

Fakulteta za  
Elektrotehniko  
Laboratorij za  
Razsvetljavo in  
Fotometrijo

University of Ljubljana  
Faculty of Electrical Engineering  
Laboratory of Lighting and Photometry

# CERTIFIKAT O MERITVI

## MEASUREMENT CERTIFICATE

**Številka dokumenta:** MP I 00099/2010  
*Document number:*

**Izvedena meritev:** Meritev kotne porazdelitve svetlosti s  
goniofotometrom  
*Performed measurement:* Measurement of angular luminous intensity  
distribution with goniophotometer

**Svetilka:** Cestna LED svetilka  
*Luminaire:* LED Street luminaire

**Proizvajalec, oznaka:** IREL LED 24 KROGLA  
*Producer, label:*

**Serijska številka svetilke:** -  
*Luminaire serial number:*

**Svetlobni vir:** Svetleče diode  
*Lamp (light source):* LED

**Naročnik:** Iskra-releji d.d.  
*Applicant:* Štatenberg 88  
SI-2321 Makole

**Datum meritve:** 2010-06-04  
*Date of measurement:*

**Pogoji okolja:** Temperatura: 24,8 °C ± 2,2 °C  
*Ambient conditions:* Temperature:  
Relativna vlažnost: 45 % ± 4 %  
Humidity:  
Vrtinčenje zraka: < 0,2 m/s  
Air movement:

**Meritev izvedel:** Matej B. Kobav  
*Measurement performed by:*

**Datum izdaje:** 2010-06-08  
*Date of issue:*

Predstojnik:  
Prof. dr. Grega Bizjak  
e-mail  
grega.bizjak@fe.uni-lj.si

naslov:  
Tržaška 25  
1000 Ljubljana  
telefon:  
01-4768-879  
telefax:  
01-4768-289  
url:  
<http://lrf.fe.uni-lj.si>

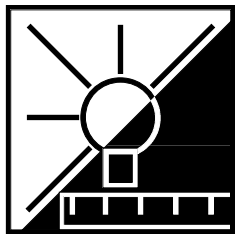
predstojnik laboratorija  
head of laboratory

dekan fakultete  
dean of a faculty

žig  
seal

prof. dr. Grega Bizjak

prof. dr. Janez Nastran



## Referenčna in pomožna merilna oprema

### Reference and Auxiliary Measuring Equipment

- goniofotometer LRF G1, tip 2 (po SIST EN 13032-1:2004), merilna razdalja: 3,322 m  
*goniophotometer LRF G1, type 2 (EN 13032-1:2004), measurement distance: 3,322 m*
- Ojačevalnik Czibula & Grundmann, Ph-Amp-7MB-RS232, ser. št. 090608-1, merilna glava Ph-St-B8, ser. št. 090608  
*Amplifier Czibula & Grundmann, Ph-Amp-7MB-RS232, ser. no.: 090608-1, photometer head Ph-St-B8, ser. no. 060908*
- Napetostni vir GW Instek APS-9102, ser. št. E812933,  
*Power supply source GW Instek APS-9102, ser. no. E812933*

## Merilni postopek

### Measuring procedure

Merilni postopek je skladen s SIST EN 13032-1:2004. Za meritev kotne porazdelitve svetilnosti je bila svetilka pritrjena na goniofotometer v normalnem položaju. Med meritvijo se svetilka obrača okoli vertikalne osi. Fotometer je bil pritrjen na ročici, gibljivi okoli horizontalne osi, ki omogoča, da se fotometer premika po segmentu virtualne sfere in sicer od ekvatorja do pola. Za meritev kotne porazdelitve svetilnosti v zgornjem polprostoru je uporabljen enak postopek le da je svetilka pritrjena na goniofotometer "z glavo navzdol"

*Measurement is made according EN 13032-1:2004. Measurement of angular luminous intensity distribution in lower hemisphere is measured with the luminaire attached to the goniophotometer in a normal burning position. A luminaire is rotated around a vertical axis. Photometer was attached to the handle with fixed vertical axis and movable horizontal axis. The measurement is performed by movement of photometer in spherical segments from equator to pole. For the measurement on angular luminous intensity distribution in upper hemisphere the same procedure is used only the luminaire is attached to the goniophotometer "up side down".*

Merilna razdalja med fotometričnim središčem svetilke in fotometrom je znašala 3322 mm.

*The measuring distance between the photometric centre of luminaire and the photometer was 3322 mm.*

### Električna moč svetilke:

28,5 W

*Luminaire electrical input power:*

### Dimenzije svetilke:

312 mm /312 mm/65 mm

*Dimensions of luminaire:*

### Dimenzije svetleče površine:

310 mm /310 mm/0 mm

*Dimensions of light emitting surface:*

### Napetostni vir:

Napetost:

230 V  $\pm$  0,1 %

*Voltage source:*

*Voltage:*

Frekvenca:

50 Hz  $\pm$  0,1 %

*Frequency:*

### Merilna negotovost:

Stabilnost vira:

$\leq$  1 %

*Measurement uncertainty:*

*Source stability:*

Izračun izkoristka:

2,5 %

*Efficiency calculation:*

Normirane svetilnosti:

2,5 %

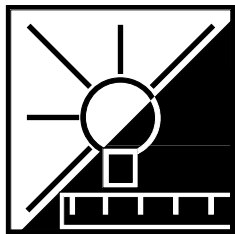
*Standardized luminous intensity:*

## Stresana svetloba

### Stray light

Fotometer je bil med meritvijo zaščiten pred vplivom stresane svetlobe v skladu s priporočili standarda SIST EN 13032-1:2004, priloga A

*During the measurement, the photometer head was screened against the influence of stray light in accordance with the recommendations in EN 13032-1:2004, Annex A*



Fakulteta za  
Elektrotehniko  
Laboratorij za  
Razsvetljavo in  
Fotometrijo

## Merilni rezultati

Measuring results

<b>Svetilka:</b> <i>Luminaire:</i>	<b>Tip:</b> <i>Type:</i>	Cestna LED svetilka <i>LED Street luminaire</i>
	<b>Proizvajalec, oznaka:</b> <i>Producer, label:</i>	IREL LED 24 KROGLA
	<b>Serijska številka svetilke:</b> <i>Luminaire serial number:</i>	-
<b>Svetlobni vir:</b> <i>Lamp (light source):</i>	<b>Tip:</b> <i>Type:</i>	Svetleče diode <i>LED</i>
	<b>Proizvajalec, oznaka:</b> <i>Producer, label:</i>	Samsung
	<b>Napetost, moč:</b> <i>Voltage, el. power:</i>	230V; 28,5 W
	<b>Število svetlobnih virov:</b> <i>Number of lamps</i>	-
	<b>Predstikalna naprava:</b> <i>Ballast:</i>	-
	<b>Število predstikalnih naprav:</b> <i>Number of ballasts</i>	-
	<b>Celotni svetlobni tok:</b> <i>Total luminous flux:</i>	<b>1.760,50 lm</b>

## Izračunane vrednosti

Calculated values

<b>Skupni svetlobni tok svetilke:</b> <i>Total luminous flux of luminaire:</i>	1.760,50 lm
<b>Zgornji svetlobni tok svetilke, ULOR:</b> <i>Upward luminous flux of luminaire, ULOR:</i>	0,0 lm
<b>Spodnji svetlobni tok svetilke, DLOR:</b> <i>Downward luminous flux of luminaire, DLOR:</i>	1.760,50 lm
<b>Izkoristek svetilke - LOR:</b> <i>Luminaire efficiency - LOR:</i>	100,0 %

## Kotna porazdelitev povprečne svetilnosti

Angular mean luminous intensity distribution

**Enota: cd**

*unit: cd*

**Normirano na:**

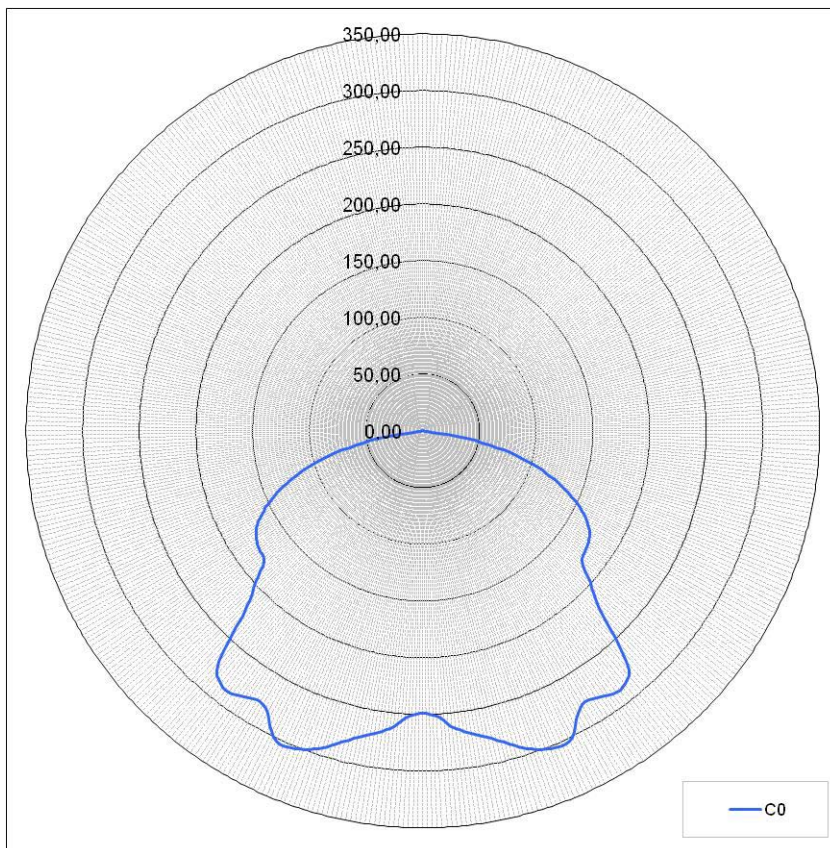
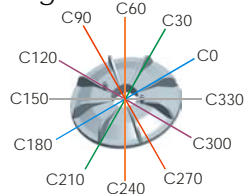
**1000 lm**

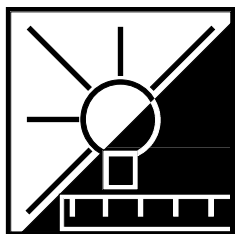
*Standardized:*

**1000 lm**

**Legenda:**

*Legend:*





## Merilni rezultati

Measuring results

### Kotna porazdelitev svetilnosti (cd) pri 1000 lm

Angular luminous intensity distribution (cd) at 1000 lm

Fakulteta za  
Elektrotehniko  
Laboratorij za  
Razsvetljavo in  
Fotometrijo

C ravnina C plane $\gamma$	C0°	C30°	C60°	C90°	C120°	C150°	C180°	C210°	C240°	C270°	C300°	C330°	Pov. Mean
0,0	248,66	248,66	248,66	248,66	248,66	248,66	248,66	248,66	248,66	248,66	248,66	248,66	248,66
2,5	252,83	252,84	252,87	257,13	252,86	254,66	255,47	249,89	248,04	245,56	251,31	246,90	251,70
5,0	266,71	265,19	265,79	265,23	258,77	259,27	262,64	255,24	248,40	249,63	259,77	256,91	259,46
7,5	274,69	274,24	272,50	273,45	269,42	270,73	266,67	266,86	252,70	254,18	264,58	269,65	267,47
10,0	277,57	278,00	276,21	273,20	277,95	275,60	270,48	272,98	260,12	259,78	269,10	270,78	271,81
12,5	282,98	282,54	283,32	280,19	280,65	278,56	279,30	282,90	266,32	268,77	274,68	273,44	277,80
15,0	287,43	288,25	289,69	292,02	285,55	281,96	288,94	288,95	275,30	278,14	277,66	277,94	284,32
17,5	296,65	299,01	296,69	299,96	293,53	292,50	300,61	300,80	282,43	285,45	284,87	284,41	293,08
20,0	299,39	305,08	302,03	301,07	304,35	303,68	300,57	303,92	289,62	290,14	290,19	291,99	298,50
22,5	294,42	308,95	307,29	301,12	311,21	306,65	307,83	305,05	299,15	297,79	296,33	301,37	303,10
25,0	275,06	310,98	313,92	305,71	311,69	305,27	297,50	309,51	303,96	300,64	301,89	297,71	302,82
27,5	276,00	297,83	308,26	284,56	297,12	284,71	272,08	307,71	306,18	294,33	297,52	288,83	292,93
30,0	283,67	278,95	291,74	281,26	276,93	270,13	268,42	294,29	291,46	282,08	269,45	264,92	279,44
32,5	285,34	282,82	288,82	281,21	275,30	282,85	273,53	279,54	271,71	282,54	275,42	271,83	279,24
35,0	283,15	286,46	295,26	283,26	284,17	286,30	287,97	284,78	280,31	278,06	285,23	286,91	285,15
37,5	268,84	287,46	298,93	288,22	289,69	286,96	283,98	287,91	285,88	287,35	292,39	287,32	287,08
40,0	247,92	288,09	301,28	282,35	291,57	287,12	232,52	289,92	292,69	296,38	296,90	286,06	282,73
42,5	240,35	241,45	260,98	243,94	276,34	262,48	222,27	286,04	294,55	284,65	271,02	262,46	262,21
45,0	222,65	207,93	213,78	209,76	211,06	210,22	205,65	228,92	243,20	233,47	212,72	216,49	217,99
47,5	215,39	187,64	204,53	204,15	186,78	190,19	192,10	197,35	202,49	218,04	194,48	202,98	199,68
50,0	186,02	177,26	187,56	182,93	177,95	174,83	181,85	182,54	183,73	189,76	187,37	190,98	183,57
52,5	183,05	175,81	183,57	181,69	170,96	175,80	173,71	173,99	181,24	180,17	178,29	183,72	178,50
55,0	181,05	174,98	182,86	180,20	170,60	176,16	173,38	173,82	181,05	179,67	177,50	181,90	177,76
57,5	174,96	171,00	180,02	174,00	167,77	173,05	170,53	172,27	177,65	177,24	173,61	176,23	174,03
60,0	168,06	167,95	175,87	169,40	163,82	169,00	166,85	168,22	173,46	174,03	168,07	170,89	169,63
62,5	156,18	158,09	168,02	157,18	152,17	160,37	159,33	158,82	164,31	167,25	157,83	159,93	159,96
65,0	148,63	147,83	163,18	151,31	141,35	155,38	151,72	152,38	154,73	159,99	150,92	150,99	152,37
67,5	131,99	137,13	148,74	134,93	121,73	137,70	137,55	137,40	139,77	147,65	134,01	135,08	136,97
70,0	115,59	110,28	134,21	118,50	102,47	122,49	123,10	123,88	122,24	131,37	117,78	117,30	119,94
72,5	100,31	107,68	112,63	101,90	88,70	108,10	107,18	112,62	110,01	117,48	103,01	104,11	106,14
75,0	77,72	90,75	93,00	80,47	66,72	87,02	82,57	90,90	89,72	96,21	83,04	84,45	85,21
77,5	41,00	74,64	80,63	66,35	50,67	74,36	43,03	78,62	72,28	81,51	67,79	70,73	66,80
80,0	18,39	49,76	60,36	37,68	9,95	46,42	4,92	56,31	47,62	59,06	40,04	50,24	40,06
82,5	4,91	19,95	25,16	9,89	0,62	19,87	0,00	24,91	9,84	19,66	9,86	19,57	13,69
85,0	0,00	0,62	2,05	0,00	0,00	0,62	0,00	2,03	0,00	0,61	0,00	0,61	0,55
87,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00