

1.1 Měření směrové odraznosti materiálů pro mini svítidla

Cíle kapitoly: Cílem laboratorní úlohy je ověřit vlastnosti různých materiálů, které se používají při konstrukci mini svítidel.

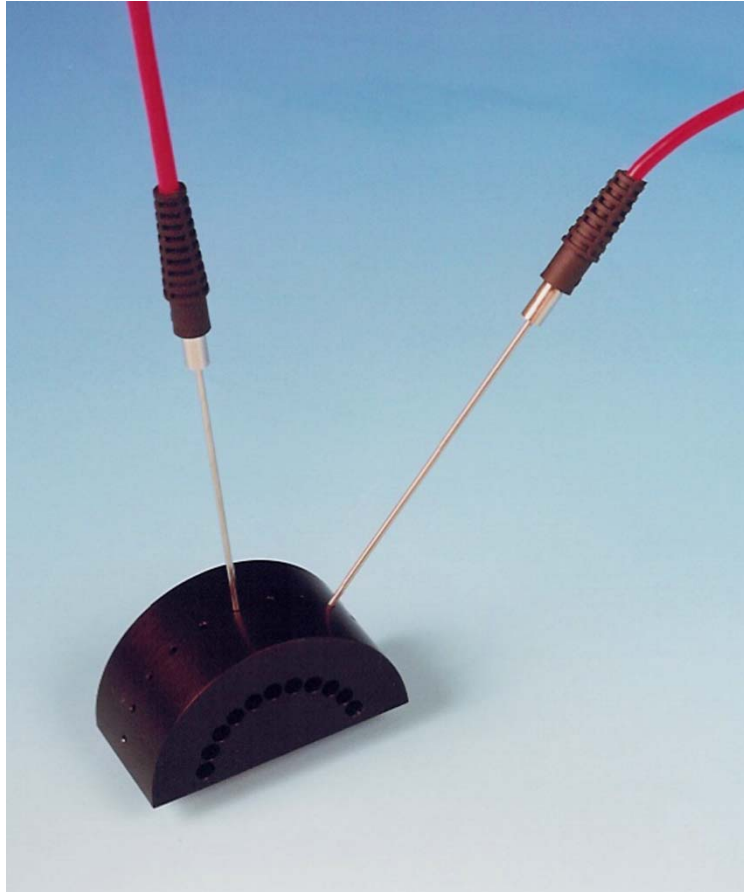
1.1.1 Úvod

Pro konstrukci svítidel se používají různé materiály. Pro jejich vhodné zvolení a použití je nutné znát dobře jejich odrazné vlastnosti, aby mohl konstruktér takové svítidlo správně navrhnout. U vyrobeného svítidla je zase nutné ověřit pečlivě jeho vlastnosti, mezi které patří i vlastnosti odrazných ploch, aby bylo možné změřit např. křivky svítivosti, které jsou dále využity při konkrétním návrhu osvětlovací soustavy. Právě měřením směrové odraznosti se bude věnovat tato laboratorní úloha.

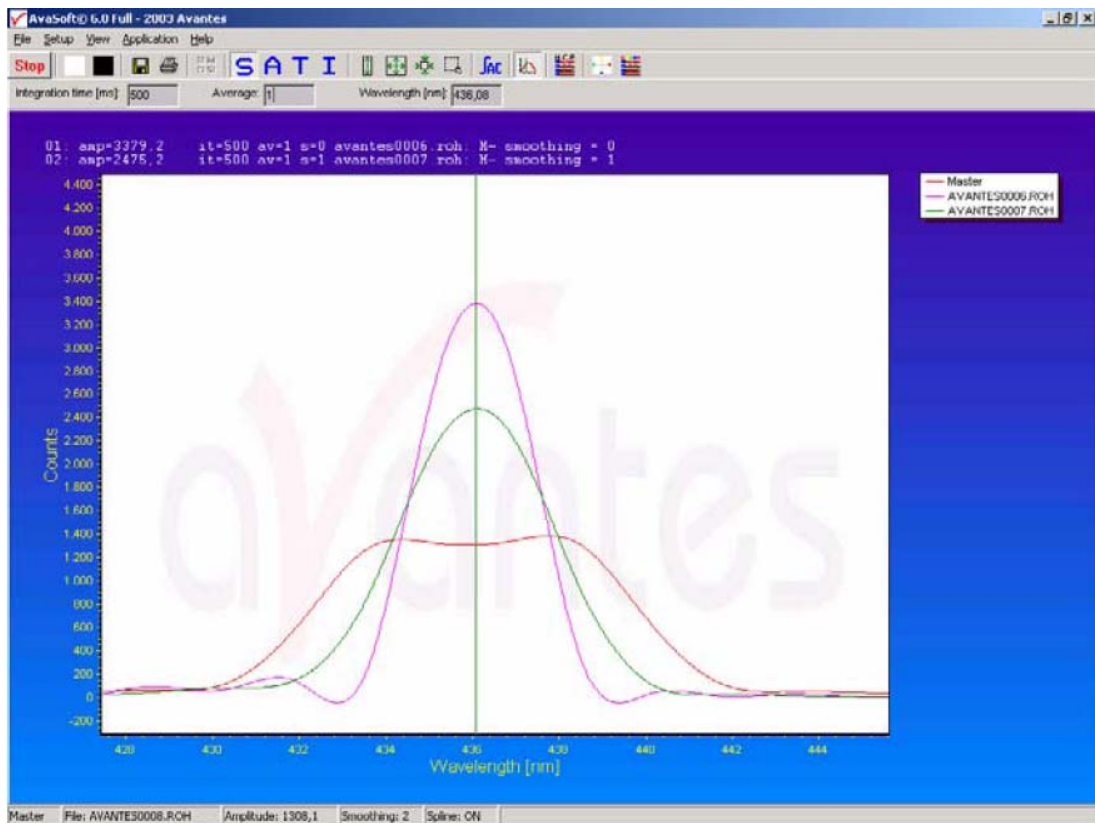
1.1.2 Rozbor úlohy

Pro měření odraznosti materiálů použijeme kalibrační lampu, u které máme k dispozici spektrum vyzařovaného světla. Spektrometr je spojen pomocí rozhraní USB s počítačem, kde jsou data vyhodnocována pomocí programu AvaSoft. Referenční lampu, která má známý zdroj světla (halogenovou žárovku), jejíž přesná data jsou přiložena k programu, zapneme a necháme asi 15 minut zahřát na provozní teplotu. V mezičase můžeme načíst data o světle, které produkuje referenční zdroj světla. Před každým měřením je vhodné provést kalibraci tmy tím, že světlovedné vlákno zakryjeme a provedeme kalibraci tmy (tlačítko Save dark). Jelikož přístroj detekuje rozmezí širší, než pouze viditelné spektrum, mohly by nastat vysoké fluktuace od teplotního šumu, které by ovlivňovaly přesnost měření. Aby toto bylo eliminováno, je vhodné mít aktuální data o teplotním šumu v době probíhajícího měření.

Na stůl umístíme přípravek pro měření odraznosti materiálů a pod něj vhodně umístíme zvolený materiál pro měření jeho odraznosti. Poté si načteme data ze souboru, který je dodán ke kalibrační lampě. Tyto si zobrazíme jako křivku v režimu pro měření spektra světelných zdrojů. V dalším kroku si připojíme kalibrační lampu pomocí světlovedného vlákna pro měření odrazností (světlovedné vlákno se dvěma hroty) ke spektrometru a křivku, u které vhodně zvolíme integrační čas, tak aby byla křivka rovnoměrně rozprostřena přes celý měřicí rozsah. Pokud nám zobrazení spektra vyhovuje, tak si změřená data uložíme a zobrazíme si je v grafu, společně se spektrem kalibrační lampy. Změřená data lze poté exportovat do prostředí MS Excel a dále s nimi pracovat a porovnat výchozí spektrum kalibrační lampy se spektrem po průchodu světlovedným vlákem a po odrazu od použitého materiálu.



Obr. 1: Světlovodné vlákno s přípravkem pro měření odraznosti materiálů



Obr. 2: Úloha pro měření spektra světelných zdrojů

1.1.3 Úkol měření

Změřte pomocí spektrometru a přípravku pro měření odraznosti spektrum zadaného světelného zdroje se známým průběhem spektra při různých úhlech dopadu světelného paprsku na měřený materiál a porovnejte ho se spektrem stejného světelného zdroje před průchodem světlovodným vláknem a před odrazem od materiálu.

1.1.4 Použité měřicí přístroje

- Spektrometr AvaSpec-2048
- Kalibrační lampa AvaLight HAL-CAL
- Světlovodné vlákno Avantes
- Přípravek pro měření odrazností materiálů
- Napájecí zdroj proudu
- Výpočetní jednotka

1.1.5 Postup měření

1. Proved'te export dat známého světelného zdroje (kalibrační lampy).
2. Proved'te měření světelného spektra po odrazu od materiálů při různých úhlech (v různých směrech).
3. Naměřená data exportujte z prostředí AvaSoft.
4. Vyhodno'te rozdíl spekter před a po odrazu od měřeného materiálu.

1.1.6 Zpracování výsledků

Získaná data vhodně prezentujte graficky a porovnejte spektra a směrové závislosti odraženého světelného záření známého světelného zdroje před a po odrazu. Výsledky měření porovnejte také s teoretickými předpoklady o světelně technických materiálech.

1.1.7 Závěr

Proved'te zhodnocení měření a měřený světelný zdroj porovnejte před a po odrazu od měřeného materiálu a porovnejte vlastnosti odrazivého materiálu s teoretickými předpoklady.

1.1.8 Shrnutí kapitoly

Laboratorní úloha ukazuje, jaký vliv na odraz světelného signálu má směr dopadu světelného paprsku. To může být významným činitelem, který ovlivní materiál, ze kterého bude konkrétní svítidlo zkonstruováno.

1.1.9 Kontrolní otázky

1. Jakých chyb se musí vyvarovat konstruktér konkrétního svítidla pro praktické využití?