaikus berendezések különleges esetet jelentenek az



**Korrodált érintkezők miatt bekövetkezett csatlakozódoboz égés**



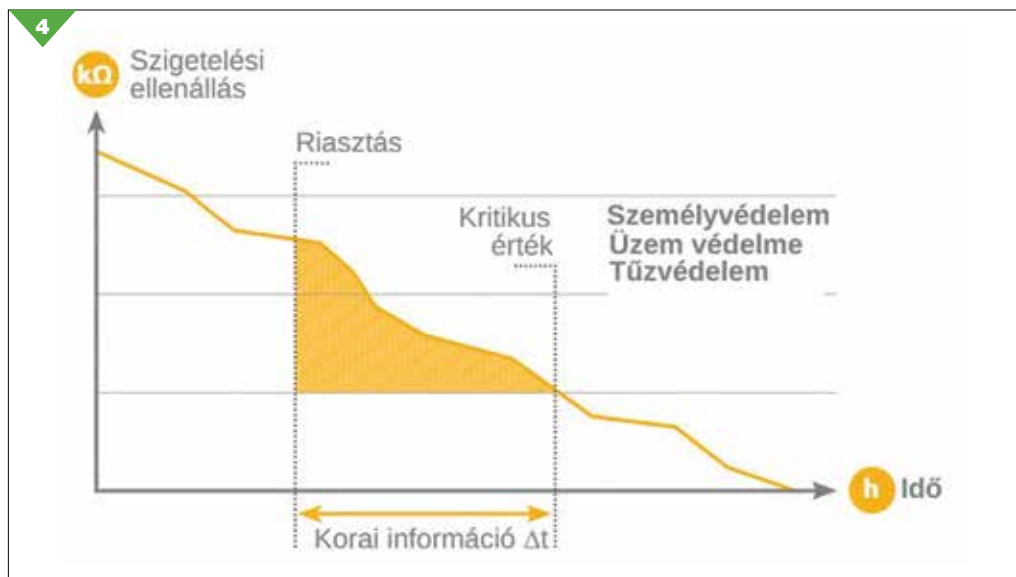
**Tönkrement szigetelés**



**Megújuló energia előállítása és elosztása**

fenntartható alternatíva a megújuló energiaforrások, például a fotovoltaikus energia, a szélenergia és a hidrogén előállítása és tárolása volt.

Az erőművek magas rendelkezésre állása a stabil és hibamentes villamosenergia-hálózat előfeltétele. Ennek alapját a kiváló minőségű alkatrészek, valamint egy hiba esetén automatizált eszkáliciókezelés adja. A felszerelések hatékony villamos szempontból történő szigetelési állapot figyelése például korán jelezheti az elektromos berendezések hibáit. A hiba lehető leggyorsabb lokalizálása érdekében egy ilyen szigetelési állapotot felügyelő eszközök kombinálni lehet egy automatikus hibahely érzékelő rendszerrel. Ily módon elkerülhetők a szigetelési hibákból ere-



**A szigetelés romlása az idő függvényében**

# hatékony és biztonságos felhasználása (I.)

elektromos biztonság és a vészhelyzet esetén alkalmazandó megfelelő intézkedések tekintetében. Érdeemes tehát áttekinteni az ehhez kapcsolódó védelmi intézkedések és a vonatkozó szabványok követelményeit.

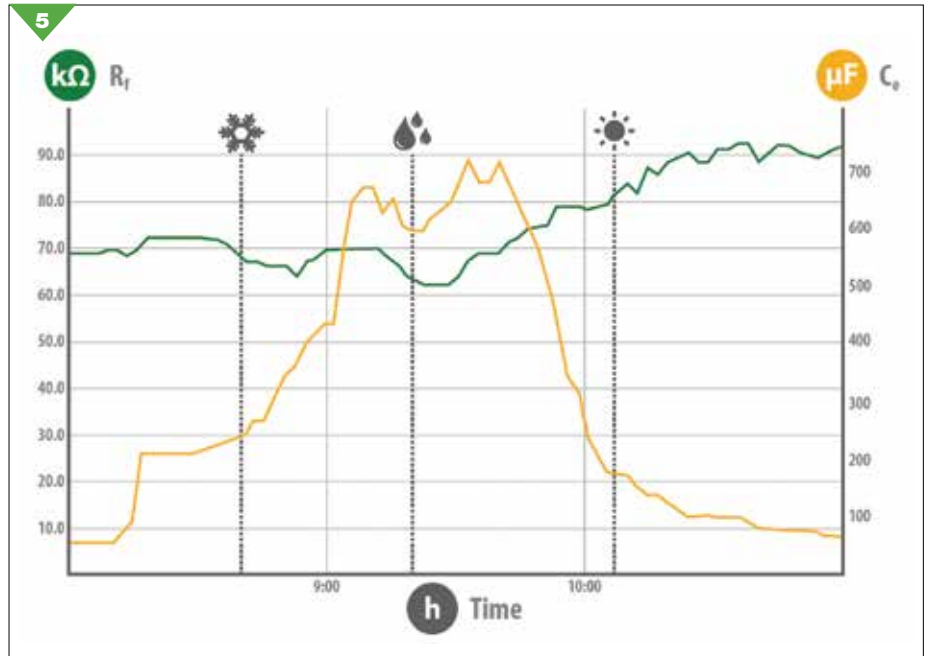
Napközben a fotovoltaikus rendszer generátorai folyamatosan termelnek energiát. Gyakorlatilag csak sötétben kapcsolnak le. Ezért az egyetlen fennmaradó lehetőség a „kettős és megerősített szigetelés”, az MSZ HD 60364-4-41:2018 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-41. rész: Biztonság. Áramütés elleni védelem (IEC 60364-4-41:2005, módosítva + A1:2017, módosítva) [DIN VDE 0100-410] szabvány 412. része szerint, a kiépítés folyamatos villamos szigetelési állapotának felügyeletével kombinálva, mivel a 412.1.2 rész többek között a következőket írja elő:

„Ahol ezt a védőintézkedést egyedüli védőintézkedésként kell alkalmazni (azaz, ha egy teljes installációt vagy áramkört kizárólag kettős szigetelésű vagy megerősített szigetelésű felszerelésekből kell kialakítani), igazolni kell, hogy hatékony intézkedés kialakításával, például megfelelő ellenőrzéssel [felügyelettel] lesz biztosítva az, hogy olyan változtatást ne lehessen végrehajtani, amely rontaná a védőintézkedés hatékonyságát.”

A Bender ISOMETER sorozat modern szigetelési ellenállás-figyelő eszközei képesek mérni és megjeleníteni a szigetelési ellenállás viselkedését az idő múlásával. Erre azért van szükség, mert a napelemes rendszerek telepítésével és üzemeltetésével kapcsolatban, a napelemes modulok típusjövahagyása során az alapvető biztonsági szabványok és az MSZ HD 60364-7-712:2016 Kisfeszültségű villamos berendezések. 7-712. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Napelemes (PV-) rendszerek [DIN VDE 0100-712] szerelési szabványa szerint elvégzett kiterjedt vizsgálatok ellenére is újabb megállapítások születnek veszélyes hibahelyekről (2. és 3. ábra). A méréseken alapuló felügyelet alkalmazásával a kritikus állapot elérése előtt a kezelő információhoz jut (4. ábra).

## Gyakorlati példa anyagöregedésre

Egy újonnan kiépített 15 MW-os, egyenként 1,7 MW-os csoportokból álló napelemes rendszerben a reggeli páratartalom tízszeresére növelte a rendszer szivárgási kapacitását ( $C_d$ ), és ezzel együtt 30%-kal csökkent a szigetelési ellenállás ( $R_i$ ) (5. ábra).



## Gyakorlati példa az anyagöregedésre

Tekintettel arra, hogy a jövőbeni öregedési folyamatok (anyagöregedés) a szigetelési értéket is hátrányosan befolyásolják, a kritikus értékek nagyon gyorsan elérhetőek.

A környezeti befolyásoló tényezőknek fokozottan kitétt villamos berendezések védelmi intézkedéseinek időszakos ellenőrzése csak egy adott pillanatra jellemzően ad a kezelőknek felvilágosítást. Láthatóan egy napon

belül is változó jellemzőkkel találkozhatunk. A rendszer szigetelési ellenállásának felügyelete nem csak a folyamatos információt biztosítja, hanem az adott helyi viszonyokra jellemző ellenállásváltozás mértékéhez lehetséges a jelzési határértékek beállítása.

(Forrás: 2236en / 02.2023 / Bender GmbH & Co. KG, Germany)

(Folytatjuk)

Czikó Zsolt

A BENDER GmbH & Co. KG  
magyarországi képviselőjét és teljes körű terméktámogatását  
a MaxiCont Kft. látja el

BAGELA kábelgörgők,  
eszközök  
kábeltekercsítéshez,  
csörlők



Megger érintésvédelmi  
vizsgáló



MTE fogyasztásmérő  
és mérőváltó vizsgáló

**maxiCont**

Kapcsolat: mc@maxicont.hu, www.maxicont.hu