

CUPRINS

| | |
|---|-----------|
| Prefață | 1 |
| INTRODUCERE | 5 |
| 1. RADIAȚIA SOLARĂ ȘI ELEMENTE DE GEOMETRIE | |
| CEREASCĂ | 7 |
| 1.1. Noțiuni fundamentale privind radiația solară | 7 |
| 1.2. Elemente de geometrie cerească | 12 |
| 1.3. Modele matematice pentru estimarea radiației solare | 16 |
| 1.3.1 Modele parametrice și modele empirice pentru radiația solară în condiții de cer senin | 20 |
| 1.3.2. Modelarea radiației solare în condiții de cer variabil | 27 |
| 1.3.3. Modelul radiației solare absorbită de un modul fotovoltaic orientat arbitrar | 30 |
| 2. SISTEME FOTOVOLTAICE | 37 |
| 2.1. Structura unui sistem fotovoltaic autonom | 37 |
| 2.1.1. Generatorul fotovoltaic | 38 |
| 2.1.2. Acumulatorii | 49 |
| 2.1.3. Regulatorul | 52 |
| 2.1.4. Invertorul | 53 |
| 2.2. Tipuri de sisteme fotovoltaice | 54 |
| 2.2.1 Sisteme fotovoltaice pentru alimentarea consumatorilor de curent continuu | 55 |
| 2.2.2 Sisteme fotovoltaice pentru alimentarea simultană a consumatorilor de curent continuu și de curent alternativ | 56 |
| 2.2.3 Sisteme fotovoltaice hibride | 56 |
| 2.2.4 Sisteme fotovoltaice conectate la rețea | 57 |
| 2.2.5. Sisteme fotovoltaice integrate în clădiri..... | 59 |
| 2.3. Alegerea și dimensionarea sistemelor fotovoltaice autonome | 62 |
| 2.3.1. Estimarea necesităților zilnice de energie electrică | 62 |
| 2.3.2. Estimarea radiației solare disponibile pentru locația aleasă . | 63 |
| 2.3.3. Alegerea modulelor fotovoltaice | 65 |
| 2.3.4. Alegerea bateriilor acumuloare de energie | 68 |
| 2.3.5. Alegerea regulatorului | 70 |
| 2.3.6. Alegerea invertorului | 71 |
| 2.3.7. Dimensionarea cablurilor | 72 |
| 3. MODELAREA ȘI SIMULAREA SISTEMELOR FOTOVOLTAICE AUTONOME | 73 |

| | |
|---|-----|
| 3.1. Modelarea sistemelor fotovoltaice autonome | 73 |
| 3.1.1. Modelul matematic al generatorului fotovoltaic | 73 |
| 3.1.2. Modelul matematic al acumulatorului | 86 |
| 3.1.3. Modelul matematic al regulatorului | 92 |
| 3.1.4. Modelul matematic al inverterului | 94 |
| 3.1.5. Modelul matematic al sarcinii | 96 |
| 3.2. Simularea sistemelor fotovoltaice autonome | 97 |
| 3.2.1. Simularea sistemelor fotovoltaice cu Matlab Simulink | 97 |
| 3.2.2. Simularea sistemelor fotovoltaice utilizând programe specializate | 106 |
| 4. METODE ȘI TEHNICI DE CREȘTERE A EFICIENȚEI ENERGETICE A SISTEMELOR FOTOVOLTAICE AUTONOME | 127 |
| 4.1. Factorii ce influențează performanțele sistemelor fotovoltaice | 127 |
| 4.2. Creșterea eficienței sistemelor fotovoltaice prin orientarea panourilor fotovoltaice | 128 |
| 4.2.1. Sisteme de orientare pentru panourile fotovoltaice | 129 |
| 4.2.2. Modelarea și simularea sistemelor de orientare | 131 |
| 4.2.3. Realizarea și experimentarea sistemelor de orientare pentru panourile fotovoltaice | 141 |
| 4.3. Creșterea eficienței sistemelor fotovoltaice prin metoda urmării punctului de putere maximă | 148 |
| 4.4. Creșterea eficienței sistemelor fotovoltaice prin diminuarea pierderilor datorate încălzirii celulelor fotovoltaice | 156 |
| 4.4.1. Identificarea pierderilor de căldură în modulele fotovoltaice .. | 156 |
| 4.4.2. Influența temperaturii asupra performanțelor modulelor fotovoltaice | 159 |
| 4.4.3. Modelarea proceselor de transfer termic specifice panourilor fotovoltaice | 162 |
| 4.4.4. Sisteme de răcire pentru panourile fotovoltaice | 170 |
| 4.4.5. Studiu de caz. Sistem de răcire experimental | 175 |
| 4.5. Creșterea eficienței energetice a sistemelor fotovoltaice prin monitorizarea energiei și controlul consumatorilor | 188 |
| 4.5.1. Sisteme de monitorizare pentru panourile fotovoltaice | 188 |
| 4.5.2. Studiu de caz. Monitorizarea circulației energiei de la panourile fotovoltaice la consumatori cu priorități ierarhizate | 193 |
| Bibliografie | 209 |
| Anexe | 219 |