

7.11. Inst. Elec. pentru sisteme fotoelectrice de alimentare cu energie

7.11.1. Domeniul de aplicare

Prescripțiile speciale din acest capitol se aplică la instalațiile electrice ale sistemelor de alimentare cu “energie solară fotoelectrică” (PV) inclusiv modulele cu tensiune alternativă. Aceste prescripții sunt conforme cu recomandările din standardul SR HD 60364-7-712.

7.11.2. Definiții

Noțiunile specifice acestui capitol se definesc cu exemplificări în fig. 7.11.1 și 7.11.2:

- **celulă PV:** dispozitiv de bază PV care poate genera electricitate, atunci când este expus radiației solare;
- **modul PV:** cel mai mic ansamblu de celule PV interconectate, protejat la influențele mediului;
- **lanț PV:** circuit în care modulele PV sunt conectate în serie pentru a forma ansamblul care să genereze tensiunea la ieșire specificată;
- **grup PV:** ansambluri de module PV, integrate mecanic și electric și alte componente necesare pentru a constitui o unitate de alimentare cu energie electrică la tensiune continuă;
- **cutia de joncțiune a grupurilor PV:** carcasă în care toate lanțurile PV ale tuturor grupurilor PV sunt conectate electric și în care pot fi amplasate dispozitive de protecție, dacă este necesar;
- **generator PV:** ansamblu de grupuri PV;
- **cutia de joncțiune a generatorului PV:** carcasă în care toate grupurile PV sunt conectate electric și în care pot fi amplasate dispozitive de prot., dacă este necesar;
- **cablul lanțului PV:** cablu de conectare a modulelor PV pentru formarea unui lanț PV;
- **cablul grupului PV:** cablul de ieșire al unui grup PV;
- **cablul principal PV de tensiune continuă:** cablul care conectează cutia de joncțiune a generatorului PV la bornele de tensiune continuă ale unui invertor PV;
- **invertor PV:** dispozitiv care transformă tensiunea și curentul continuu în tensiune și curent alternativ;
- **cablu de alimentare PV:** cablul care conectează bornele de tensiune alternativă ale invertorului PV la un circuit de distribuție al unei instalații electrice;
- **modul PV de tensiune alternativă:** ansamblu integrat modul/invertor pentru care bornele de interfață electrică sunt numai de tensiune alternativă; partea de tensiune continuă nu este accesibilă;
- **instalație PV:** echipament de funcționare al unui sistem de alimentare PV;
- **condiții de încercare standardizată (STC):** condiții de încercare specificate în SR EN 60904-3 pentru celule și module PV;
- **tensiune a unui circuit deschis în condiții de încercare standardizate U_{ocSTC} :** tensiune la bornele fără sarcină ale unui modul, lanț, grup, generator PV sau la bornele de tensiune continuă ale unui invertor PV, în condiții de încercare standardizate;
- **curent de scurtcircuit în condiții de încărcare standardizate I_{SCSTC} :** current de scurtcircuit al unui modul, lanț, grup sau generator PV, în condiții de încercare standardizate;
- **zona de tensiune continuă:** parte a unei instalații PV situată într-o celulă PV și bornele de tensiune continuă ale unui invertor PV;
- **zona de tensiune alternativă:** parte a unei instalații PV situată între bornele de tensiune alternativă ale unui invertor PV și punctul de conectare al unui cablu de alimentare PV la o instalație electrică;
- **separare simplă:** separare între circuite sau între un circuit și pământ printr-o izolație de bază.

7.11.3. Legarea la pământ a unei părți conductoare active a zonei de tensiune continuă este permisă dacă există cel puțin separare simplă între zonele de tensiune continuă și de tensiune alternativă.

7.11.4. Echipamentul PV pe zona de tensiune continuă trebuie să fie considerat ca fiind sub tensiune, chiar și atunci când sistemul este deconectat pe partea de tens. alternativă.

7.11.5. În cazul protecției prin utilizarea TFJS și TFJP, U_n se înlocuiește cu U_{ocSTC} care nu trebuie să depășească 120 V tensiune continuă.

Protecția în caz de defect (atingere indirectă)

7.11.6. Pe zona de tensiune alternativă, cablul de alimentare PV trebuie conectat la dispozitivul de protecție prin întreruperea automată a circuitelor care alimentează echipamentul utilizat.

7.11.7. Când o inst. electrică conține un sistem de alimentare PV fără cel puțin o separare simplă între zona de tensiune alternativă și cea de tensiune continuă, dispozitivul de protecție la curent diferențial rezidual DDR instalat pentru a asigura protecția în caz de defect (prin atingere indirectă) prin întreruperea automată a alimentării trebuie să fie de tip B.

7.11.8. Când construcția invertorului PV nu permite trecerea curentului electric continuu de defect în instalația electrică nu este necesară prevederea unui dispozitiv de curent diferențial rezidual.

7.11.9. Pentru protecția în caz de defect pe zona de tensiune continuă este preferabilă utilizarea unei izolații de clasa II sau echivalentă.

7.11.10. Măsurile tehnice de prot. prin utilizarea amplasamentelor neconductive și legăturilor de echipotențializare locală nu sunt permise pe zona de tensiune continuă.

Protecția cablurilor împotriva suprasarcinilor pe partea de curent continuu

7.11.11. Pe cablurile lanțurilor și grupurilor PV nu se prevede protecția împotriva suprasarcinilor dacă curentul max. admisibil al cablului este egal sau mai mare de $1,25 I_{scSTC}$ în orice punct.

7.11.12. Pe cablul principal PV nu se prevede prot. împotriva suprasarcinilor dacă curentul max. admisibil al cablului este egal sau mai mare de $1,25 I_{scSTC}$ al generatorului PV.

Protecția împotriva curenților de scurtcircuit

7.11.13. Cablul de alimentare PV pe partea de tensiune alternativă trebuie să fie protejat împotriva curenților de scurtcircuit printr-un dispozitiv de protecție amplasat în circuitul principal de tensiune alternativă.

Prot. împotriva interferențelor electromagnetice (IEM) în clădire

7.11.14. Pentru a se reduce la minim tensiunile induse din cauza trăsnetului suprafața tuturor buclelor de cabluri trebuie să fie cât mai mică posibil.

Alegerea și punerea în funcțiune a echipamentului electric

7.11.15. Modulele PV trebuie să fie conforme cu prescripțiile din standardele de echipament. Se recomandă utilizarea modulelor PV de construcție clasa II sau cu izolație echivalentă dacă U_{ocSTC} a lanțurilor PV depășește 120 V tensiune continuă.

Cutiile de joncțiune ale generatorului și a grupului PV, cât și ansamblele de aparataj trebuie să fie conforme cu SR EN 60439-1.

7.11.16. Echipamentul electric pe partea de tensiune continuă trebuie să fie corespunzător pentru tensiunea și curentul electric continuu de lucru.

7.11.17. Modulele PV pot fi conectate în serie până la tensiunea de funcționare maximum permisă a modulelor PV (U_{ocSTC} a lanțurilor PV) și invertorului PV, dar cea mai mică dintre cele două valori. Specificațiile pentru acest echipament trebuie obținute de la fabricantul echipamentului (fig. 7.11.1 și 7.11.2).

7.11.18. Dacă se utilizează diode de blocare, tens. lor nominală inversă trebuie să fie de $2U_{ocSTC}$ a lanțului PV. Diodele de blocare trebuie conectate în serie cu lanțurile PV.

7.11.19. Modulele PV trebuie instalate astfel încât să existe o disipare a căldurii în condiții de radiație solară maximă locală.

7.11.20. Cablurile de tensiune continuă ale lanțurilor PV, ale grupurilor PV și cablurile principale PV trebuie alese și puse în funcțiune astfel încât să fie reduse la minim riscurile de defect de punere la pământ și scurtcircuit. Aceasta poate fi realizată prin utilizarea cablurilor monopolare cu manta.

7.11.21. Pentru a se permite întreținerea invertorului PV trebuie prevăzute mijloace de separare a invertorului față de tensiune continuă și zona de tensiune alternativă.

7.11.22. La alegerea și punerea în funcțiune a dispozitivelor de separare și comandă care să fie instalate între instalația PV și rețeaua de distribuție publică, rețeaua de distribuție publică trebuie considerată sursa, iar instalația PV trebuie considerată sarcina.

7.11.23. Pe zona de tensiune continuă a invertorului PV se va prevedea un separator de sarcină.

7.11.24. Toate cutiile de jonctiune (generator PV și grupurile PV) trebuie să aibe o etichetă de avertizare care să indice că părțile active din interiorul cutiilor pot rămâne sub tensiune după separarea invertorului PV.

7.11.25. Conductoarele de echipotențializare de protecție trebuie să fie puse în paralel și în contact cât mai strâns cu cablurile de tensiune continuă, de tensiune alternativă și accesoriile lor.