

STUDENTŲ ĮTRAUKIMO Į MOKSLINĘ VEIKLĄ SKATININAMOJO KONKURSO TEMA

Temos pavadinimas: Vienos sandūros saulės elemento VACH modeliavimas

Tikslas: Sukurti įrankį leidžiantį modeliuoti saulės elemento tamsinę ir šviesinę voltamperinę charakteristiką

Pastaruoju metu Europos MTEP veikla susiduria su dviem svarbiais iššūkiais: žalioji pertvarka ir skaitmeninė pertvarka. Tai yra dvejopi uždaviniai, kurių neįmanoma pasiekti vieno be kito. Saulės elementai yra vienas iš šių uždavinių sprendimų pereinant prie nulinės taršos.

Vis dar egzistuoja skirtumas tarp teoriškai numatyto ir praktiškai pasiekto saulės elementų efektyvumo. Siekiant jį mažinti, būtina ieškoti naujų fizikinių ar inžinerinių koncepcijų. Saulės elemento voltamperinė charakteristika (VACH) yra pagrindinis šaltinis teikiantis informaciją apie jo trumpojo jungimo srovę, atviros grandinės įtampą, užpildos faktorių ir, tokiu būdu, jo efektyvumą.

Tad šio darbo tikslas yra sukurti modelį patikimai ir tiksliai aprašantį realias puslaidininkinių vienos sandūros saulės elementų voltamperines charakteristikas, tiek tamsoje, tiek ir šviesoje. Siekiant tikslo, reikės:

1. Išmatuoti neapšviesto – be krūvininkų kaitimo ir generacijos – ir apšviesto skirtingų bangos ilgių spinduliuote pramoninio saulės elemento voltamperines charakteristikas;
2. Sukurti kodą programinei įrangai (Python, Wolfram Mathematica, MATLAB, ar kita – programa pasirenkama ieškant optimaliausio varianto patogumo, aiškumo, sprendimo tikslumo ir patikimumo prasme) aprašantį realią eksperimentinę VACH, bei, pasinaudojant juo ir dirbtinio intelekto įrankiais, nustatyti realius darinio parametrus: nuosekliają ir šunto varžas, charakteristikos idealumo koeficientą;
3. Nustatyti koreliaciją tarp sumodeliuotų ir realiai išmatuotų voltamperinių charakteristikų tamsoje ir esant įvairiam apšvietimui.

Perspektyvoje, turint patikimą VACH aprašantį modelį, galima bus kurti ir vystyti naujus efektyvesnius saulės elementų sprendimus.

Temą siūlantis mokslininkas/dėstytojas: Jonas Gradauskas

THE TOPIC OF A COMPETITION PROMOTING STUDENT ENGAGEMENT IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Topic: Simulation of I-V of a single junction solar cell

Goal: To create a tool allowing to model the dark and light-exposed current-voltage characteristics of a solar cell

Recently, European R&D activities are facing two important challenges: the green transformation and the digital transformation. These are dual tasks, one cannot be achieved without the other. Solar cells are one of the solutions to these challenges in the transition to zero pollution.

There is still a gap between theoretically predicted and practically achieved efficiency of solar cells. In order to reduce it, it is necessary to look for new physical or engineering concepts. The current-voltage (I-V) characteristic of a solar cell is the primary source of information on its short-circuit current, open-circuit voltage, fill factor, and thus its efficiency.

Therefore, the goal of this work is to create a model that reliably and accurately describes the real I-V characteristics of semiconductor single-junction solar cells, both in the dark and under illumination. To achieve the goal, one will need:

1. To measure the I-V characteristics of not illuminated industrial solar cell, i.e., without carrier heating and generation, and illuminated with radiation of different wavelengths;
2. Create a code for the software (Python, Wolfram Mathematica, MATLAB, or another - the program is chosen by searching for the most optimal option in terms of convenience, clarity, solution accuracy and reliability) describing a real experimental I-V, and using it and artificial intelligence tools, determine the real parameters of the structure : series and shunt resistance, ideality factor of the characteristic;
3. To determine the correlation between the simulated and real measured I-V characteristics in the dark and under various illumination conditions.

In the future, having a reliable I-V descriptive model will allow the creation and development of new solutions for more efficient solar cells.

Supervisor: Jonas Gradauskas