

Česká společnost pro osvětlování

Regionální skupina Ostrava

17. listopadu , VŠB 15

708 33 Ostrava - Poruba



Měření křivek svítivosti

Objednatel:

Ing. Michal Runták
Mírová 129
Velké Hoštice, 74731
IČO: 74995839

Zhotovitel:

Česká společnost pro osvětlování o.s.
17. listopadu , VŠB 15
708 33 Ostrava - Poruba
IČO: 64626776
DIČ: CZ64626776
Bankovní spojení:
Česká spořitelna, Ostrava1646577399/0800
Mobil: 608 468 956
E-mail: sokanska@seznam.cz
www.csorsostrava.cz

Vedoucí řešitel úkolu:

prof. Ing. Karel Sokanský, CSc.

Řešitelé úkolu:

Ing. Tomáš Novák, Ph.D.

Ing. Jan Šumpich

V Ostravě:

27. 8. 2014

1. Úvod

Na základě objednávky bylo provedeno ve světelně-technické laboratoři, fakulty elektrotechniky a informatiky, katedry elektroenergetiky, VŠB – TU Ostrava, měření křivek svítivosti příslušného svítidla.

2. Použité světelné zdroje

LED čip Philips LHC1-4080-1208

3. Provedená měření a výpočty na svítidle a světelném zdroji

3.1. svítidlo VO 40W

Světelný tok svítidla Φ_s , měrný výkon svítidla η_s , měrný výkon zdroje η_z , účinnost optické části svítidla η , náhradní teplotu chromatičnosti CCT, index podání barev Ra a křivky svítivosti tabelizovaně a výpočet kompenzačního kondenzátoru viz. příloha.

4. Použité přístroje

- **Luxmetr Mavolux Digital**

Rozsah: 20 lx ÷ 200 klx
Výrobní číslo: 18120
Specifikace: ±(2,5 % MH + 1 D + max. 3 % sonda)
Kalibrační list č. 4046/04

- **Voltmetr FL 21**

Rozsah: 150 ÷ 600 V
Výrobní číslo: 9105833
Třída přesnosti: 0,2 %

- **Měřič účinníku Volcraft plus Energy logger 3500**

- **Spektroradiometr JETI specbos 1211**

Přesnost měření vlnových délek ± 0.5 nm
Opakovatelnost měření CCT ± 20 K, illuminant A

5. Postup měření

Měření se uskutečnilo dne 20.8.2014 v laboratořích VŠB-TU Ostrava katedry elektroenergetiky.

Světelné zdroje byly dodány zahořené – 100 h provozu – jmenovitý světelný tok.

Měření křivek svítivosti bylo na fotometrické lavici provedeno v souladu s normami:

ČSN 36 0010

Měření světla. Kmenová norma

ČSN EN 60598 – 1 ed. 5 Svítidla - Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky.

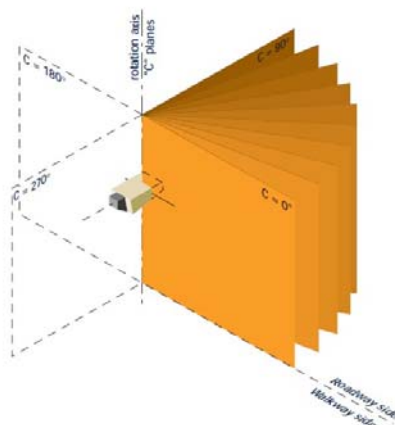
Vzdálenost čidla luxmetru od světelného středu svítidla byla 7 m.

Křivky svítivosti byly změřeny v rovinách C0, C30, C60 a C90 viz. obr. 1.

Napájecí napětí bylo: 230 ± 0,5 V.

Veškerá měření byla provedena po ustálení světelných a tepelných parametrů zdrojů.

Rozšířená nejistota měření křivek svítivosti ($k_U=2$): $U = 14,64 \%$



Obr. 1. Schématické znázornění měření svítidel

6. Závěr

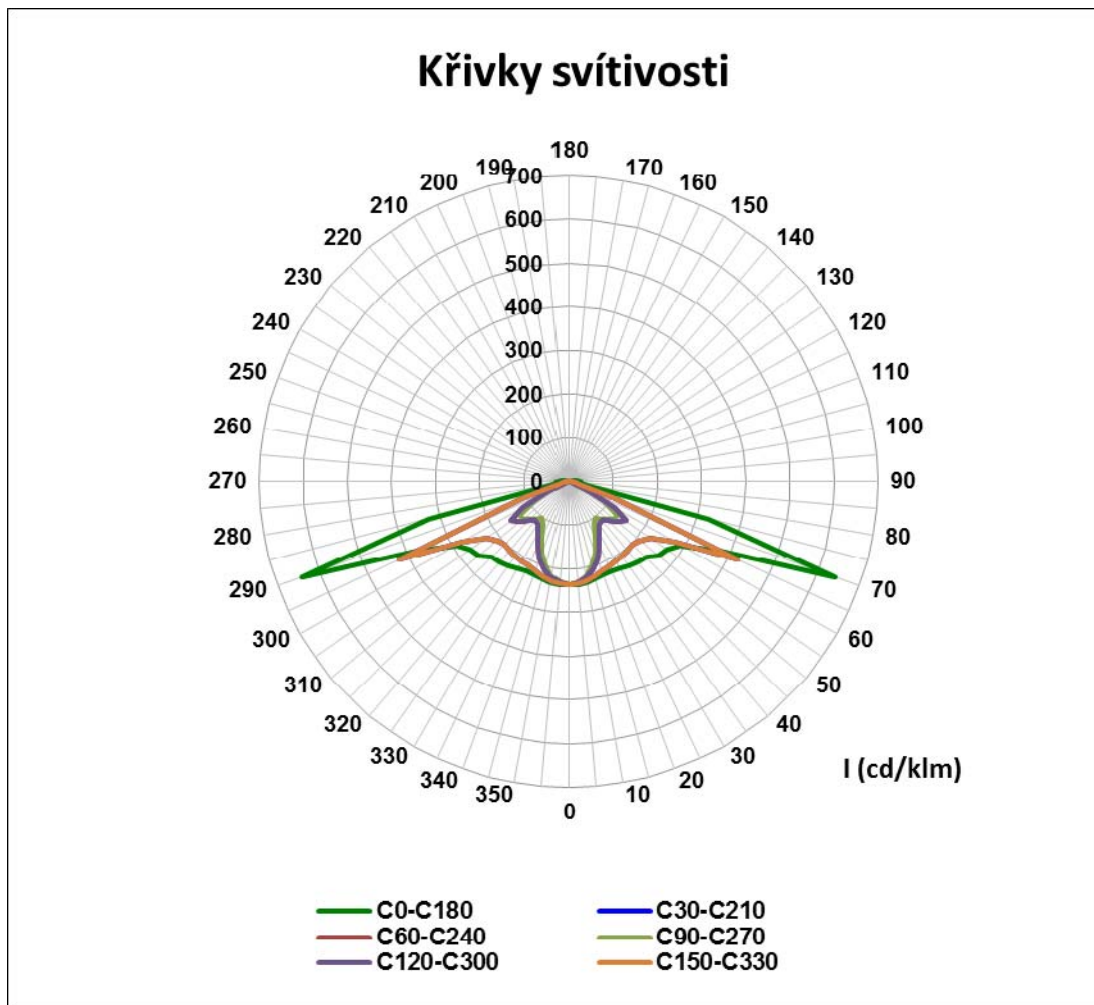
Veškerá objednaná měření byla provedena v požadovaném rozsahu a v souladu s platnými normami. Výsledky měření jsou uvedeny v přílohách. Křivky svítivosti svítidla jsou přepočteny na námi naměřenou hodnotu světelného toku světelného zdroje 3537 lm (otevřené svítidlo bez optiky).

Ing. Tomáš Novák, Ph.D.

prof. Ing. Karel Sokanský, CSc.

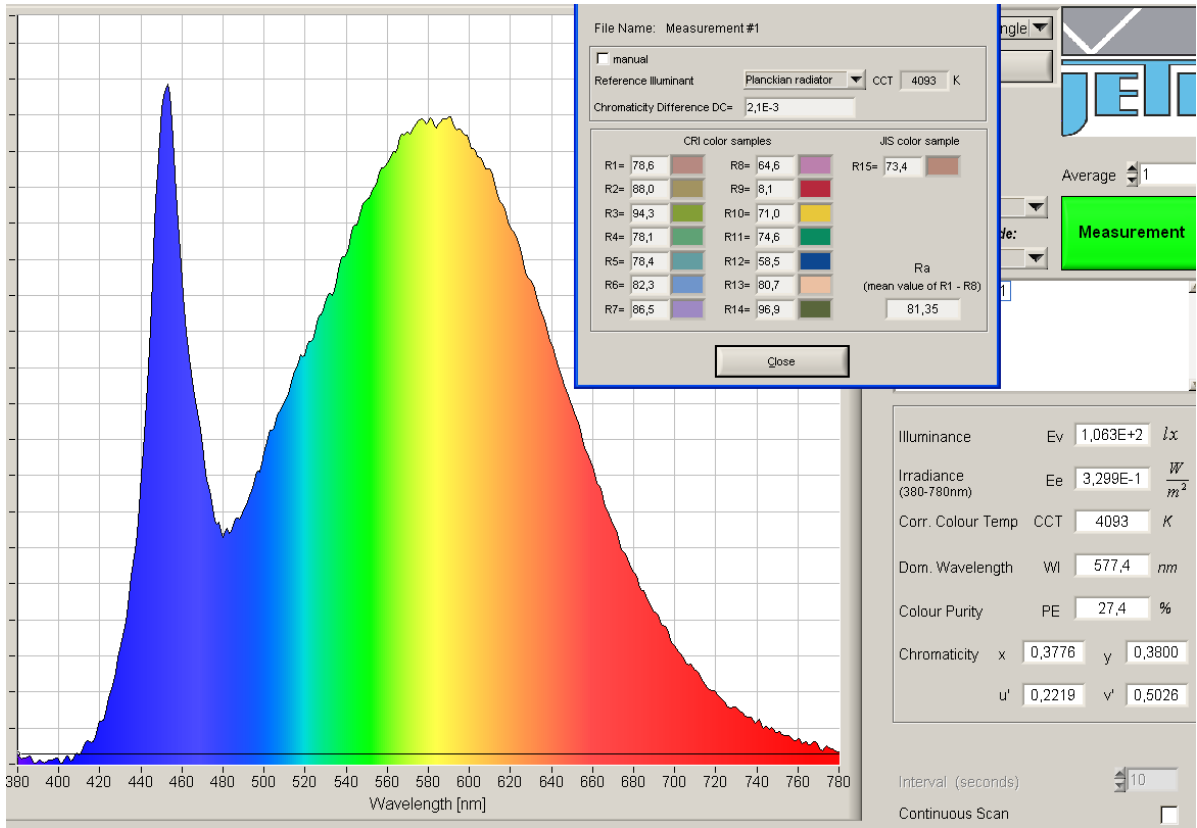
PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Příloha č. 1: Křivky svítivosti



$P = 38,6 \text{ W}$, $I = 0,225 \text{ A}$, $\lambda = 0,75$, $\Phi_s = 3074 \text{ lm}$, $\eta_s = 80 \text{ lm/W}$, $\eta_z = 92 \text{ lm/W}$, $\eta = 87\%$





CCT = 4093K, Ra= 81,35

Křivky svítivosti – tabelizovaně

γ [°]	C0		C30		C60		C90		C120		C150	
	I [cd]	I [cd/klm]	I [cd]	I [cd/klm]	I [cd]	I [cd/klm]	I [cd]	I [cd/klm]	I [cd]	I [cd/klm]	I [cd]	I [cd/klm]
0	833,3	235,6	833,3	235,6	833,3	235,6	833,3	235,6	833,3	235,6	833,3	235,6
5	838,3	237,0	834,3	235,9	825,0	233,3	820,5	232,0	825,0	233,3	834,3	235,9
10	834,3	235,9	823,2	232,7	792,7	224,1	777,7	219,9	792,7	224,1	823,2	232,7
15	813,3	229,9	797,0	225,3	739,8	209,2	711,0	201,0	739,8	209,2	797,0	225,3
20	799,4	226,0	769,1	217,4	665,6	188,2	617,5	174,6	665,6	188,2	769,1	217,4
25	803,3	227,1	754,8	213,4	575,8	162,8	504,6	142,7	575,8	162,8	754,8	213,4
30	816,7	230,9	746,4	211,0	480,6	135,9	395,5	111,8	480,6	135,9	746,4	211,0
35	834,8	236,0	738,2	208,7	415,4	117,5	361,3	102,2	415,4	117,5	738,2	208,7
40	850,2	240,4	728,4	205,9	404,7	114,4	390,4	110,4	404,7	114,4	728,4	205,9
45	871,3	246,3	724,4	204,8	446,5	126,2	431,0	121,9	446,5	126,2	724,4	204,8
50	930,5	263,1	738,5	208,8	499,7	141,3	472,8	133,7	499,7	141,3	738,5	208,8
55	957,3	270,6	792,8	224,2	555,0	156,9	468,1	132,4	555,0	156,9	792,8	224,2
60	1 031,4	291,6	977,8	276,5	420,1	118,8	308,1	87,1	420,1	118,8	977,8	276,5
65	1 334,5	377,3	1 489,1	421,0	180,7	51,1	149,1	42,2	180,7	51,1	1 489,1	421,0
70	2 264,8	640,3	379,6	107,3	38,4	10,9	28,9	8,2	38,4	10,9	379,6	107,3
75	1 156,1	326,8	89,4	25,3	18,9	5,3	16,0	4,5	18,9	5,3	89,4	25,3
80	88,0	24,9	47,9	13,5	14,0	3,9	13,4	3,8	14,0	3,9	47,9	13,5
85	93,7	26,5	23,7	6,7	12,2	3,5	14,8	4,2	12,2	3,5	23,7	6,7
90	66,9	18,9	17,5	5,0	9,8	2,8	9,5	2,7	9,8	2,8	17,5	5,0
95	31,2	8,8	15,3	4,3	7,8	2,2	6,8	1,9	7,8	2,2	15,3	4,3
100	20,1	5,7	15,1	4,3	7,8	2,2	6,8	1,9	7,8	2,2	15,1	4,3
105	18,8	5,3	14,8	4,2	8,3	2,4	6,8	1,9	8,3	2,4	14,8	4,2
110	17,6	5,0	14,6	4,1	9,1	2,6	7,5	2,1	9,1	2,6	14,6	4,1
115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
γ [°]	C180		C210		C240		C270		C300		C330	
	I [cd]	I [cd/klm]	I [cd]	I [cd/klm]	I [cd]	I [cd/klm]	I [cd]	I [cd/klm]	I [cd]	I [cd/klm]	I [cd]	I [cd/klm]
0	833,3	235,6	833,3	235,6	833,3	235,6	833,3	235,6	833,3	235,6	833,3	235,6
5	838,3	237,0	834,3	235,9	825,0	233,3	820,5	232,0	825,0	233,3	834,3	235,9
10	834,3	235,9	823,2	232,7	792,7	224,1	777,7	219,9	792,7	224,1	823,2	232,7
15	813,3	229,9	797,0	225,3	739,8	209,2	711,0	201,0	739,8	209,2	797,0	225,3
20	799,4	226,0	769,1	217,4	665,6	188,2	617,5	174,6	665,6	188,2	769,1	217,4
25	803,3	227,1	754,8	213,4	575,8	162,8	504,6	142,7	575,8	162,8	754,8	213,4
30	816,7	230,9	746,4	211,0	480,6	135,9	395,5	111,8	480,6	135,9	746,4	211,0
35	834,8	236,0	738,2	208,7	415,4	117,5	361,3	102,2	415,4	117,5	738,2	208,7
40	850,2	240,4	728,4	205,9	404,7	114,4	390,4	110,4	404,7	114,4	728,4	205,9
45	871,3	246,3	724,4	204,8	446,5	126,2	431,0	121,9	446,5	126,2	724,4	204,8
50	930,5	263,1	738,5	208,8	499,7	141,3	472,8	133,7	499,7	141,3	738,5	208,8
55	957,3	270,6	792,8	224,2	555,0	156,9	468,1	132,4	555,0	156,9	792,8	224,2
60	1 031,4	291,6	977,8	276,5	420,1	118,8	308,1	87,1	420,1	118,8	977,8	276,5
65	1 334,5	377,3	1 489,1	421,0	180,7	51,1	149,1	42,2	180,7	51,1	1 489,1	421,0
70	2 264,8	640,3	379,6	107,3	38,4	10,9	28,9	8,2	38,4	10,9	379,6	107,3
75	1 156,1	326,8	89,4	25,3	18,9	5,3	16,0	4,5	18,9	5,3	89,4	25,3
80	88,0	24,9	47,9	13,5	14,0	3,9	13,4	3,8	14,0	3,9	47,9	13,5
85	93,7	26,5	23,7	6,7	12,2	3,5	14,8	4,2	12,2	3,5	23,7	6,7
90	66,9	18,9	17,5	5,0	9,8	2,8	9,5	2,7	9,8	2,8	17,5	5,0
95	31,2	8,8	15,3	4,3	7,8	2,2	6,8	1,9	7,8	2,2	15,3	4,3
100	20,1	5,7	15,1	4,3	7,8	2,2	6,8	1,9	7,8	2,2	15,1	4,3
105	18,8	5,3	14,8	4,2	8,3	2,4	6,8	1,9	8,3	2,4	14,8	4,2
110	17,6	5,0	14,6	4,1	9,1	2,6	7,5	2,1	9,1	2,6	14,6	4,1
115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Výpočet kompenzačního kondenzátoru

Pro výpočet kapacity paralelně zapojeného kompenzačního kondenzátoru je nutno stanovit potřebný kompenzační výkon. Naměřený účinník je 0,74, námi stanovená hodnota účinníku po kompenzaci je maximálně 0,98.

Jalový výkon potřebný k dosažení požadovaného účinníku:

$$\begin{aligned}Q_C &= P \times [\operatorname{tg}(\varphi_1) - \operatorname{tg}(\varphi_2)] \\Q_C &= 38,6 \times [\operatorname{tg}(\arccos(0,74)) - \operatorname{tg}(\arccos(0,98))] \\Q_C &= 27,3 \text{ Var}\end{aligned}$$

Q_C - jalový výkon požadovaného kompenzačního kondenzátoru

P - činný výkon spotřebiče

$\cos \varphi_1$ - původní účinník

$\cos \varphi_2$ - navrhovaný maximální účinník

Kapacita potřebná k dosažení požadovaného účinníku:

$$C = \frac{Q_C}{\omega U^2} = \frac{27,3}{2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 230^2}$$

$$C = 1,64 \text{ } \mu\text{F}$$

Kompenzační kondenzátor pro tento typ svítidla musí mít maximální kapacitu 1,64 μF . Dle výrobní řady výrobce kondenzátorů pro svítidla doporučujeme k použití kondenzátor s kapacitou 1,5 μF .

Katalogové listy jsou k nahlédnutí na:

http://www.dnacap.com/capacitors_results.asp?MF=1.5&Voltage=&FixingID=&CanID=&TerminalID=&ResinID=&StockCatID=7&Submit=Submit