

PROPERTIES OF SOLAR CELLS BY LOW ILLUMINATION INTENSITY

Jaroslav KNOP, Bachelor Degree Programme (3)

Dept. of , FEEC, BUT

E-mail: xknopj00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Ing Jiří Vaněk

ABSTRACT

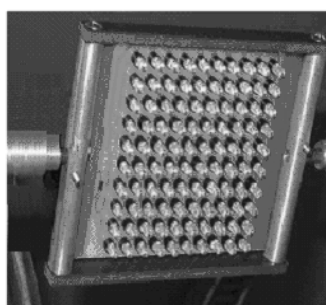
Purpose of this work is assembling workplace for measuring volt-ampere characteristics of illuminated solar cells and execute the measuring. This work is focused on characteristics of fotovoltaic cells in case of low illumination intensity. Results will be analyzed in cooperation with Solartec Ltd. and improvement suggestions of characteristics for silicon solar cells will be presented.

1 ÚVOD

Úkolem této práce je provedení kalibrace daného zdroje světelného záření v závislosti na proudu, dále pak sestavení měřícího pracoviště pro měření VA charakteristik solárních článků, změření vzorků solárních článků, určení jejich FF faktoru plnění a účinnosti solárních článků a zjištěné výsledky měření vyhodnotit a porovnat.

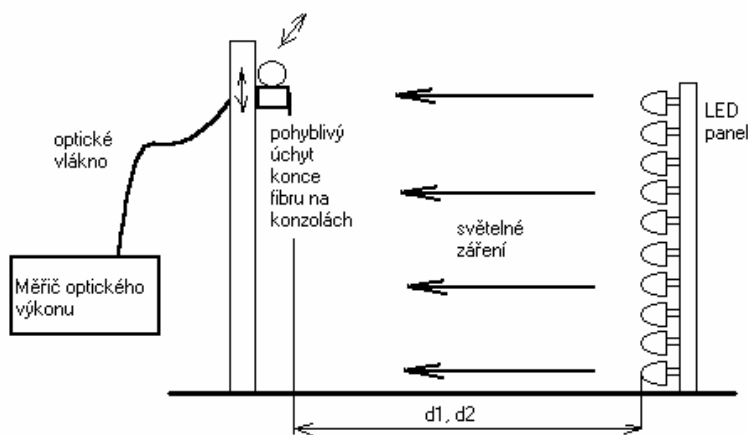
2 ROZBOR

V rámci dosavadní práce se provedla kalibrace panelu LED v závislosti na napájecím proudu. Každá buňka schématického znázornění pole LED odpovídá jedné LED diodě. Toto pole tvořeno stem LED diod. Jednotlivé diody jsou zapájeny s roztečí 10mm. Na diodách které jsou ve schématu označeny jako D1, D2, D3...D16 byla měřena okamžitá (bodová) hodnota intenzity záření pro proudy $I = 25; 50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400$ mA. Při vyšších hodnotách proudu docházelo k velkému zahřívání panelu a mohlo by dojít k jeho zničení. Tato měření byla provedena pro dvě vzdálenosti $d_1 = 20$ cm a $d_2 = 70$ cm. Okamžité hodnoty záření jsem zanesl do trojrozměrného grafu. Dále jsem vypočítal průměrnou hodnotu intenzity elektrického záření a intenzitu připadající na činnou plochu panelu, kterou jsem zanesl do grafu v závislosti na proudu.



D1		D2		D3		D4
D5		D6		D7		D8
D9		D10		D11		D12
D13		D14		D15		D16

Obr. 1: Fotografie pole LED a schématické znázornění nad kterými LED bylo provedeno měření okamžité intenzity světelného záření



Obr. 2: Schéma průběhu měření

2.1 TABULKA

I	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	součet	Φ intenzita	plošná intenzita
mA	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	uW	W/100cm ²
25	1180	1980	2140	1420	1700	2840	3040	2020	1740	2760	2940	1940	1120	1760	1880	1240	30520	1908	0,19
50	2140	3440	3820	2580	3260	5260	5500	3700	3480	5360	5500	3660	2520	3820	4040	3460	59400	3713	0,37
100	4340	6900	7500	5020	6720	10980	11600	7860	7520	11420	11980	8320	5800	8560	8820	5900	124900	7806	0,78
150	5480	8440	8940	5960	7320	12900	14460	10540	8800	13660	14460	10120	6840	10320	10500	7040	150300	9394	0,94
200	7140	10740	11260	7720	9860	16260	17560	12280	10760	13220	18240	12960	8340	12360	13320	9200	184080	11505	1,15
250	18720	12880	14000	9760	8540	19320	20200	13760	12780	20160	21540	15280	9340	14840	16140	11520	220060	13754	1,38
300	9140	14260	15560	10920	13460	22060	23640	16680	15540	23160	23760	16020	11880	16880	16840	11020	251680	15730	1,57
350	10100	16280	17700	12700	15120	24300	25820	18040	16360	25260	26440	18580	13280	18700	18760	12020	279360	17460	1,75
400	10420	16620	19980	14240	17920	28280	31800	20840	18820	28660	30260	21460	14000	20940	21940	14820	320580	20036	2,00

Tab. 1: Tabulka hodnot intenzity záření pro vzdálenost LED panelu 20 cm

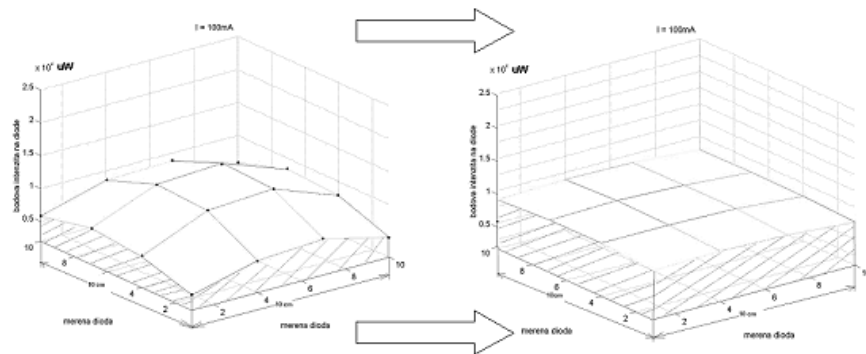
2.2 PŘÍKLAD VÝPOČTU PRO 0,025 A (VZDÁLENOST 20CM)

$$\text{Intenzita na plochu} = \phi \text{ intenzita} \cdot \text{plocha} = \frac{\sum Dn}{16} \cdot 10^2 = \frac{0,03052}{16} 100 = 0,19 \text{ W} \cdot 100 \text{ cm}^{-2}$$

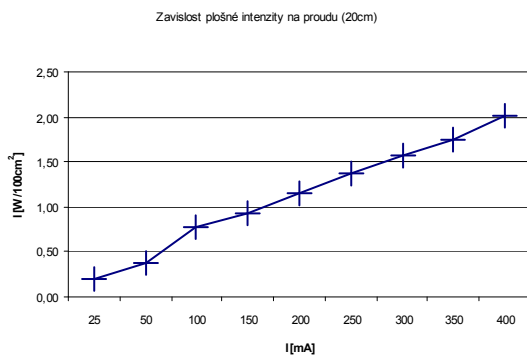
kde 10^2 je činná plocha Led panelu (10*10cm)

$\sum Dn$ je součet všech intenzit pro daný proud

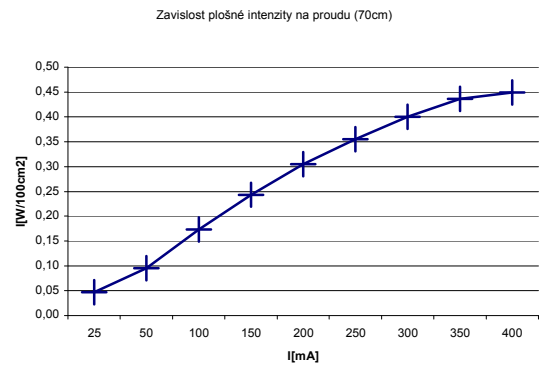
16 je počet měření pro daný proud



Obr. 3: Okamžité hodnoty zanesené do grafu a grafické znázornění výpočtu



Obr. 4: Závislost intenzity záření LED panelu na proudu ve vzdálenosti 20 cm



Obr. 5: Závislost intenzity záření LED panelu na proudu ve vzdálenosti 70 cm

LITERATURA

[1] www.solartec.cz