



Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat **Inginerie Electrică**

ELABORAREA SEREI MULTIANUALE ALIMENTATĂ LA UN SISTEM ON-GRID

Teză de master

Masterand: Ion CALMÎȘ

Conducător: prof. univ., dr. Ion SOBOR

Consultant: asist. univ., Octavian MANGOS

Chișinău – 2020

Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea de Energetică și Inginerie Electrică
Departamentul Inginerie Electrică

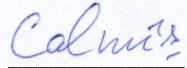
Admis la susținere


Șef departament conf. univ. dr. Ilie NUCA

”_” _____ 2020

Teză de master

**ELABORAREA SEREI MULTIANUALE
ALIMENTATĂ LA UN SISTEM ON-GRID**

Masterand:  (**Calmiș Ion**)

Conducător:  (**Sobor Ion**)

Consultant:  (**Mangos Octavian**)

Chișinău – 2020

REZUMAT

Teza conține: 63 pagini, 42 ilustrații, 8 tabele, 31 surse bibliografice.

Cuvinte cheie: surse regenerabile de energie, energie solară fotovoltaică, radiație solară, tipuri de stocare a energie, acumulator de caldură, sistem on-grid.

Obiectul de studiu: Seră multianuală cu eficiență sporită, în scop de-a folosi la maxim surse regenerabile (solar fotovoltaice) pentru creșterea eficienței care reflectă prețul final la legume și a protecția legumele pe timp de vara de secete și de-a crea microclimatul pentru fiecare plantă.

Scopul general al tezei: Elaborarea unei sere multianuale și dimensionarea unui sistem fotovoltaic, pentru alimentarea serei și sistemului de încălzire pe timp de iarnă în interiorul serei fără resurse adaugătoare cu ajutorul acumulatorilor de caldură, iar pe timp de vară surplusul de energie electrică este inecată în rețea.

Pentru atingerea scopului propus au fost identificate un șir de activități: Toate sistemele să fie cât mai mult automatizate și să se poată monitoriza de la distanță, utilizarea panourilor fotovoltaice monocristaline de o putere cât mai mare, aplicarea metodelor de încălzire pe timp de iarnă pentru protejarea plantelor, astfel sistemul on-grid va compensa energia consumată pe timp de iarnă și în acest scop se instalează sisteme de încălzire pe electricitate.

În lucrarea dată au fost efectuate calcule de pierderi a căldurii serei la variația de temperatură de la 0 pînă - 20 grade celsius, s-a calculat potențialii consumatori în seră pentru calcul sistemului fotovoltaic, s-a evidențiat mai multe tipuri de sisteme de încălzire, cum ar fi: încălzire prin cablu, cu ajutorul acumulatori de caldură ș.a. S-a dimensionat sistemul fotovoltaic on-grid cu puterea instalată de 12 kW care va produce anual 14400 kWh.

ABSTRACT

The thesis contains: 63 pages, 42 illustrations, 8 tables, 31 bibliographic sources.

Keywords: renewable energy sources, solar photovoltaic energy, solar radiation.
Types of energy storage, heat storage, on-grid system,

Object of the study: Its elaboration that will have an efficiency of 90%, aim to make the most of renewable resources (the sun), efficient growth to reflect the fine price of vegetables, and protect vegetables during the summer from drought and -create the microclimate for each plant.

- Renewable Energy Sources, license;
- Renewable Energy Engineering, master.

The general aim of the thesis: To study the process of converting solar energy into thermal energy, to increase the heat in winter inside the greenhouse without additional resources with the help of heat accumulators, the on-grid system during the summer the surplus energy will be injected into the network and we will use in the winter.

To achieve the proposed goal, a series of activities were identified: All systems should be as automated as possible and can be monitored remotely, to use photovoltaic panels to be monocrystalline with a power as high as possible, to use all heating methods in winter to protect plants, knowing that the on-grid system will compensate us for the kW spent in winter and therefore we will install heating systems on electricity.

In this paper were calculated calculations of greenhouse heat loss at temperature range from 0 to -20 degrees Celsius, to calculate potential greenhouse consumers for the calculation of the photovoltaic system, highlighting nine types of heat systems such as cable heating, with the help of heat accumulators. The 12 kW On-grid system has been calculated, which will produce 14400kW annually.

CUPRINS

INTRODUCERE	7
1. SURSE DE ÎNCĂLZIRE A SEREI	8
1.1 Noțiuni generale.....	8
1.2 Încălzire cu infraroșu a serei.....	13
1.3 Surse de caldură cu recuperare.....	17
1.4 Colector solar de aer pentru seră.....	20
2. PIERDERILE TERMICE ÎN SERĂ CU EFECT DE SERĂ	25
2.1 Calcul pierdelor termice.....	25
2.2 Sursă de încălzire prin cablaj electric.....	28
2.3 Echipamentul pentru încălzire inteligent.....	29
2.4 Acumulatori de caldură cu recuperare.....	35
2.5 Sursă de căldură cu infraroșu.....	38
2.6 Iluminare lampilor ultraviolet de tip led.....	39
3. EFICIENȚA SISTEMULUI FOTOVOLTAIC ON-GRID PENTRU O SERĂ	43
3.1 Ce este on-grid?.....	43
3.2 Calcul consumului de energie electrică.....	45
3.3 Dimensionarea sistemului fotovoltaic.....	48
3.4 Analiza economică a serei și sistemului fotovoltaic on-grid.....	58
CONCLUZII	61
BIBLIOGRAFIA	62

BIBLIOGRAFIA

1. <http://terneo.su/termoregulatory-terneo/terneo-ax>;
2. <https://eteplica.ru/otoplenie-i-ventilyaciya/lezheboka-akkumulyator-tepla-dlya-teplicity.html>;
3. <https://rusfermer.net/postrojki/sadovye-postrojki/teplitsy/svoimi-rukami-t/akkumulyatory-tepla.html>;
4. <https://zona-tepla.ru/obogrev-teplic-samoreguliruyushhimsya-kabelem-2/>;
5. <http://dvors.ru/parnik/teplica14.htm>;
6. <https://teplovoz.ua/blog/raschet-teploter-teplitsy.html>;
7. <https://teplovoz.ua/blog/raschet-teploter-teplitsy.html>;
8. <https://habr.com/ru/post/405095/>;
9. <https://blog.romstal.ro/tipuri-de-panouri-solare-avantajele-si-dezavantajele-acestora/>;
10. <https://amper.md/categorie-produs/instalatii-electrice/sigurante/>;
11. <https://volta.md/categorie-produs/intrerupatoare-prize-si-contactoare/>;
12. <https://teplitca.kiev.ua/g32467986-fitolampy-svetodiody>;
13. <https://jinkosolar.eu/files/jinko/module/datasheets%2007.2019/SWAN%20JKM380-400M-72H-TV-F40-A2-EN.pdf>;
14. <https://shop-leds.com.ua/p693640372-fitolampa-dlya-rosta.html>;
15. <https://photovoltaic-software.com/pv-softwares-calculators/online-pro-photovoltaic-calculator/solargis-pvplanner>;
16. <https://sam-stroy.info/fazenda/gardentools/1428390368.htm>;
17. http://m.thermomir.ru/doc/recomend/help_infra_obogrevateli/infrakrasnye_lampy_dlya_otopleniya_dachi/;
18. <https://cyberleninka.ru/article/n/infrakrasnoe-otoplenie-teplits-s-pomoschyu-plenochnyh-elektronagrevateley>;
19. <https://5sotok.com/uchastok/12-obogrev-teplicity.html>;
20. <https://nex.md/product/heating-cable>;
21. <https://pobeda-mf.ru/ro/shtory/kompostnye-gryadki-teplaya-gryadka-dlya-polucheniya-rannego-urozhaya-sposoby/>;
22. <https://solar.huawei.com/en-GB/download?p=%2F%2Fmedia%2FSolar%2Fattachment%2Fpdf%2Feu%2Fdatasheet%2FSUN2000-12-20KTL-M0.pdf>;
23. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=98936&lang=ro;

24. <http://www.premiereenergydistribution.md/ro/contorizare-neta-energiei-electrice-din-surse-regenerabile;>
25. [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html;](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html)
26. [https://agronomu.com/bok/6173-akkumulyatory-tepla-dlya-teplicy.html;](https://agronomu.com/bok/6173-akkumulyatory-tepla-dlya-teplicy.html)
27. Sisteme de conversie a energiilor regenerabile, I. Bostan, V. Dulgheru, I. Sobor, V. Bostan, A. Sochirean, Univ. Tehn. a Moldovei. - Ch.: „Tehnica-Info”, 2007, - 592 p. ISBN978-995-63-076-4;
28. SOFRONI, V., BOIAN I., MANGUL I., Particularitățile climaterice ale Republicii Moldova. Chișinău, 2003;
29. Energie regenerabilă: Studiu de fezabilitate / Petru Todos, Ion Sobor, Dumitru Ungureanu,...;red. Șt. Valentin Arion. – Ch.: Min. Ecologiei, Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului; PNUD Moldova, 2002, - 158 p. ISBN 9975-9581-3-3;
30. T. Ambros ș.a. Surse regenerabile de energie. – Manual, Chișinău: „TEHNICA – INFO”, 1999 – 434p. ISBN: 9975-910-79-3;
31. Surse regenerabile de energie: Curs de prelegeri / Ion Sobor, Diana Caraghiaur, Șota Nosadze,... Min. Educației și Tineretului. Univ. Teh. A Moldovei. – Ch. : UTM, 2006. – 360 p. ISBN 978-9975-45-020-1.