

Amit a napelemekről tudni érdemes

Napelem hatékonyság

A napelem hatékonysága a napfény (besugárzás) átalakulásának mértéke villamos energiává. Az utóbbi években – a fotovoltaiikus technológia számos előrelépésnek köszönhetően – az átlag panel konverziós arány 15%-ról 20% fölé emelkedett. Ez a hatékonyság növekedés pedig azt eredményezte, hogy egy normál méretű panel teljesítménye 250W-ról 380W-ra nőtt.

A napelem hatékonyságát két fő dolog határozza meg:

- a napelem cella hatékonysága, a cella kialakításától és a szilícium típusától függően.
- a teljes panel hatékonysága, ideértve a cella elrendezését, konfigurációját és a panel méretét is.

De miképpen is hasonlíthatjuk össze 2 különböző napelem panel hatékonyságát?

Különböző körülmények között a napelemek más és más hatékonysággal alakítják át a napfényt villamos energiává. Így nehéz lenne a különböző napelem panelek összehasonlítása. Emiatt definiálták a gyártók a sztenderd teszt körülményeket (STC). Az STC paraméterei pedig a következők:

- 1.000W besugárzás éri merőlegesen a napelemet
- folyamatos 25 Celsius fok hőmérséklet mellett
- 1,5-es felhő tényező

Ha valakit érdekel egy napelem hatékonysága, akkor keressen rá adott típusra a neten. pl: ha egy ajánlatban egy QCells G8 355W-os napelem szerepel, akkor a Google-ban erre célszerű rákeresni: „QCells G8 solar panel datasheet”. Minden napelemnek elérhető az adatlapja, amin alpból szerepel a hatékonysága is százalékban. Ha még sem, akkor pedig a teljesítménye és a méretei alapján így lehet azt kiszámolni.

Napelem panel hatékonyság

$$\text{Hatékonyság (\%)} = \frac{\text{Pmax}}{\text{Terület} \times 1.000} \times 100$$

STC = 1.000W
Pmax = maximális panel teljesítmény
Terület (m²)

$$\text{QCells G8 355Wp napelem} = \frac{355}{1,740 \times 1,030 = 1,7922 \times 1.000} \times 100 = 19,8\%$$

Ha ezt a számítást valaki megérti és alkalmazni is tudja, akkor többet nem fogják félrevezetni a nagy teljesítményű napelemekkel.

Napelem cella hatékonyság

A cellák hatékonyságát azok szerkezete és az alkalmazott szilícium alapanyag határozza meg, ami általában P vagy N típusú. (P-type, N-type.) A cella kialakítása jelentős szerepet játszik a panel hatékonyságában. A napelem cellák hatékonyságát növelő főbb elemek pedig a következők

- a szilícium alapanyag összetétele,
- a több gyűjtősín, azaz busbar (MBB)használat
- és a passzivációs (PERC) technológia alkalmazása

A magas költségű IBC (interdigitated back contact – hátsó érintkezéses) cellák jelenleg a leghatékonyabbak (20–22%), a nagy tisztaságú N-típusú szilícium cellák és a csökkentett busbar árnyékolás vesztesége miatt. Azonban a közelmúltbeli mono PERC cellás MBB-s és a legújabb heterojunction (HJT) cellás napelemek is jóval 20% feletti hatékonysági szintet értek el.

Napelemek főbb típusai

A legelterjedtebbek közé tartoznak a monokristályos és a polikristályos típusok, amelyek bár ugyanúgy elektromos áramot állítanak elő, ezt mégis különböző módon teszik. A különbség a felépítésből adódik. Míg a monokristályos napelemek gyártásakor a szilícium egy tömbben dermed meg, majd ezt osztják cellákra, a polikristályos napelemek esetén több tömb keletkezik a gyártásakor, ezeket szeletekre vágják, és összeforrasztják.

Vannak olyan szélsőségesebb éghajlatok, ahol sokat számíthat, hogy melyiket választjuk, Magyarországon azonban úgy tartják, mindkét típus kiválóan működik.

Monokristályos napelemek

Feketébb színük miatt könnyen felismerhetőek. 20-22%-os hatásfokkal működnek, viszont a szórt napfényt nem hasznosítják annyira jól, mint a direkt, közvetlen napsütést. Magyarországon nyáron jobb teljesítményt produkál, télen azonban a szórt fényben a polikristályos napelemek termelhetnek jobban. Gyári teljesítménygarancia: általában 25 év. Élettartam: legalább 30 év.

Az elmúlt évek során a monokristályos napelemek váltak népszerűbbé itthon is, főleg 400Wp fölötti monokristályos napelemek szerepelnek már, ezek valamivel magasabb kategóriának számítanak, mint a hasonló méretű polikristályos panelek.

Polikristályos napelemek

Ezeket a paneleket nem egy, hanem több kristály alkotja, kékes-lila színük van. A hatásfokuk alig kisebb (19-22%), mint a monokristályos napelemeké, de szórt fényben, felhős időben jobban teljesítenek. Gyári garancia: általában 25 év. Élettartam: legalább 30 év.

Inverter, a rendszer lelke

Mivel a napelemek 12 vagy 24 Volt feszültségű egyenáram (DC) előállítására alkalmasak, a váltakozó árammá (AC) történő átalakításához áram átalakító modul beépítésére van szükség. Ez a modul az inverter.

Az inverter, aminek elsődleges feladata a napelemek felől érkező egyenáramnak a hálózati előírásoknak megfelelő váltakozó árammá alakítása gyakorlatilag a napelemes rendszer lelke.

Ma már alapelvárás egy invertertől, hogy **wifi**-s összeköttetéssel számítógépen, okostelefonon monitorozható legyen rendszerünk termelése. Az inverterre jellemző adat, hogy mekkora teljesítményt tud fogadni, azaz mennyi napelemet lehet rákötni. Ezt kW-ban határozzuk meg, és a rendszer tervezésekor figyelembe vesszük a fogyasztáshoz szükséges inverterméretet, illetve a megfelelő mennyiségű termeléshez szükséges napelem panelek számát.

Inverterek táplálhatnak 1, vagy 3 fázisra, azonban mivel 2,5 kW teljesítmény fölött már kötelező 3 fázisú invertert használni, az 1 fázisú invertereket már nagyon ritkán használjuk.

Energiatárolók, akkumulátorok

Manapság már sok inverterre csatlakoztatható [akkumulátor pakk](#), amely energia tárolására alkalmas, így a megtermelt energiát nem a hálózatra tápláljuk fel, hanem a helyszínen tároljuk, majd az akkumulátorból fogyasztjuk el később. A Huawei inverterek már mind akkumulátorhoz csatlakoztatható termékek.

Akkumulátorral lehetőség van szigetüzemű (hálózatra nem csatlakoztatott), vagy hibrid (hálózatra és akkumulátorra is csatlakoztatott) napelemes rendszer telepítésére.

Napelemek optimalizálása

A hagyományos napelemes rendszerek esetében a modulok egymással egy sorba vannak kötve, így alkotnak egy ún stringet. Azonban a sorba rendezésnek, illetve a hagyományos inverternek van hátránya is. **A string (munkapont) teljesítménye a legszűkebb keresztmetszet elvét követve lekorlátozódik a legkevesebbet termelő napelemére.**

Ez főleg tagolt tető, vagy árnyékolás esetén probléma, hiszen ha pl. egy fa minden délután 15 és 18 óra között árnyékot vet néhány panelra, az ezekkel a panelekkel egy sorba kötött többi panel teljesítménye is romlik majd. A **teljesítményoptimalizálóknak** köszönhetően azonban, ha egy napelem energiatermelése csökken, a többi, sorban hozzá kötött modul ettől függetlenül a maximális teljesítményen fog üzemelni.