

DEVELOPMENT OF METHOD FOR SOLAR CELLS PROPERTIES ANALYSIS BY LOW AND VERY LOW RADIATION INTENSITY

Kristýna KUBÍČKOVÁ, Master Degree Programme (5)
Dept. of Electrical and Electronic Technology, FEEC, BUT
E-mail: xkubic15@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Dr. Jiří Vaněk

ABSTRACT

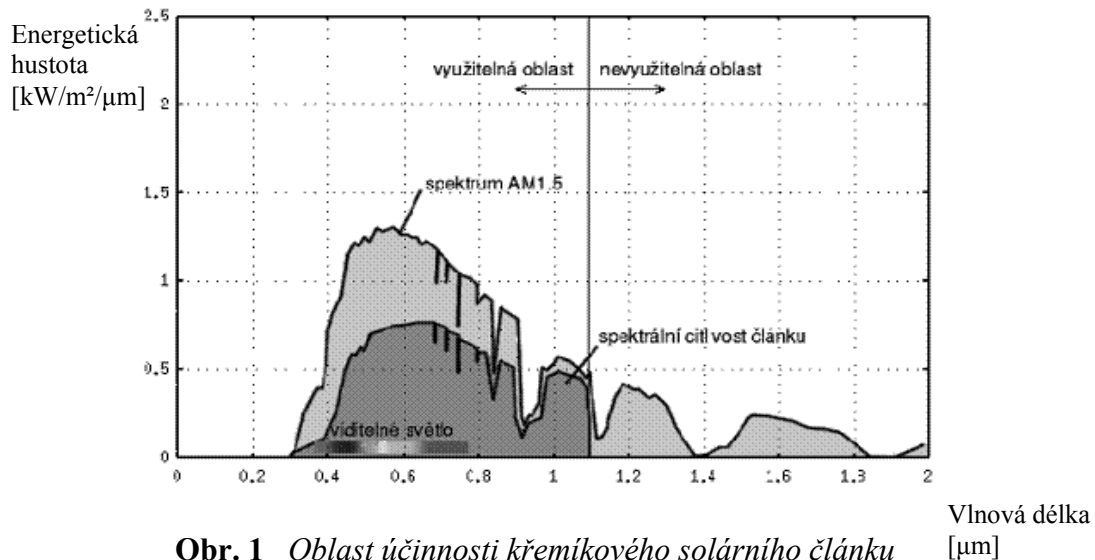
Task of this project is development of measuring method for solar cells properties analysis in low and very low radiation intensity. This work was focused on analysis and development of light source by light emitting diodes and their usage as a source of illumination.

1 ÚVOD

Běžné zdroje světla, které považujeme za bílé, ve skutečnosti bílé nejsou. Mají svou barvu - přesněji řečeno své spektrum. Nejpřirozenějším zdrojem světla je slunce. Tento zdroj vytváří denní světlo. Často je toto záření zeslabeno mraky, mlhou, smogem atd. a jeho spektrum, dopadající na zem, se mění. Změna barvy denního světla (jeho spektra) se během dne velmi dramaticky mění a závisí to na čase, počasí, nadmořské výšce atd. Denní světlo například při zamračeném dni přechází trochu do modra, v porovnání s poledním sluncem a naopak ranní nebo večerní sluneční světlo přechází do červena. Běžná žárovka vyzařuje do červena, blesk je trochu do modra a výbojky (např. v pouličních lampách) jsou zelené.

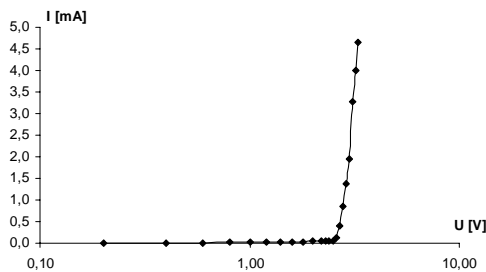
2 OBLAST MĚŘENÍ

Úkolem je zaměřit se na fyzikální vlastnosti krystalických křemíkových solárních článků. Konkrétně se jedná, dle požadavků firmy Solartec s.r.o., o analýzu vlastností solárních článků při nízkých a velmi nízkých intenzitách záření. Dalším krokem tohoto projektu je úprava struktury solárních článků pro zvýšení účinnosti energetické přeměny za podmínky difúzního slunečního záření a velmi nízkých intenzit záření. Pro imitaci slunečního světla jsme vyzkoušeli bílé LED diody. Jelikož solární článek reaguje jen na určité spektrum slunečního záření viz. **Obr. 1**, je nutné zjistit, zda světlo bílé LED diody odpovídá těmto požadavkům. Mezi nejdůležitější parametry patří vhodné spektrum a vhodná intenzita záření.

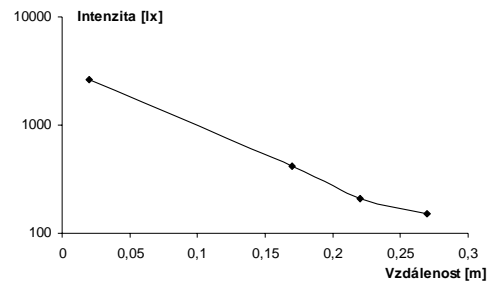


Obr. 1 Oblast účinnosti křemíkového solárního článku

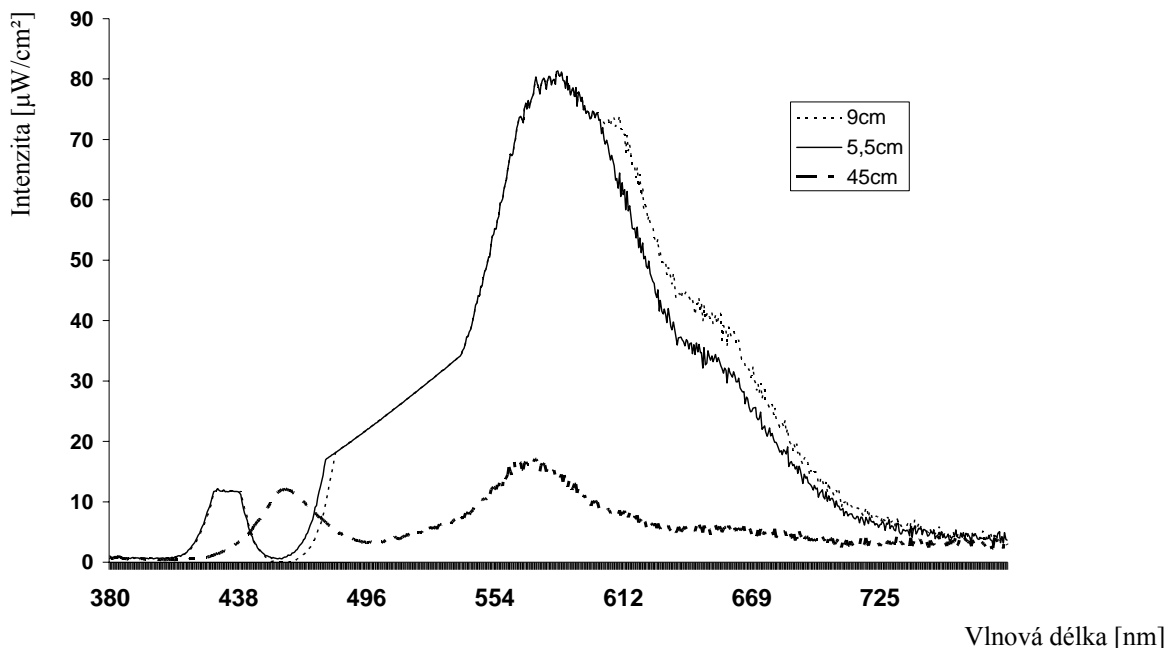
Před provedením tohoto měření bylo nutné vytvořit pole LED diod. Toto pole je vytvořeno sériově-paralelním zapojením 100 LED diod v uspořádání 10x10. Toto pole slouží k tomu, abychom mohli imitovat záření podobné slunečnímu na solární článek. Pole je napájeno laboratorním zdrojem konstantního stejnosměrného proudu. Hodnota napájecího napětí zůstala konstantní po celou dobu měření spektrální charakteristiky **obr. 4**, protože jinak by docházelo ke změnám světelného spektra LED diod. Z tohoto důvodu je výhodnější měnit výšku **obr. 3**, ve které je pole umístěno na solárním článku a tím měnit intenzitu světla dopadajícího na panel. Aby bylo měření co možná nejpřesnější, jsme vytvořili speciální pracoviště, které nám umožní opakované nastavení vzdálenosti solárního panelu a pole LED diod. Překvapivě jsme zjistili, že pole bílých LED diod se svým spektrem pohybuje na vlnové délce od 310nm do 430nm. To odpovídá fialové barvě barevného spektra světelného záření a také malé části, na kterou reaguje solární článek.



Obr. 2 V-A charakteristika LED diody na



Obr. 3 Závislost intenzity světla jedné LED diody vzdálenosti od zdroje



Obr. 4 Porovnání světelného spektra pole bílých LED diod při různé vzdálenosti od zdroje

Dalším krokem by mělo být měření účinnosti solárního článku (o rozměrech 10x10cm) při nízkém a velmi nízkém osvětlení.

3 ZÁVĚR

V současné době jsou velice diskutované alternativní zdroje elektrické energie. Jedním z nich, a poměrně rozšířeným, jsou i solární články. Vízí je na každé střeše solární elektrárna. Jenže v našich podmínkách je účinnost poměrně nízká. Proto je snaha zvýšit jejich účinnost a nezvýšit jejich cenu. Možností je upravit strukturu těchto článků nebo materiál, ze kterého se vyrábí. Značnou nevýhodou je velká energetická náročnost výroby fotovoltaických článků a především jejich velká výrobní cena.

Důležité pro testování a zlepšování solárních článků je světlo, které dopadá na jejich povrch. Proto se v laboratorních podmínkách testují různé možnosti a druhy osvětlení.

Bohužel vysoká cena a malá účinnost těchto článků brání jejich masivnímu nasazení a elektrická energie vyrobená fotovoltaickými články není konkurence schopná. Tato situace se však může díky novým technologiím v budoucnosti změnit, což umožní větší využití slunečních článků.

LITERATURA

- [1] Internetové stránky - <http://www.gorvin.mysteria.cz/fotovolt.htm>
- [2] Internetové stránky - <http://server.solartec.cz/>
- [3] Baxant, P.: Užití elektrické energie – elektronická skripta FEKT VUT