

Տ.Ա. ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ

ԱՐԵՎԱՅԻՆ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ԱԿՏՈՄԱՏԱՑՎԱԾ ԴԵԿԱՎԱՐՄԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Արևային էներգետիկ սարքավորումների ավտոմատացված ղեկավարման համար անհրաժեշտ է ուսումնասիրել արևային էներգետիկ սարքավորումների պարամետրերը: Վերլուծվել են արևային էներգետիկ սարքավորումների պարամետրերը, որոնք կօգտագործվեն ավտոմատացված ղեկավարման համակարգում:

Առանցքային բաներ. արևային էներգիա, մոնիթորինգային համակարգ, արևային սարքավորումներ, բնութագրիչ պարամետրեր:

Т.А. АМБАРЦУМЯН

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ

Для разработки автоматизированных систем управления необходимо исследовать параметры солнечного энергетического оборудования. Анализируются параметры энергетических систем, которые будут использоваться в автоматизированной системе управления.

Ключевые слова: солнечная энергия, система мониторинга, солнечные устройства, характеристические параметры.

ՀՏԴ 621.382, 621.383

Ա.Լ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ԷԼԵԿՏՐԱԼՅՈՒՄԻՆԵՍԹԵՆՑԻԱՅԻ ՄԵԹՈԴՈՎ ԱՐԵՎԱՅԻՆ ՄԱՐՏԿՈՑՆԵՐԻ ԱՐԱՏՆԵՐԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՉԱՓԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ

Մշակվել է էլեկտրալյումինեսցենցիայի մեթոդով արևային մարտկոցների արատների որոշման համակարգ, և կատարվել են համապատասխան փորձարկումներ:

Առանցքային բաներ. էլեկտրալյումինեսցենցիա, արևային մարտկոցներ, չափումներ, չափիչ համակարգ, ինֆրակարմիր տեսախցիկ:

Ներածություն: Ֆոտոէլեկտրական կերպափոխիչները փոխակերպում են տեսանելի ճառագայթային էներգիան էլեկտրական էներգիայի: Այսինքն, ֆոտոէլեկտրական կերպափոխիչները, այդ թվում՝ արևային մարտկոցները, օգտագործվում են որպես այլընտրանքային էներգիայի աղբյուր, ինչը շատ կարևոր է ներկայիս պայմաններում, երբ մարդկությունը կանգնել է էներգետիկ ճգնաժամի առաջ:

Արևային մարտկոցների կերպափոխման արդյունավետությունը հիմնականում պայմանավորված է կառուցվածքային արատների բացակայությամբ: Արատների քանակն ու տիպը կախված է արևային մարտկոցների արտադրության տեխնոլոգիայից: Կիսահաղորդչային նյութերի կառուցվածքներում շատ արատներ, ինչպիսիք են բյուրեղային ցանցի խանգարումները, մնում են անորոշ՝ նախքան արևային մարտկոցների տեղակայումը մոդուլների մեջ (լամինացիա): Այս արատները մեծացնում են ազատ լիցքակիրների ռեկոմբինացիան և սահմանափակում փոխակերպման արդյունավետությունը:

Արևային մոդուլների հավաքման ժամանակ նույնպես կարող են առաջանալ արատներ: Վերջիններիս կոնտակտների ստացման և հաղորդիչ լարերի զոդման ընթացքում տարբեր տիպի արատներ են ձևավորվում, և ի հայտ են գալիս շունտող կամ հաջորդական միացված դիմադրություններ: Այս բոլոր արատների հայտնաբերման համար պահանջվում է ընտրել բնութագրերի չափման ճշգրիտ մեթոդ և սարքավորումներ, որոնք կլինեն նաև տնտեսապես շահավետ:

Էլեկտրալյումինեսցենցիայի մեթոդի նկարագիրը: Գոյություն ունեն արևային մարտկոցների բնութագրերի չափման տարբեր մեթոդներ, որոնց թվում առանձնահատուկ տեղ են գրավում ինֆրակարմիր թերմոգրաֆիայի մեթոդները (էլեկտրալյումինեսցենցիա, ֆոտոլյումինեսցենցիա, սինքրոնացված թերմոգրաֆիա)՝ շնորհիվ իրենց մի շարք առավելությունների՝

- հետազոտվող օբյեկտի մասին տեղեկատվության արագ ստացում,
- մեծ զգայնություն և ջերմային պատկերի գերազանց որակ,
- բարձր ճշգրտություն՝ համապատասխան ծրագրային միջոցի ապահովմամբ,
- չափումներ՝ առանց օբյեկտին հպվելու և վնասելու,
- օգտագործվող սարքերի համեմատաբար էժան գին:

Էլեկտրալյումինեսցենցիայի մեթոդի էությունը հետևյալն է. արևային մարտկոցներին հակառակ լարում տալիս դրանք ճառագայթում են: Բյուրեղային սիլիցիումային ֆոտոէլեկտրական մարտկոցների ճառագայթումն անզեն աչքով տեսանելի չէ, քանի որ դրանք ճառագայթում են էլեկտրամագնիսական սպեկտրի ինֆրակարմիր տիրույթում, 950-1300 նմ ալիքի երկարության միջակայքում, որը մարդու աչքով տեսանելի չէ (մարդու աչքը զգայուն է 390-750 նմ ալիքի երկարության նկատմամբ): Ինֆրակարմիր ճառագայթումը կարելի է գրանցել թվային ինֆրակարմիր տեսախցիկով [1, 2]:

Փորձնական համակարգի նկարագիրը և չափումների իրականացումը: Էլեկտրալյումինեսցենցիայի մեթոդով արևային մարտկոցների բնութագրերի չափման սարքավորումների համակարգը բաղկացած է բարձր զգայնության ինֆրակարմիր տեսախցիկից, հոսանքի աղբյուրից և համակարգչից (նկ. 1):

Տեսախցիկ



Արևային մարտկոց



Համակարգիչ



Հոսանքի աղբյուր



Նկ. 1. Էլեկտրալուծիչների մեթոդով արևային մարտկոցների բնութագրերի չափման սարքավորումների համակարգը

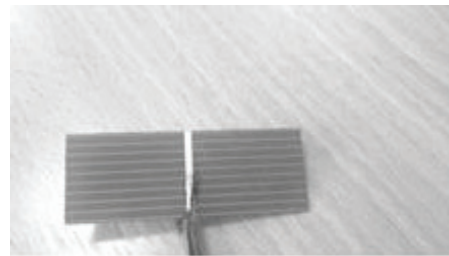
Փորձնական համակարգին ներկայացվող տեխնիկական պահանջներն են.

- արևային մարտկոցի ճառագայթած էներգիան շատ փոքր է, և դա նկարելու համար անհրաժեշտ է սահմանափակել լույսի այլ աղբյուրներից ընկնող լուսավորությունը,
- տեսախցիկով հավաքվող ճառագայթումը մեծացնելու նպատակով անհրաժեշտ է ձեռքով որոշ կարգաբերումներ անել, օրինակ, կիզակետային հարաբերակցությունը անհրաժեշտ է ընտրել առավելագույնը՝ հնարավոր առավելագույն լույս հավաքելու համար,
- պետք է ընտրել տեսախցիկի մեծ լուսավորման ժամանակը,
- տատանումներից խուսափելու և ճշգրտություն ապահովելու նպատակով տեսախցիկն անհրաժեշտ է ամրացնել շտատիվին,
- լույսի այլ աղբյուրների ազդեցությունից խուսափելու նպատակով արևային մարտկոցը պետք է դնել խցիկում, իսկ նկարահանումը կատարել է դրսից ղեկավարվող թայմերով [3],
- տեսախցիկի բարձր զգայնությունն ապահովելու համար պետք է ընտրել է լուսազգայնության բարձր արժեք (ISO) [2]:

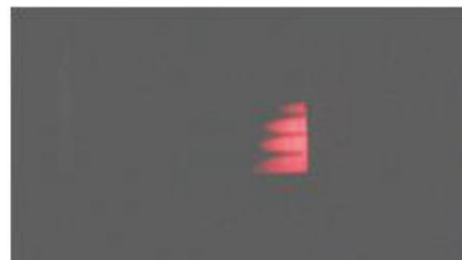
Չափման համակարգի կարևորագույն մասն է սնման աղբյուրը: Անհրաժեշտ է ընտրել այնպիսի սնման աղբյուր, որը կապահովի համապատասխան հզորություն՝

հնարավորություն տալով արևային մարտկոցին ճառագայթել: Այստեղ պետք է նկատի ունենալ, որ տրվող հոսանքի մեծ մասը վերածվում է էներգիայի և ջերմության ձևով տարածվում է նաև արևային մարտկոցի վրա: Ճշգրիտ չափումներ իրականացնելու նպատակով պետք է ճառագայթումը նկարելուց հետո ժամանակ տալ, որպեսզի արևային մարտկոցը հասցնի սառել:

Չափումներն իրականացվել են 1.5×4.5 սմ չափի արևային մարտկոցների վրա (նկ. 2. ա): Ընտրվել է Canon ֆիրմայի տեսախցիկ, որի օբյեկտիվը տեղադրվել է սև արկղի մեջ՝ արևային մարտկոցի վրա լույսի այլ աղբյուրների ազդեցությունից խուսափելու համար: Տեսախցիկն ամրացվել է շտատիվին, դրվել է 15 սմ հեռավորության վրա արևային մարտկոցից: Ընտրվել է ISO 3200: Նշված կարգաբերումներից հետո կատարվել են չափումները՝ փոփոխելով լուսավորման ժամանակը: Առավելապես լավ արդյունք ստացվել է 2 Ա հոսանքի ուժի, 4.1 Վ լարման և 2 ր լուսավորման ժամանակ (նկ. 2 բ):



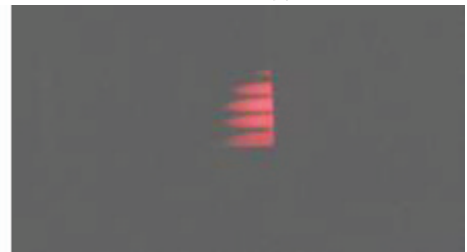
ա)



բ)



գ)



դ)

Նկ. 2. Արևային մարտկոցի փորձանմուշը (ա) և էլեկտրալուսնեցենցիայի մեթոդով ստացված ջերմային պատկերները (բ-դ)

Եզրակացություն: Ըստ ստացված արդյունքների, նկ. 2 ա – ում ներկայացված արևային մարտկոցը, որը արտաքինից համասեռ է և առաջին հայացքից անթերի, նկ. 2 բ-դ-ից, որոնք ստացվել են էլեկտրալուսնեցենցիայի մեթոդով, հետևում է, որ արևային մարտկոցի վերևի աջակողմյան հատվածում առկա է բարձր ջերմաստիճանային տեղամաս: Այստեղից հետևում է, որ նշված տեղամասում տեղի է ունենում

լիցքակիրների ինտենսիվ ռեկոմբինացիա, որը կառուցվածքային խանգարումների արդյունք է հանդիսանում:

Մշակված չափման համակարգը կարող է կիրառվել էլեկտրալյումինեսցենցիայի մեթոդով արևային մարտկոցների բնութագրերի չափման և արատների հայտնաբերման համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Crozier J.L., van Dyk E.E., Vorster F.J.** High Resolution Spatial Electroluminescence Imaging of Photovoltaic modules. - Nelson Mandela Metropolitan University, 2012.
2. **Petraglia A. and Nardone V.** // Phys. Educ. - 2011. – 46. - P. 511.
3. **Kontges M., Siebert M., Hinken D., Eitner U., Bothe K., Potthof T.** Quantitative analysis of PV-modules by electroluminescence images for quality control // 24th European Photovoltaic Solar Energy Conference.- Hamburg, Germany, 21-24 September, 2009.

Ա.Լ. ՕԳԱՆՆԻՏՅԱՆ

РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Разработана система определения дефектов солнечных батарей методом электролюминесценции. Проведены соответствующие эксперименты.

Ключевые слова: электролюминесценция, солнечные панели, измерения, измерительная система, инфракрасная камера.

A.L. HOVHANNISYAN

DEVELOPING A MEASURING SYSTEM FOR DETERMINING THE DEFECTS OF SOLAR CELLS BY THE ELECTROLUMINESCENCE METHOD

A system for the solar cell defects by the electroluminescence method is developed. Appropriate experiments are carried out.

Keywords: electroluminescence, solar cells, measurements, measurement system, infrared camera.