

SVETELNOTECHNICKÉ MERANIA

Zhotoviteľ vyhlasuje, že plnenie predmetu tejto zmluvy v rámci svetelnotechnických meraní (kvality svetelnotechnických parametrov) bude realizovať prostredníctvom technického zariadenia na ich meranie v zmysle platných právnych predpisov a podmienok tejto zmluvy prostredníctvom:

názov zariadenia

a typ podľa výrobcu

Mobi Lux

výrobca zariadenia :

Czibula & Grundmann

názov a adresa

Reuchlinstr. 10-11
D-10553 Berlin
Germany

výrobné číslo

050807

dátum poslednej úradnej

kalibrácie (preskúšanie v zmysle

platných právnych predpisov)

22.4.2022

Vlastník zariadenia : názov

OMS a.s.

adresa

Dojč 413, 906 02 Dojč

IČO

34 132 333

Prílohy : doklad o platnej kalibrácii, a to na všetky časti podliehajúce kalibrácii, s uvedením doby platnosti do ďalšej kalibrácie

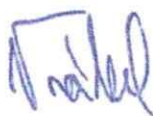
V Senici, dňa 27.7.2022.

OMS a.s. Dojč

vlastník

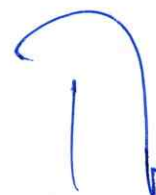
meno, priezvisko a podpis

Egorys Razma
DINA DUCOVA



JUDr. Peter Vrabel
predseda predstavenstva

zhotoviteľ



Ing. Peter Turza
člen predstavenstva

CERTIFIKÁT O OVERENÍ

podľa § 25 zákona NR SR č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov

č. 02098-660-041-22

Predmet overenia: Luxmeter
Typ meradla: Mobi Lux
Výrobné číslo: 050807
Druh meradla: podľa Prílohy č. 51 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z.z. položka 5.1 a 5.2.

Značka schváleného typu: Nepodlieha schváleniu typu
Výrobca: Czibula&Grundmann
Žiadateľ: OMS, a.s.
Dojč 413
906 02 Dojč

Číslo požiadavky: S22/00717
Miesto a dátum overenia: SMU H-120 12. – 13.04.2022
Počet strán: 4
Výsledok overenia: Meradlo nepodlieha schváleniu typu a zodpovedá požiadavkám uvedeným v Prílohe č. 51, položka 5.1 a 5.2, k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z.z. v znení neskorších predpisov a požiadavkám normy STN 25 9510 Luxmetre, podľa ktorej sa zaraďuje do Triedy presnosti 1.

Overenie platí do: 13.04.2024

Tento dokument je v súlade so schopnosťami, ktoré sú uvedené v Prílohe C dohovoru MRA vypracovaného Medzinárodným výborom pre váhy a miery (CIPM). Podľa MRA všetky zúčastnené ústavy uznávajú platnosť certifikátov o kalibrácii a meraní každého iného zúčastneného ústavu pre veličiny, rozsahy a neistoty merania špecifikované v Prílohe C (podrobnosti pozri na www.bipm.org). Logo „CIPM MRA“ a toto vyhlásenie sa vzťahujú len na vykonané merania.

Tento certifikát dokumentuje nadväznosť na národné etalóny realizujúce jednotky v súlade s Medzinárodnou sústavou jednotiek (SI). Poskytované metrologické služby sú v súlade s platnou normou EN ISO/IEC 17025: 2017 (viac na www.smu.sk/sposobilost-smu/).

Etalóny použité na overenie sú nadviazané na národný etalón Slovenskej republiky č. 012/98.

Miesto a dátum vydania:**Pečiatka:****Schválil:**

Bratislava 13.04.2022

V.2. 
Ing. Milan Ioan Maniur, PhD.

Podmienky okolia:

Teplota okolitého prostredia: $t_{lab} = 21,6^{\circ}\text{C}$, vlhkosť $e_{lab} = 31\%$.

Metóda skúšania pri overovaní:

Luxmeter bol skúšaný v rozsahu 0 až 10 000 lx podľa Prílohy č.51 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z.z. v znení neskorších predpisov, STN 25 9510 Luxmetre a pracovného postupu č. 14/041/15.

Výsledky merania:

Pri overení boli kontrolované: citlivosť, linearita, spektrálna citlivosť, smerová závislosť a časová nestabilita luxmetra. Na smerovú závislosť sa nevzťahuje logo CIPM MRA.

Meranie citlivosti a linearity luxmetra:**Nadväznosť:**

Stupnica luxmetra bola porovnávaná s fotometrickou hlaviceou P30FOT, ktorá je nadviazaná na národný etalón svietivosti NE012.

Postup merania:

Luxmeter bol porovnávaný v rozsahu 0 až 10 000 lx komparačnou metódou s použitím fotometrickej hlavice P30FOT. Ako zdroje boli použité pracovné etalóny svietivosti PZ1 s teplotou spektrálneho zloženia 2856 K, HPS1 s teplotou spektrálneho zloženia 2856 K a pracovný etalón svietivosti HPF1 s teplotou spektrálneho zloženia 3000 K a 3300 K.

Výsledok merania :

E_E [lx]	E_L [lx]	E_E [lx]	E_L [lx]	E_E [lx]	E_L [lx]	E_E [lx]	E_L [lx]
2,00	2,01	20,0	20,0	200	202	2 000	2 020
6,50	6,53	65,0	65,5	650	656	4 000	4 036
11,00	11,10	110,0	111,0	1 100	1 111	6 000	6 067
15,50	15,62	155,0	156,4	1 550	1 566	8 000	8 095
20,00	20,19	200,0	200,9	2 000	2 020	10 000	10 123

Tabuľka 1. rozsah merania 0 – 10 000 lx

kde E_E je hodnota zmeraná etalónovou hlaviceou a E_L hodnota zmeraná overovaným meradlom.

Neistota merania:

Hodnota E_L je ocenená relatívnou rozšírenou neistotou $U_L = 4,0 \%$ pre koeficient pokrytia $k = 2$ za predpokladu normálneho rozdelenia.



Meranie spektrálnej citlivosti luxmetra:**Postup merania:**

Spektrálna citlivosť detektoru luxmetra bola zmeraná komparačnou metódou voči kremíkovému detektoru HAMAMATSU so známou spektrálnou responzivitou. Namierané hodnoty relatívnej spektrálnej responzivity luxmetra S_{rel} sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Vlnová dĺžka λ [nm]	S_{rel} [λ]	Vlnová dĺžka λ [nm]	S_{rel} [λ]	Vlnová dĺžka λ [nm]	S_{rel} [λ]
400	0,004	540	0,947	670	0,038
410	0,008	550	0,995	680	0,019
420	0,011	555	1,000	690	0,010
430	0,017	560	0,998	700	0,005
440	0,024	570	0,961	710	0,002
450	0,034	580	0,886	720	0,001
460	0,056	590	0,778	730	0,0005
470	0,098	600	0,652	740	0,0003
480	0,142	610	0,516	750	0,0002
490	0,208	620	0,386	760	0,0002
500	0,350	630	0,273	770	0,0002
510	0,509	640	0,182	780	0,0002
520	0,709	650	0,114	790	0,0002
530	0,870	660	0,067	800	0,0002

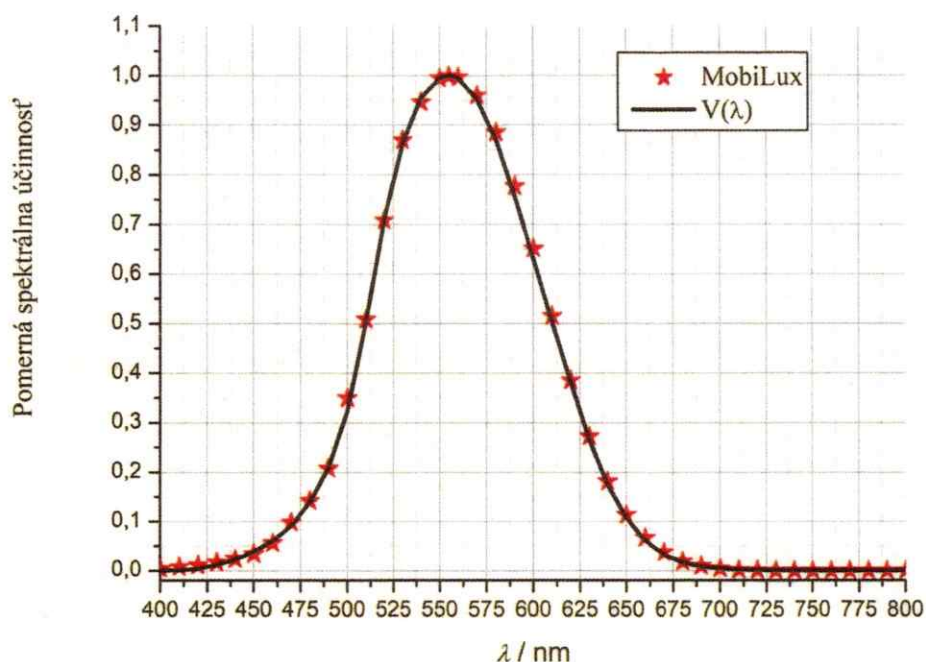
Výsledok merania spektrálnej citlivosti luxmetra:

Pri vykonanej skúške bola zistená odchýlka spektrálnej citlivosti luxmetra od funkcie pomernej spektrálnej účinnosti normálneho fotopického pozorovateľa $V(\lambda)$, ktorá vyhovuje STN 25 9510 Luxmetre. Hodnota neistoty vplyvu rozdielov spektrálneho zloženia žiarenia pri kalibrácii fotometrickej stupnice je $u_{BSr} = 1,38 \%$. Rozdiel medzi relatívnou spektrálnou citlivosťou fotoelektrického snímača skúšaného luxmetra a ideálnymi hodnotami funkcie $V(\lambda)$ je znázornený na obrázku Obr. 1.

Neistota merania:

Hodnota S_{rel} je ocenená relatívnou rozšírenou neistotou $U = 1,2\%$ pre koeficient pokrytia $k = 2$



Obr.1 Porovnanie pomernej spektrálnej citlivosti luxmetra s funkciou $V(\lambda)$ **Meranie smerovej závislosti:**

Namerané a etalónové hodnoty osvetlenia na úrovni 90 lx pri dopade svetla pod uhlom α

α [°]	0	5	10	15	20	25	30	35	40
E_{aMer} [lx]	90,0	89,9	89,2	87,5	85,1	82,4	78,7	74,6	69,7
E_{aEtal} [lx]	90,0	89,7	88,6	86,9	84,6	81,6	77,9	73,7	68,9
α [°]	45	50	55	60	65	70	75	80	85
E_{aMer} [lx]	64,0	58,1	51,6	44,8	37,6	30,2	22,5	14,9	8,1
E_{aEtal} [lx]	63,6	57,9	51,6	45,0	38,0	30,8	23,3	15,6	7,8

Rozšírená neistota merania smerovej závislosti luxmetra ($k = 2$): $U_{Emer} = 1,1 \%$

Skúšanie krátkodobej časovej nestability (únavy):

$f_s = 0,17 \%$

Rozšírená neistota únavy luxmetra ($k = 2$): $U = 0,35 \%$

Uvedené rozšírené neistoty jednotlivých meraní sú stanovené vynásobením kombinovanej štandardnej neistoty merania koeficientom rozšírenia $k = 2$, ktorý pre normálne rozdelenie zodpovedá pravdepodobnosti pokrytia približne 95%, Neistota bola určená v zhode s publikáciou EA-4/02 M: 2013 a GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in measurement. JCGM 100:2008).

Overovacia značka: 02098
13.04.2022

Overoval: Ing. Marian Krempaský





CERTIFIKÁT O OVERENÍ

podľa § 25 zákona NR SR č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov

č. 04801-660-041-19

Predmet overenia: Luxmeter
Typ meradla: Mobi Lux
Výrobné číslo: 050807
Druh meradla: podľa Prílohy č. 51 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z.z. položka 5.1 a 5.2.
Značka schváleného typu: Nepodlieha schváleniu typu
Výrobca: Czibula&Grundmann,
Žiadateľ: OMS, a.s.
Dojč 413
906 02 Dojč
Číslo požiadavky: S19/00367
Miesto a dátum overenia: SMU H-120 08. – 09.10.2019
Počet strán: 4
Výsledok overenia: Meradlo nepodlieha schváleniu typu a zodpovedá požiadavkám uvedeným v Prílohe č. 51, položka 5.1 a 5.2, k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z.z. v znení neskorších predpisov a požiadavkám normy STN 25 9510 Luxmetre, podľa ktorej sa zaraďuje do Triedy presnosti 2.
Overenie platí do: 09.10.2021

Tento dokument je v súlade so schopnosťami, ktoré sú uvedené v Prílohe C dohovoru MRA vypracovaného Medzinárodným výborom pre váhy a miery (CIPM). Podľa MRA všetky zúčastnené ústavy uznávajú platnosť certifikátov o kalibrácii a meraní každého iného zúčastneného ústavu pre veličiny, rozsahy a neistoty merania špecifikované v Prílohe C (podrobnosti pozri na www.bipm.org).

Tento certifikát dokumentuje nadväznosť na národné etalóny realizujúce jednotky v súlade s Medzinárodnou sústavou jednotiek (SI). Poskytované metrologické služby sú v súlade s platnou normou STN EN ISO/IEC 17025: 2005 (viac na www.smu.sk/sposobilost-smu/).

Etalóny použité na overenie sú nadviazané na národný etalón Slovenskej republiky č. 012/98.

Miesto a dátum vydania:

Bratislava 09.10.2019

Pečiatka:



Schválil:

Ing. Milan Ioan Maniur, PhD.

Podmienky okolia:

Teplota okolitého prostredia: $t_{lab} = 23,1^{\circ}\text{C}$, vlhkosť $e_{lab} = 68\%$.

Metóda skúšania pri overovaní:

Luxmeter bol skúšaný v rozsahu 2 až 10 000 lx podľa Prílohy č.51 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z.z. v znení neskorších predpisov, STN 25 9510 Luxmetre a pracovného postupu č. 14/041/15.

Výsledky merania:

Pri overení boli kontrolované: citlivosť, linearita, spektrálna citlivosť, smerová závislosť a časová nestabilita luxmetra. Na smerovú závislosť sa nevzťahuje logo CIPM MRA.

Meranie citlivosti a linearity luxmetra:**Nadväznosť:**

Stupnica luxmetra bola porovnávaná s fotometrickou hlaviceou P30FOT, ktorá je nadviazaná na národný etalón svietivosti NE012.

Postup merania:

Luxmeter bol porovnávaný v rozsahu 2 až 10 000 lx komparačnou metódou s použitím fotometrickej hlavice P30FOT. Ako zdroje boli použité pracovné etalóny svietivosti PZ1 s teplotou spektrálneho zloženia 2856 K, HPS1 s teplotou spektrálneho zloženia 2856 K a pracovný etalón svietivosti HPF1 s teplotou spektrálneho zloženia 3000 K a 3300 K.

Výsledok merania :

E_E [lx]	E_L [lx]	E_E [lx]	E_L [lx]	E_E [lx]	E_L [lx]	E_E [lx]	E_L [lx]
2,00	2,01	20,0	20,3	200	202	2 000	2 009
6,50	6,52	65,0	65,1	650	653	4 000	4 029
11,00	11,06	110,0	111,8	1 100	1 105	6 000	6 020
15,50	15,58	155,0	155,9	1 550	1 566	8 000	8 048
20,00	20,11	200,0	201,0	2 000	2 009	10 000	10 041

Tabuľka 1. rozsah merania 2 – 10 000 lx

kde E_E je hodnota zmeraná etalónovou hlaviceou a E_L hodnota zmeraná overovaným meradlom.

Neistota merania:

Hodnota E_L je ocenená relatívnou rozšírenou neistotou $U_L = 4,0 \%$ pre koeficient pokrytia $k = 2$ za predpokladu normálneho rozdelenia.



Meranie spektrálnej citlivosti luxmetra:**Postup merania:**

Spektrálna citlivosť detektoru luxmetra bola zmeraná komparačnou metódou voči kremíkovému detektoru HAMAMATSU so známou spektrálnou responzivitou. Namerané hodnoty relatívnej spektrálnej responzivity luxmetra S_{rel} sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Vlnová dĺžka λ [nm]	S_{rel} [λ]	Vlnová dĺžka λ [nm]	S_{rel} [λ]	Vlnová dĺžka λ [nm]	S_{rel} [λ]
400	0,006	540	0,976	670	0,032
410	0,011	550	1,005	680	0,017
420	0,015	555	1,000	690	0,009
430	0,021	560	0,985	700	0,005
440	0,029	570	0,933	710	0,003
450	0,042	580	0,841	720	0,003
460	0,073	590	0,724	730	0,002
470	0,118	600	0,594	740	0,002
480	0,165	610	0,460	750	0,002
490	0,258	620	0,337	760	0,001
500	0,416	630	0,233	770	0,002
510	0,584	640	0,152	780	0,003
520	0,798	650	0,094	790	0,003
530	0,921	660	0,058	800	0,003

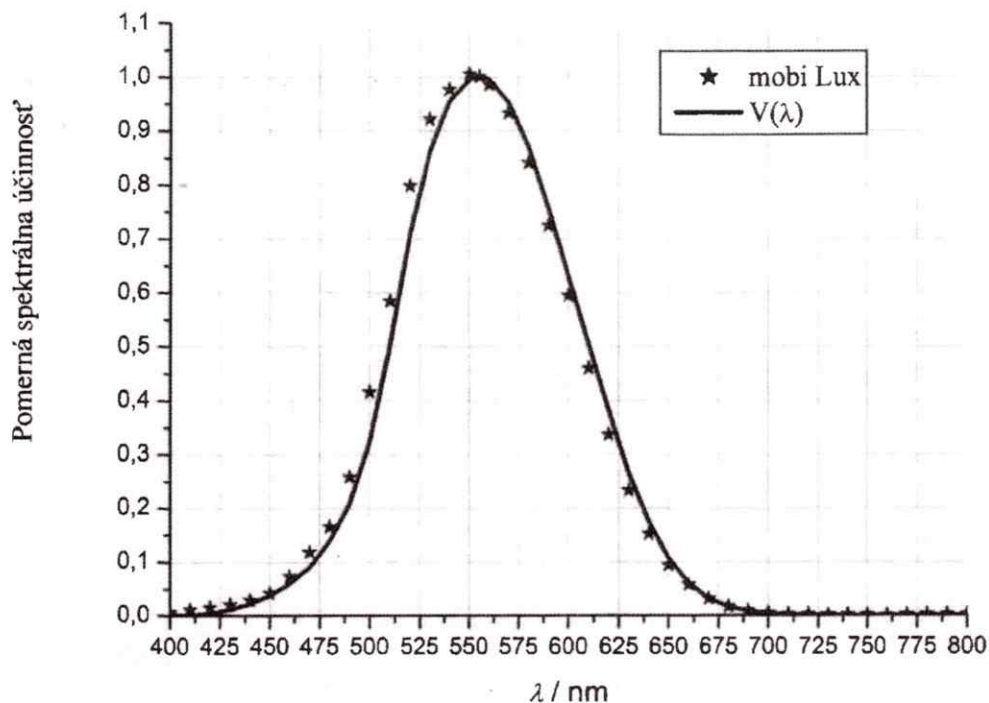
Výsledok merania spektrálnej citlivosti luxmetra:

Pri vykonanej skúške bola zistená odchýlka spektrálnej citlivosti luxmetra od funkcie pomernej spektrálnej účinnosti normálneho fotopického pozorovateľa $V(\lambda)$, ktorá vyhovuje STN 25 9510 Luxmetre. Hodnota neistoty vplyvu rozdielov spektrálneho zloženia žiarenia pri kalibrácii fotometrickej stupnice je $u_{BSr} = 1,38 \%$. Rozdiel medzi relatívnou spektrálnou citlivosťou fotoelektrického snímača skúšaného luxmetra a ideálnymi hodnotami funkcie $V(\lambda)$ je znázornený na obrázku Obr. 1.

Neistota merania:

Hodnota S_{rel} je ocenená relatívnou rozšírenou neistotou $U = 1,2\%$ pre koeficient pokrytia $k = 2$



Obr.1 Porovnanie pomernej spektrálnej citlivosti luxmetra s funkciou $V(\lambda)$ **Meranie smerovej závislosti:**

Namerané a etalónové hodnoty osvetlenia na úrovni 90 lx pri dopade svetla pod uhlom α

α [°]	0	5	10	15	20	25	30	35	40
E_{aMer} [lx]	90,0	89,9	88,9	87,1	84,5	81,4	78,0	74,1	68,7
E_{aEtal} [lx]	90,0	89,7	88,6	86,9	84,6	81,6	77,9	73,7	68,9
α [°]	45	50	55	60	65	70	75	80	85
E_{aMer} [lx]	63,8	57,8	51,3	44,4	37,1	29,8	22,6	14,8	7,5
E_{aEtal} [lx]	63,6	57,9	51,6	45,0	38,0	30,8	23,3	15,6	7,8

Rozšírená neistota merania smerovej závislosti luxmetra ($k = 2$): $U_{Emer} = 1,1 \%$

Skúšanie krátkodobej časovej nestability (únavy):

$f_3 = 0,06 \%$

Rozšírená neistota únavy luxmetra ($k = 2$): $U = 0,12 \%$

Uvedené rozšírené neistoty jednotlivých meraní sú stanovené vynásobením kombinovanej štandardnej neistoty merania koeficientom rozšírenia $k = 2$, ktorý pre normálne rozdelenie zodpovedá pravdepodobnosti pokrytia približne 95%, Neistota bola určená v zhode s publikáciou EA-4/02 M: 2013 a GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in measurement. JCGM 100:2008).

Overovacia značka: 04801

09.10.2019

Overoval:

Ing. Marian Krempaský

(Signature)

(Red circular stamp: Metrologický ústav, Bratislava, with three stars)