

# Napelemes bemutató készlet

Verzió: 06/09

Rend. sz.: 19 47 51

## Rendeltetészerű használat.

A bemutató készlet kísérletekre ad alkalmat a napelemes áramtermelés területén. Bemutatja a napelemtáblák működési módját, és alkalmazásukat a mindennapi életben. A készlet elegendő megvilágítás esetén egy hozzávetőleges kisfeszültséget állít elő. Az érintkezőket a készlet működése közben minden aggály nélkül meg lehet érinteni.

Feltétlenül tartsa be a jelen használati útmutató biztonsági előírásait.

## A szállítás tartalma

napelemtábla (max. 400 mA/0,45 V=)  
napelemhajtású motor légsavarral  
3 színes bemutató-tárcsa

## Biztonsági és veszély-tudnivalók

**A készülék használatba vétele előtt olvassa el figyelmesen a használati útmutatót, mivel fontos információkat tartalmaz a készülék megfelelő használatával kapcsolatban.**

- A használati útmutató előírásainak be nem tartásából eredő károk esetén érvényét veszíti a szavatosság/garancia! A következményes károkért nem vállalunk felelősséget!
- A szakszerűtlen kezeléssel, vagy a biztonsági előírások figyelmen kívül hagyásából eredő személyi sérülésekért vagy anyagi károkért nem vállalunk felelősséget. Ilyen esetekben érvényét veszíti a szavatosság/garancia.
- Egyes napelemek már csekély mechanikai terhelés hatására eltörhetnek. Éles és hegyes alkatrészekből állnak. Emiatt gyerekek jelenlétében különös gondossággal kell eljárni.
- Több napelem sorbakapcsolásakor (nagy táblák összeépítésekor) 75 V egyenfeszültségnél nagyobb feszültségek állíthatók elő. Ennél nagyobb feszültségnél az elektromos vezetékek érintésekor életveszélyes áramütést szenvedhet.
- Ne hagyja a csomagolóanyagokat szanaszét heverni, ezek gyerekek számára veszélyes játékszerré válhatnak.
- Ipari létesítményekben vegye figyelembe az illetékes szakmai szervezetnek az elektromos berendezésekre és üzemeltető anyagokra vonatkozó balesetmegelőzési rendszabályait!
- Forduljon szakemberhez, ha kétsége van a készülék működésével, biztonságosságával vagy csatlakoztatásával kapcsolatban.
- Bánjon óvatosan a készülékkel, mert az ütődés, ütés, vagy már kis magasságból történő leesés következtében is megsérülhet.

A készüléket a gyártó biztonságtechnikailag kifogástalan állapotban bocsátja ki. Ezen állapot fenntartásához, és a veszélytelen működés biztosításához a felhasználó köteles betartani a mellékelt használati útmutatóban foglalt biztonsági előírásokat és figyelmeztetéseket. A szimbólumok magyarázata:

**&** A háromszögbe foglalt felkiáltójel a használati útmutatóban olyan tudnivalókra hívja fel a figyelmet, amelyeket okvetlenül figyelembe kell venni.

**☞** A "kéz" szimbólum különleges tanácsokra és kezelési tudnivalókra utal.

## A napelemtáblák a gyakorlatban

A napelemtáblák jól beváltak félreeső helyeken telepített berendezések és készülékek tápáramellátására. Az alkalmazás olyan helyeken ajánlott, ahol nincs mód hálózati csatlakozásra. A hobbitervekenységek területén is számtalan alkalmazás kínálkozik. Ilyen például kisfogyasztók, pl. rádiókészülék, elektromos játék, óra, töltőkészülék stb. tápáramellátása, de nagyobb volumenű alkalmazás is szabadidős foglalkozások, kertészkedés és kempingezés alkalmával.

A napelemek különféle kivitelben (kerek, négyzetes) és színekben kaphatók. Ennek azonban nincs befolyása a teljesítményadatokra.

Ez egyes napelemeknek van pozitív pólusa (felső oldal) és negatív pólusa (az alsó oldal teljes felülete), és tetszés szerint összekapcsolhatók (összeforraszthatók).

A napelem szilíciumkristályokból áll. A szilícium azonban nagyon merev, és már csekély mechanikai terhelés hatására eltörik. Ezért nagyon ajánljuk a finom bánásmódot.

Az egyes napelemek névleges feszültsége kb. 0,5 V. Teljesítményük a méretüktől függ.

A feszültség és a teljesítmény növelése érdekében több napelemet egy napelemtáblába fognak össze. Ezeket általában burkolt keretbe építik be a könnyebb felszerelés érdekében.

## Egy napelemes készülék összeállítása

Egy napelemes táplálású berendezés általában a következő egységekből áll:

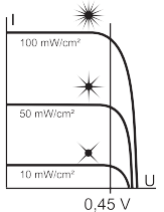
- 1 napelemtábla
- 1 töltésszabályozó vagy visszáram védelmi dióda 3 energiatároló
- 4 fogyasztó

A napelemtábla elegendő megvilágítás esetén elektromos áramot szolgáltat. A töltésszabályozó felismeri a napelemtábla legkedvezőbb munkapontját, és nagyon hatékonyan szabályozza az energiatároló (akkumulátor) töltőáramát.

Az egyszerű rendszerekbe csak egy visszáram védelmi dióda van beépítve. Egy dióda csak egy irányban engedi az áramot folyni. Ez megakadályozza azt, hogy nem kielégítő megvilágítás esetén az energiatároló a napelemből keresztül kisüljön.

### Napelemtáblák teljesítménygörbéje (<math>\leq 25^{\circ}\text{C}</math>-on)

Ha túl sok áramot veszünk ki, a feszültség összeomlik (rossz hatásfok), ha túl kevés áramot veszünk ki, a berendezés és a lehetséges energia nincs kihasználva (rossz hatásfok).



Egy napelem üresjárásban max. kb. 0,55 V egyenfeszültséget szállít, amely terhelve csökken. A maximális teljesítménypont 0,45 V elemfeszültségre esik.

Nagy befolyással bír a teljesítményre a környezeti hőmérséklet. Az alábbi értékek tájékoztatást nyújtanak a hőmérséklet  $25^{\circ}\text{C}$  fölé történő emelkedéséről napelemenként:

A feszültség kb.  $2\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ -al csökken. Az áram kb.  $25\ \mu\text{A}/^{\circ}\text{C}$ -al csökken. A teljesítmény kb.  $0,3\%/^{\circ}\text{C}$ -al csökken.

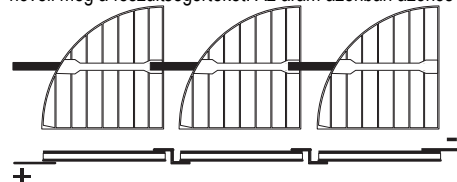
Egy napelem névleges adatai általában  $\leq 25^{\circ}\text{C}$  környezeti hőmérsékletre és  $1000\text{ W/m}^2$  napteljesítményre vonatkoznak. Ez az érték nyáron felhőtlen ég és függőleges napállás mellett valósul meg. A napelemtáblát mindig a napra merőlegesen ( $90^{\circ}$ ) kell beirányozni a maximális energiakihozatal érdekében.

## A napelemek alkalmazása

Ahhoz, hogy a napelemek a gyakorlatban hatékonyan legyenek alkalmazhatók, az egyes elemeket nagy teljesítményű táblákká kapcsolják össze. Ehhez háromféle módszert alkalmaznak. Mindegyik módszernél azonban azonos típusú napelemeket (azonos méret, fajta és teljesítmény) használnak fel.

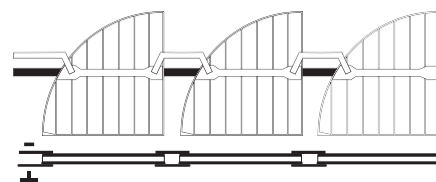
### Sorbakapcsolás (feszültségnövelés)

Sorbakapcsoláskor a napelemeken sorra a pozitív pólust a negatív pólussal kötik össze. Ezzel a kapcsolással a feszültséget lehet növelni. Minden egyes további napelem kb. 0,45 V-al növeli meg a feszültségértéket. Az áram azonban azonos marad egy napelem áramértékével.



### Párhuzamos kapcsolás (áramnövelés)

Párhuzamos kapcsolásnál a napelemeken párhuzamosan a pozitív pólust a pozitív pólussal, és a negatív pólust a negatív pólussal kötik össze. Ezzel a kapcsolással az áramot lehet növelni. Minden további napelem az áram értékét növeli. A feszültség azonban azonos marad egy napelem feszültségértékével.



### A soros- és a párhuzamos kapcsolás kombinációja (teljesítménynövelés)

A legjobb és leghatékonyabb kapcsolási mód azonban a soros- és a párhuzamos kapcsolás kombinációja. Ebben az esetben több soros kapcsolású egységet kapcsolnak párhuzamosan össze. Ebből mindkét módszer előnyét megkapjuk: feszültségnövelés és áramnövelés = teljesítménynövelés.

Minden modern napelemtábla ennek a két kapcsolásnak a kombinációja.

A gyakorlatban a napelemtáblákat többnyire energiatárolóval, pl. NiMH- vagy ólomakkumulátorral összekötve alkalmazzák. Ezáltal kiegyenlíthetők a megvilágítás-változások (felhő, rossz idő, sötétség stb.) miatti teljesítményingadozások.

A napelemtáblák így tehát az akkumulátor töltőforrásul szolgálnak. Ólomakkumulátorok (Pb) esetében cellánként (2V) 6 napelemmel számolunk.

A kerek akkumulátorok (1,2 V), pl. NiMH esetében 4-5 napelemet használunk fel.

Az egy visszáram védelmi dióda van beépítve, a diódán eső feszültséget további 1-2 napelemtáblával kell kiegyenlíteni.

Az alábbi számú napelemre van kb. szükség egy akkumulátortöltő áramkörhöz:	1 NiMH-akkumulátor	5 napelem	6 NiMH-akkumulátor	24 napelem
	2 NiMH-akkumulátor	8 napelem	10 NiMH-akkumulátor	32 napelem
	3 NiMH-akkumulátor	12 napelem	1 6 V-os ólom-akkumulátor	18 napelem
	4 NiMH-akkumulátor	16 napelem	1 12 V-os ólom-akkumulátor	36 napelem
	5 NiMH-akkumulátor	20 napelem		

Ha rossz fényviszonyú időszakokat kell áthidalni, további napelemeket kell betervezni. De mindig ajánlható egy töltésszabályzó alkalmazása.

### Méret és teljesítmény

A napelemek teljesítménye függ a méretüktől. A napelemek töredékei nem mennek tönkre, csak kisebb a teljesítményük. Az alábbi táblázat bemutatja a szilícium-napelemek méreteit és a lehetséges átlagos áramaikat:

négyszögű	kerek (átmérő)
50 x 50 mm 440 mA	50 mm 400 mA
70 x 70 mm 1,2 A	76 mm 1,2 A
100 x 100 mm 1,4 A	100 mm 2,1 A

### Szerelés és forrasztás

Az egyes napelemeket forrasztással kötik össze egymással. Ehhez nagyon alkalmasak a hajlékony rézvezetékek.

A szilícium azonban nagyon hőérzékeny, és a túlzott felmelegítéstől tönkremegy. A forrasztást emiatt egy nagyteljesítményű (>50 W) forrasztópákával gyorsan és lendületesen végezzük. A maximális forrasztási hőmérséklet 250°C!

Ha a forrasztás nem sikerülne egyből, hagyja előbb lehűlni a napelemet, mielőtt újra próbálná a forrasztást.

- **A napelemek szélén ne forrasszon, mivel ott a P-N-rétegek nagyon közel vannak egymáshoz, és könnyen rövidzárba kerülhetnek. A forrasztásra a napelemeknek az erre már előkészített helyeit használjuk.**

Feltétlenül kerüljük a fényérzékeny réteg megkarcolását.

Előre cinezzük be a napelem és az összekötőhuzal forrasztási helyeit. Tartsa az összekötőhuzal megcinezett végét óvatosan a pákával a napelem forrasztási helyéhez, amíg meg nem folyósodik a forrasztóórn. A forrasztást végezze lendületesen, mert a napelem fémérintkezői rövid idő alatt feloldódnak a forrasztóórnban.

Forrasztás közben ne gyakoroljon nyomást a napelemre, mert könnyen eltörhet. Mervé összekötővezetéket, ill. külső alkatrészt, pl. visszáram védelmi diódát, ne forrasszon be közvetlenül a napelemre. Már kis mechanikai igénybevétel esetén is fennáll a törés veszélye.

## Felhasználási példák

Az alábbi kapcsolási példák bepillantást adnak a kisméretű napelemek leggyakoribb alkalmazásaiba.

### Megvilágításfüggő használat akkumulátor nélkül.

Sok alkalmazás energiatároló nélkül is kijön. Ezek általában dekorációs célú alkalmazások, vagy csak akkor működnek, ha süt a nap. Ilyenek pl. a speciális napelemes hajtású motorral meghajtott mini-forgószínpadok vagy ventilátorok. A motor csak akkor kap feszültséget, ha elegendő fény esik a napelemtáblára. A napelemtábla teljesítményének azonban elegendőnek kell lennie a fogyasztóhoz. A fogyasztó közvetlenül van összekötve a napelemtáblával.

A kapcsolás elve az alábbi:



### Fényfüggetlen működés akkumulátorral.

A legtöbb alkalmazás a napenergiát arra használja, hogy beépített akkumulátorral bíró önálló készülékeket és berendezéseket töltsön és rászegetsen. Ezeknek a berendezéseknek az az előnye, hogy még sötétben is üzembiztosak. Ahhoz azonban, hogy a beépített akkumulátort a napelemtáblával megbízhatóan és biztonsággal tölthesse, további alkatrészekre van még szükség az akkumulátor védelme érdekében.

Különbég van ebben a kisebb készülékekben, pl. a napelemes kerti világításban stb., a hagyományos kerek NiMH-akkumulátorok alkalmazásánál, és a nagyobb teljesítményű beépített ólomakkumulátort tartalmazó napelemes utcai vagy építkezési világításban.

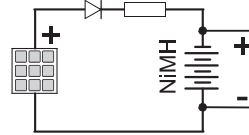
Ólomakkumulátorok alkalmazásakor a karbantartásmentes zselés ólomakkumulátorokat kell előnyben részesíteni, mert ezeket egyszerűbben és veszélytelenebbül lehet használni. Ugyancsak ajánlott egy napelem-töltésszabályzó alkalmazása is.

### Töltőkapcsolás kerek NiMH-akkumulátorok számára

A feszültség- és az áram korlátozására itt egy diódára (pl. 1N4148, max. 100 mA) és egy megfelelő előtét-ellenállásra van szükség.

A NiMH-akkumulátorok érzékenyek a túl nagy töltőáramra, amelyet emiatt korlátozni kell.

Az akkumulátor rossz megvilágítási viszonyok esetén kiegyenlíti a fogyasztó táplálását, és jó fényviszonyoknál felveszi a napelemes energia feleslegét (töltés).

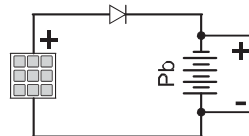


### Töltőkapcsolás ólom-akkumulátorok (Pb) számára.

A visszáram kialakulásának a megakadályozására itt is egy diódára (pl. 1N4001 max. 1 A-ig, vagy 1N5400 3 A-ig) van szükség.

Az ólom-akkumulátorok érzékenyek a túl nagy töltőfeszültségre. Ezt azonban a napelemtábla cellaszáma határozza meg.

Az akkumulátor rossz megvilágítási viszonyok esetén kiegyenlíti a fogyasztó táplálását, és jó fényviszonyoknál felveszi a napelemes energia feleslegét (töltés).



## Felszerelési tudnivalók

Az egyes napelemek felerősítésére a leginkább a puha kétoldalas ragasztószalag felel meg. A napelemeket úgy kell elrendezni, hogy ne érjenek egymáshoz.

A kültérben feltétlenül védőburkolattal kell ellátni őket, mivel a szennyezett esővíz stb. bepiszkítaná őket, ami teljesítményvesztéssel jár.

A napelemtáblát a lehető legnagyobb teljesítménykihozatal érdekében a napsugárra merőlegesen (90°) állítsa be. Ha a napot követetjük, akkor használjuk ki a leghosszabb ideig a napenergiát.

## Tisztítás és karbantartás

Rendszeresen tisztítsa meg a napelemek felületét, ill. a védőburkolatát a lehető legnagyobb teljesítménykihozatal biztosítása érdekében.

Ne használjon a tisztításhoz súroló hatású, vegyi vagy agresszív tisztítószeret, pl. benzint, alkoholt vagy hasonlót. Ezek megtámadják a felületeket. Ezen kívül a gőzök károsak az egészségre és robbanásveszélyesek. Ne használjon a tisztításhoz éles szélű eszközöket, csavarhúzót, drótkéft, vagy más hasonló szerszámot.

A felület tisztítására egy puha, antisztatikus és száraz ecsetet használjon.

- **Amennyiben a készülék kezelésével kapcsolatban kérdése van, műszaki ügyfélszolgálatunk az Ön rendelkezésére áll az alábbi telefonszámon:**

**Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 2, 92530 Wernberg,  
Tel.-Nr. 01 80 / 5 31 21 18**

## Eltávolítás

Az elhasznált elektronikus készülékek nyersanyagok tekintendők, és nem valók a háztartási hulladék közé. Az elhasznált készüléket a törvényi előírásoknak megfelelően kell eltávolítani egy helyi kommunális hulladékgyűjtő telepen.

**CONRAD**

Jelen használati útmutató a Conrad Electronic SE publikációja, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

Minden jog, beleértve a fordítás jogát is, fenntartva. Mindennemű másolat, pl. fotókópia, mikrofilm készítése, vagy elektronikus adatfeldolgozásban való regisztrálás csak a kiadó írásbeli engedélyével állítható elő. Utánnomás - kivonat formájában is - tilos.

Jelen használati útmutató megfelel a technika aktuális állásának a nyomtatás idején.

© Copyright 2014 by Conrad Electronic SE.