

## Dimensionarea bateriei de stocare și a regulatorului

**Tematica:** *Energii regenerabile*

→ **Capitol:** *Filiera solară*

→ **Secțiunea:** *Dimensionarea unei instalații*

**Tip resursă:**  *Expunere*       *Laborator virtual / Exercițiu*       *CVR*

- cunoștințe anterioare necesare:
- nivel:
- durata estimată:
- autori: Lucie Peillon, Jean-Charles Herant, Arnaud Davigny, Christophe Saudemont
- realizare: Lucie Peillon, Jean-Charles Herant
- traducere: [Sergiu Ivanov](#)

# Autonomie fără aport solar

Se definește numărul de zile fără aport solar,  $N_{za}$ , numărul zilelor pe durata cărora, bateria singură, poate alimenta instalația, pe toată durata anului.

În parte, datele meteorologice ale locației pot furniza informații despre numărul necesar de zile de autonomie a bateriei.

## Calculul capacității bateriei

Calculul capacității pentru o funcționare de  $N_{za}$  zile și un necesar energetic zilnic  $N_z$  se poate face cu relația:

$$C_u = N_{za} * N_z,$$

respectiv, capacitatea utilă a bateriei [Ah] = numărul de zile de autonomie fără aport solar \* necesar energetic zilnic [Ah]

Capacitatea utilă  $C_u$  nu este capacitatea nominală  $C_{20}$  (corespunzătoare unei descărcări timp de 20h la 25°C), ci capacitatea real disponibilă în funcționare tot timpul. Pentru a calcula puterea nominală în funcție de această capacitate necesară, trebuie să se țină cont de temperatură și/sau de nivelul permis de descărcare.

### Nivelul de descărcare

O baterie nu poate fi descărcată mai mult decât un anumit nivel, altfel ea riscă să fie deteriorată.

O baterie încărcată 70% se află la un nivel de descărcare de 30% ( $ND = 0,3$ ).

În practică, în absența problemelor legate de temperaturile scăzute și pentru o utilizare normală, se poate considera ca acceptabil un nivel de descărcare de ordinul  $ND = 0,7 - 0,8$ , în funcție de modelul bateriei: 0,7 pentru bateriile care suportă un număr mic de reîncărcări și 0,8 pentru bateriile care suportă un număr mare de reîncărcări. Dacă bateria se va reîncărca frecvent, s-ar putea diminua  $ND$  pentru a prelungi viața bateriei. Din contră, dacă bateria are puține șanse de a se descărca, se poate considera  $ND = 0,9$  sau chiar 1.

### Efectul temperaturii

În cazul în care aplicația proiectată este destinată să funcționeze la temperaturi scăzute, aceasta va fi principala cauză a reducerii capacității, deoarece reacțiile de încărcare și descărcare a acumulatorilor sunt încetinite la frig.

Pentru a determina reducerea de capacitate rezultată, este necesar să se cunoască curbele de descărcare a bateriei la diferite temperaturi, furnizate de constructorul bateriei. În funcție de temperatura minimă pe care o poate accepta sistemul, se va determina pe aceste curbe, coeficientul de reducere a capacității datorată temperaturii  $RT$ .

### Calculul capacității cu coeficienții de reducere

Pentru a ține cont atât de fenomenele datorate temperaturii, cât și de nivelul maxim de descărcare capacitatea nominală se calculează:

$$C_{20} = C / (ND * RT) = (N_{za} * N_z) / (ND * RT),$$

respectiv, capacitatea nominală  $C_{20}$  [Ah] = numărul de zile de autonomie fără aport solar [zile] \* necesarul zilnic [Ah/zi] / nivelul maxim autorizat de descărcare / coeficientul de reducere a capacității datorată temperaturii.

# Alegerea tipului de baterie

Utilizarea unei baterii de acumulare permite aplanarea problemelor datorate variațiilor climatice, pe intervale mergând de la câteva minute la câteva zile. La alegerea bateriei, trebuie ținut seama de anumiți parametri. Aceștia sunt atât de ordin tehnic, cât și economic. De asemenea, trebuie ținut seama de faptul că bateria de acumulare constituie elementul cel mai puțin durabil al unui sistem fotoelectric, trebuind să fie înlocuită înaintea panourilor.

## Dimensionarea regulatorului

### Alegerea tehnologiei

Regulatorul de încărcare are rolul de a menține bateria încărcată la capacitatea maximă și să o protejeze împotriva descărcării, dar nu poate gestiona și problemele de descărcare accidentală. Un astfel de regulator este deci suficient, dacă nu există riscul descărcărilor accidentale.

În cazul aplicațiilor casnice, de cele mai multe ori este necesar un regulator de încărcare-descărcare, deoarece utilizatorii pot frecvent depăși consumul prevăzut. De aceea, este bine ca uneori să se renunțe la utilizarea unei părți a consumatorilor, pentru a permite bateriei de a se reîncărca.

Alegerea tehnologiei regulatorului (serie, paralel sau MPPT) este în primul rând determinată de puterea sistemului fotoelectric și de tipul bateriei tampon. Regulatorul paralel, care disipă energia debitată de panouri în cazul supraîncărcării bateriei, este recomandabil în cazul sistemelor mici, reglatoarele serie fiind recomandate în cazul sistemelor de putere mare.

### Dimensionare

După alegerea tehnologiei, regulatorul va fi dimensionat în funcție de următorii parametri:

- tensiunea nominală (12, 24 sau 48 V.c.c.): este tensiunea nominală a câmpului fotoelectric;
- curentul de intrare: este curentul de încărcare maxim, pe care modulele îl pot debita la un moment dat. Acesta trebuie să poată fi suportat de regulator fără probleme.

De asemenea, pentru reglatoarele care asigură protecția la descărcare:

- curentul de ieșire: curentul maxim total ce poate fi absorbit de consumatori, simultan. Depinde de modul de utilizare a consumatorilor.

Din punct de vedere al securității, se pot alege anumite opțiuni, care nu sunt indispensabile, dar sunt recomandabile:

- o sondă independentă de temperatură, dacă bateria de acumulare și regulatorul nu sunt la aceeași temperatură.
- o măsură suplimentară de tensiune, dacă regulatorul și bateria de acumulare sunt distanțate.
- o indicație a tensiunii bateriei de acumulare și a curentului debitat de câmpul fotoelectric, pentru o mai bună monitorizare a instalației.