

**МЕТРОЛОШКО УПУТСТВО**  
**ЗА ПРЕГЛЕД СПЕКТРОФОТОМЕТАРА ЗА УПОТРЕБУ У МЕДИЦИНИ,**  
**МЕРИЛА СПЕКТРАЛНОГ КОЕФИЦИЈЕНТА ПРОПУСТЉИВОСТИ**

1. ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

1.1. Овим метролошким упутством прописује се начин прегледа апсорпционих спектрофотометара за употребу у медицини - мерила пропустљивости (у даљем тексту: спектрофотометри) у опсегу таласних дужина од 340 nm до 800 nm, којим се утврђује да ли спектрофотометри испуњавају услове прописане Правилником о метролошким условима за спектрофотометре за употребу у медицини, мерила пропустљивости ("Службени лист СРЈ", бр. 7/02, у даљем тексту: Правилник).

1.2. Ово Упутство се односи на први и периодичан преглед спектрофотометара.

1.3. Ово метролошко упутство означава се скраћено МУП 18 МС0402-01.

1.4. Спектрофотометри се прегледају појединачно.

2. МЕРНА ОПРЕМА

2.1. Мерну опрему за периодичан преглед спектрофотометра сачињавају:

- 1) оверени референтни филтери – радни еталони спектралног коефицијента пропустљивости (у даљем тексту: филтери), чија је придружена вредност пропустљивости (апсорпције) утврђена са мерном несигурношћу не већом од  $(0,01A_n+0,003)$ , где је:

$A_n$  – називна вредност коефицијента апсорпције филтера.

1.1) У ултраљубичастој области спектра, користе се течни филтери са калијум-дихроматом у перхлорној киселини ( $K_2Cr_2$  у  $HClO_4$ ) који имају четири широка максимума и минимума коефицијента апсорпције на називним таласним дужинама од 235 nm, 257 nm, 313 nm и 350 nm, комбиновани са референтним филтером перхлорне киселине.

1.2) За видљиви део спектра погодни су неутрални стаклени филтри.

2) радни еталон јединице таласне дужине са оштро израженом максималном вредношћу коефицијента апсорпције, на пример раствор холмијум-оксида, који има максимални коефицијент апсорпције на називној таласној дужини од 446 nm, а минимални на називној таласној дужини од 451 nm, са највећом дозвољеном мерном несигурношћу од  $\pm 0,5$  nm, или извор линијског спектра, који може бити сијалица са парамета метала (жива, натријум, кадмијум,...)

Поред ове опреме, за први преглед спектрофотометара мерну опрему сачињавају још:

3) радни еталони спектралне пропустљивости (филтери) који у великој мери апсорбују зрачење испод неке карактеристичне таласне дужине (дуготаласни пропусни филтри са оштром прелазном таласном дужином (cut - off)). Бирају се два филтера тако да се прелазна таласна дужина једног филтера налази у првој четвртини са најмањим таласним дужинама, а други филтер у трећој четвртини радног опсега таласних дужина спектрофотометра;

4) спектрофотометар високе резолуције за мерење максимума таласне дужине и вредности спектралне полуширине филтера за бирање таласне дужине код спектрофотометара са специфицираним бирачима пропусног опсега.

### 3. УСЛОВИ ПРЕГЛЕДА

3.1. Спектрофотометри се прегледају при референтним условима прописаним Правилником.

3.2. Показни (мерни) инструмент спектрофотометра поставља се у положај назначен на његовој скали. У близини инструмента не сме да буде великих феромагнетних маса и утицајних магнетних поља (сем магнетног поља Земље).

3.3. Показивање показног (мерног) инструмента, када је пријемник искључен, подешено је на нулу.

### 4. НАЧИН ПРЕГЛЕДА

4.1. Преглед спектрофотометра обухвата следеће поступке:

1) спољни преглед;

2) одређивање несигурности бирања таласне дужине;

3) одређивање несигурности и линеарности мерења коефицијента апсорпције;

4.2 Поред наведених поступака из тачке 4.1 овог Упутства, први преглед спектрофотометара обухвата и:

- 4) одређивање нестабилности бирања таласне дужине;
- 5) одређивање нестабилности мерења коефицијената апсорпције и
- 6) одређивање удела лажног зрачења.

4.1.1. Спољним прегледом се утврђује да ли карактеристике конструкције, натписи, ознаке и технички подаци о спектрофотометру одговарају одредбама Правилника.

4.1.2 Испитивање бирања таласне дужине врши се са једним или више референтних узорака, радних еталона јединице таласне дужине.

Три различите максималне вредности коефицијента апсорпције се бирају за испитивање: на малим, средњим и великим таласним дужинама, тако да се прекрива највећи део спектра који је употребљаван за дати спектрофотометар. Таласна дужина сваке од три одабране максималне вредности мере се спектрофотомером 15 пута.

Да би се повећала тачност, уколико је доступан извор зрачења линијског спектра, на пример живина сијалица, и уколико се може брзо поставити, може се применити, уместо референтних узорака, радних еталона јединице таласне дужине.

Испитивање бирања таласне дужине није неопходно код спектрофотометара који су предвиђени за употребу искључиво са изворима зрачења линијског спектра.

Овакво испитивање бирања таласне дужине није применљиво код спектрофотометара са специфицираним бирачима пропусног опсега - филтерима. Код ових спектрофотометара максимум таласне дужине и њена вредност полуширине спектралне линије мора бити мерена споља, спектрофотометром високе резолуције. У ове сврхе филтрирани флуks, ако је неопходно, изводи се ван испитиваног спектрофотометра или се цео сет пропусних филтера одваја од спектрофотометра.

4.1.3. Испитивање мерења коефицијента апсорпције врши се помоћу филтера на три различите таласне дужине са називним вредностима коефицијента пропустљивости 56%; 10% и 1% односно коефицијената апсорпције 0,25; 1 и 2. Бирају се три таласне дужине тако да покрију највећи део радног опсега таласних дужина спектрофотометра.

За сваку од три таласне дужине ово испитивање обухвата испитивање линеарности мерења апсорпције у односу на три вредности апсорпције и њихове опсеге максималних дозвољених мерних несигурности.

Свака од девет серија мерења обухвата 15 појединачних мерења.

Испитивање мерења коефицијената апсорпције код спектрофотометара са специфицираним бирачима пропусног опсега (филтери) врши се помоћу специјалних оверених референтних филтера прилагођених специфицираним пропусним опсезима. Ови филтери морају бити обезбеђени од стране произвођача са одговарајућим описом и упутством за њихову употребу.

4.1.4. Испитивање удела лажног зрачења врши се помоћу два оверена филтра, чији спектрални коефицијент пропустљивости одређен према условима прописаним у члану 14. и у вези са чланом 3. тачка 24. Правилника.

Испитивање се врши мерењем коефицијента апсорпције на таласној дужини зрачења испод прелазне таласне дужине дате у уверењу за ове филтере. Сматра се да спектрофотометар задовољава услове из члана 14 Правилника, уколико је мерена вредност коефицијента апсорпције већа или једнака најмањој вредности коефицијента апсорпције,  $A_{\min}$ , датој у уверењу за филтер који је коришћен. Услов из члана 15. Правилника одговара минималној вредности коефицијента апсорпције 1,70.

4.1.5. Испитивање стабилности бирања таласне дужине врши се из две серије мерења на таласним дужинама из члана 4. тачке 4.1.2. помоћу референтног узорка, радног еталона јединице таласне дужине, на једној таласној дужини на средини употребљивог спектралног опсега. Мерења се обављају и након 24 h и након 48 h. Инструмент мора бити искључен у току ноћи и подешен по уобичајеном поступку и распореду описаном у упутству за употребу.

Сматра се да спектрофотометар задовољава ако су испуњени услови из члана 19. Правилника за две поновљене серије мерења.

4.1.6. Испитивање стабилности мерења коефицијента апсорпције врши се из две серије мерења коефицијента апсорпције из члана 4. тачке 4.1.3. са сертификованим референтним филтером називне вредности коефицијента апсорпције 1, на средњој таласној дужини. Мерења се обављају и након 24 h и након 48 h. Инструмент мора бити искључен у току ноћи и подешен по уобичајеном поступку и распореду описаном у упутству за употребу.

Сматра се да спектрофотометар задовољава ако су испуњени услови из члана 20. Правилника за две поновљене серије мерења.

## 5. ОБРАДА РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА

5.1. Стандардна мерна несигурност бирања таласне дужине се израчунава из следећих једначина:

а) стандардно одступање мерења таласне дужине израчунава се помоћу обрасца:

$$u_{\lambda} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{15} (\lambda_i - \bar{\lambda})^2}{14}}$$

б) средња вредност измерене таласне дужине израчунава се помоћу обрасца:

$$\bar{\lambda} = \sum_{i=1}^{15} \frac{\lambda_i}{15}$$

где је  $\lambda_i$  једна измерена вредност таласне дужине.

5.2. Стандардна мерна несигурност мерења коефицијента апсорпције израчунава се помоћу следећих једначина:

$u_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{15} (A_i - \bar{A}_C)^2}{14}}$  - и једнака је стандардном одступању мерења коефицијента апсорпције, где су:

а)  $\bar{A}_C = \sum_{i=1}^{15} \frac{A_i}{15}$  - средња вредност коефицијента апсорпције;

б)  $A_i$  - измерена вредност мерења коефицијента апсорпције;

Корекција на коефицијент апсорпције оптичке ћелије (кивете) и референтног раствора (адитивни облик Bouguer-Lambert-овог и Beer-овог закона) одређује се помоћу израза:

$$(A_s + A_{cs}) = (A_r + A_{cr}) = A_s - A_r = \log \frac{\Phi_r}{\Phi_s} = \epsilon bc, \text{ када је } A_{cs}=A_{cr} \text{ и } \Phi_{or}=\Phi_{os}$$

где су:

$A_s$ , - коефицијент апсорпције раствора

$A_{cs}$  - коефицијент апсорпције оптичке ћелије (кивете)

$A_r$  - коефицијент апсорпције референтног раствора

$A_{cr}$  - коефицијент апсорпције референтне кивете

$\Phi_{or}$  - упадни флуks који пада на референтну кивету

$\Phi_{os}$  - упадни флуks који пада на кивету са узорком

5.3. Израчунавање удела лажног зрачења се своди на израчунавање средње вредности серије од 15 појединачних мерења коефицијента апсорпције дуготаласних пропусних филтера (cut-off), помоћу израза:

$$\bar{A}_C = \sum_{i=1}^{15} \frac{A_i}{15}$$

где су:

$\bar{A}_C$  - средња вредност мерења коефицијента апсорпције;

$A_i$  - појединачна вредност мерења коефицијента апсорпције.

5.4. Нестабилност мерења бирања таласне дужине након 24 h и 48 h израчунава се из следећих израза:

а) стандардно одступање мерења таласне дужине израчунава се помоћу обрасца:

$$s_\lambda = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{15} (\lambda_i - \bar{\lambda})^2}{14}}$$

б) средња вредност измерене таласне тужине израчунава се помоћу обрасца:

$$\bar{\lambda} = \sum_{i=1}^{15} \frac{\lambda_i}{15}$$

где је  $\lambda_i$  једна измерена вредност таласне дужине.

5.5. Нестабилност мерења коефицијента апсорпције након 24 h и 48 h израчунава се из следеће једначине:

$u_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{15} (A_i - \bar{A}_C)^2}{14}}$  - и једнака је стандардном одступању мерења коефицијента апсорпције, где су:

а)  $\bar{A}_C = \sum_{i=1}^{15} \frac{A_i}{15}$  - средња вредност коефицијента апсорпције;

б)  $A_i$  - измерена вредност мерења коефицијента апсорпције;

5.6. При прегледу спектрофотометра води се записник који садржи следеће податке:

Опште податке:

- 1) име и адреса лабораторије која врши преглед;
- 2) место где се врши испитивање, уколико се разликује од наведеног;
- 3) име и адреса произвођача спектрофотометра;
- 4) име и адреса подносиоца захтева уколико то није произвођач;
- 5) идентификација спектрофотометра који се прегледа;
- 6) постојање упутства за руковање.

Податке из упутства за употребу и податке добијене на основу визуелног прегледа:

- 1) називни услови рада, опсези;
- 2) употребљиви опсег бирања таласне дужине;
- 3) резолуција изабране таласне дужине;
- 4) опсег мерења коефицијента апсорпције;
- 5) резолуција мерења коефицијента апсорпције;
- 6) извори зрачења;
- 7) бирачи таласне дужине;
- 8) примењени оверени узорци референтних материјала;
- 9) раздвајање снопа;
- 10) спектрална полуширина;
- 11) спектрална ширина на 1/100 максималне вредности;
- 12) врста оптичких ћелија;
- 13) температурна регулација оптичких ћелија;
- 14) врста пријемника;
- 15) време загревања.

Форма записника о прегледу спектрофотометара дата је у прилогу овог упутства и чини његов саставни део.

## 6. ЖИГОСАЊЕ

6.1. Спектрофотометар који испуњава услове прописане Правилником жигосе се годишњим жигом Завода или акредитоване лабораторије у облику налепнице.

6.2. За спектрофотометар који испуњава услове прописане Правилником може да се изда уверење о исправности мерила.

## 7. ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

7.1. Ово метролошко упутство ступа на снагу наредног дана од дана објављивања у "Гласнику" Савезног завода за мере и драгоцене метале.

Број:

Београд,

Март 2002. године

ДИРЕКТОР

мр Драган Милошевић

**ФОРМА ЗАПИСНИКА О ПРЕГЛЕДУ  
СПЕКТРОФОТОМЕТРА**

**ЗАПИСНИК**

О ПРЕГЛЕДУ СПЕКТРОФОТОМЕТРА БР. ...

**8.1 ОПШТИ ПОДАЦИ**

8.1.1 Име и адреса лабораторије која врши преглед: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ .

8.1.2 Место где се врши преглед: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ .

8.1.3 Име и адреса произвођача: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ .

8.1.4 Име и адреса подносиоца захтева: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ .

8.1.5 Идентификација (узорка) спектрофотометра који се прегледа:

- врста спектрофотометра: \_\_\_\_\_ ;

- ознака произвођача: \_\_\_\_\_ ;

- ознака типа (модела): \_\_\_\_\_ ;

- серијски број: \_\_\_\_\_ ;

- захтеви у погледу:

а) напона \_\_\_\_\_ ;

б) фреквенције \_\_\_\_\_ ;

в) струје \_\_\_\_\_ .

8.1.6 Преглед упутства о руковању:

Прихватљиво:

Неприхватљиво:

Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

## 8.2 ЗБИРНИ ПОДАЦИ ИЗ УПУТСТВА ЗА УПОТРЕБУ И ВИЗУЕЛНОГ ПРЕГЛЕДА

8.2.1 Називни опсеги употребе:

Температура околине: ..... °C ..... °C

Влажност ваздуха: ..... % ..... %

Напон мреже извора напајања ( $a_1, C_1$ ): ..... V + ..... %, - .....%

Фреквенција мреже извора напајања: ..... Hz + ..... %, - .....%

Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

8.2.2 Употребљив опсег бирања таласне дужине ..... nm, ..... nm.

Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

8.2.3 Резолуција изабране таласне дужине ..... nm

Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

8.2.4 Опсег мерења коефицијента апсорпције ..... , .....

Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

8.2.5 Резолуција мерења коефицијента апсорпције: .....

Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

8.2.6 Извор(и) зрачења:

Инкадесцента сијалица	<input type="checkbox"/>
Живина сијалица	<input type="checkbox"/>
Деутеријумска сијалица	<input type="checkbox"/>
Бљескалице	<input type="checkbox"/>

Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

8.2.7 Бирач таласне дужине:

са специфицираним пропусним опсегом	<input type="checkbox"/>
са монохроматором	<input type="checkbox"/>
са поли хроматором	<input type="checkbox"/>

Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

8.2.8 Ако се користи спектрофотометар са специфицираним пропусним опсегом, да ли је снабдевен референтним материјалом радним еталоном таласне дужине:

ДА  НЕ

Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

8.2.9 Раздвајање снопа:

једноструко

двоструко

вишеструко


Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

#### 8.2.10

Спектрална полуширина линије на половини максималне вредности: ..... nm

Са ширином прореа: ..... mm

и на таласној дужини: ..... nm

#### 8.2.11

Стотина ширине спектралне линије: ..... nm

Са ширином прореа: ..... mm

и на таласној дужини: ..... nm

#### 8.2.12 Врста оптичке ћелије (кивете):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

#### 8.2.13 Температурна регулација оптичке ћелије?

ДА

НЕ

Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

#### 8.2.14 Врста пријемника:

фотомултипликатор

фотодиода

.....


Коментар: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

8.2.15 Време загревања: ..... min

## ОБРАСЦИ КОЈИ ТРЕБА ДА САДРЖЕ РЕЗУЛТАТЕ МЕРЕЊА

9.1 За апсорпционе спектрофотометре са монохроматором врши се серија од 15 мерења бирања таласне дужине:

		Кратке таласне дужине	Средње таласне дужине	Дуге таласне дужине
Радни еталон јединице таласне дужине	Идентификација	Произвођач:		
		Тип:		
		Серијски број:		
		Максимум таласне дужине $\lambda_{\text{ref}}$ (nm)		
Измерена максимална односно минимална вредност таласне дужине $\lambda$ [nm]		1		
		2		
		3		
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
		9		
		10		
		11		
		12		
		13		
		14		
		15		
Статистика	Средња вредност $\bar{\lambda}$ , nm			
	Одступање $S_{\lambda}$ , nm			

$$\bar{\lambda} + 2,95 S_{\lambda} \leq \lambda_{\text{ref}} + 1 \text{ nm}$$

$$\bar{\lambda} - 2,95 S_{\lambda} \geq \lambda_{\text{ref}} - 1 \text{ nm}$$

добро

лоше

Коментар: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9.2 За апсорпционе спектрофотометре са специфицираним бирачима попусног опсега (филтерима) врши се преглед полуширине линије максимума таласне дужине са серијом од 15 мерења.

Идентификација спектрофотометра:

Произвођач:	
Тип:	
Серијски број:	
Датум последњег прегледа:	
Несигурност мерења таласне дужине:	nm
Промена таласне дужине са кораком од:	nm

Број филтера	Максимум таласне дужине после проласка кроз филтер		Разлика (nm)	Резултат прегледа*	
	дате од произвођача	измерене		Задовољава	Не задовољава
1.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\*Критеријум који задовољава је да апсолутна вредност разлике између вредности произвођача и измерене вредности буде  $\leq 1\text{nm}$ .

Коментар: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.

Број филтера	Спектрална полуширина максимума таласне дужине		Резултат прегледа**	
	дате од произвођача	измерене	Задовољава	Не задовољава
1.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\*\*Критеријум који задовољава је да измерена спектрална полуширина максимума таласне дужине буде  $\leq 5$  nm.

Коментар: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.

9.3 Мерење коефицијента апсорпције односно коефицијента пропустљивости филтера радног еталона, јединице пропустљивости са називном вредношћу коефицијента апсорпције 0,25 односно коефицијента пропустљивости 56 %.

		Кратке таласне дужине	Средње таласне дужине	Дуге таласне дужине	
Радни еталон коефицијента пропустљивости	Идентификација	Произвођач:			
		Тип:			
		Серијски број:			
	Талас. дужина $\lambda_{ref}$ (nm)				
	Апсорпција $A_{ref}$				
	Пропустљивост $T_{ref}$				
Измерени коефицијент апсорпције (А) односно коефицијент пропустљивости (Т)	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
Статистика	Средња вредност $\bar{A}$ , односно $\bar{T}$				
	Стандардно одступање $S_A$ , односно $S_T$				

$$\bar{A} + 2,95 S_A \leq 1,03 A_{ref} + 0,01$$

$$\bar{A} - 2,95 S_A \geq 0,97 A_{ref} - 0,01$$

добро

лоше

Коментар:

---



---



---

9.4 Мерење коефицијента апсорпције односно коефицијента пропустљивости филтера, радног еталона јединице пропустљивости са називном вредношћу коефицијента апсорпције 1 односно коефицијента пропустљивости 10 %.

		Кратке таласне дужине	Средње таласне дужине	Дуге таласне дужине	
Радни еталон коефицијента пропустљивости	Идентификација	Произвођач:			
		Тип:			
		Серијски број:			
	Талас. дужина $\lambda_{\text{ref}}$ (nm)				
	Апсорпција $A_{\text{ref}}$				
	Пропустљивост $T_{\text{ref}}$				
Измерени коефицијент апсорпције (A) односно коефицијент пропустљивости (T)	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
Статистика	Средња вредност $\bar{A}$ , односно $\bar{T}$				
	Стандардна одступање $S_A$ , односно $S_T$				

$$\bar{A} + 2,95 S_A \leq 1,03 A_{\text{ref}} + 0,01$$

$$\bar{A} - 2,95 S_A \geq 0,97 A_{\text{ref}} - 0,01$$

добро

лоше

Коментар:

---



---



---

9.5 Мерење коефицијента апсорпције односно коефицијента пропустљивости филтера, радног еталона јединице пропустљивости са називном вредношћу коефицијента апсорпције 2 односно коефицијента пропустљивости 1 %.

		Кратке таласне дужине	Средње таласне дужине	Дуге таласне дужине	
Радни еталон коефицијента пропустљивости	Идентификација	Произвођач:			
		Тип:			
		Серијски број:			
	Талас. дужина $\lambda_{ref}$ (nm)				
	Апсорпција $A_{ref}$				
	Пропустљивост $T_{ref}$				
Измерени коефицијент апсорпције (А) односно коефицијент пропустљивости (Т)	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
Статистика	Средња вредност $\bar{A}$ , односно $\bar{T}$				
	Стандардно одступање $S_A$ , односно $S_T$				

$$\bar{A} + 2,95 S_A \leq 1,03 A_{ref} + 0,01$$

$$\bar{A} - 2,95 S_A \geq 0,97 A_{ref} - 0,01$$

добро

лоше

Коментар:

---



---



---

9.6 Мерење лажног односа зрачења:

		ФИЛТЕР 1 прва четвртина	ФИЛТЕР 2 трећа четвртина	
Сертификовани cut-off филтри	Идентификација	Произвођач:		
		Тип:		
		Серијски број:		
	Карактеристична таласна дужина одсецајућег (cut-off) филтра, nm			
	Таласна дужина зрачења, nm			
Минимална апсорпција $A_{\min}$ , односно пропустљивост $T_{\min}$				
	Измерени коефицијент апсорпције ( $A$ ) односно коефицијент пропустљивости ( $T$ ) на датој таласној дужини	1		
		2		
		3		
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
		9		
		10		
		11		
		12		
		13		
		14		
		15		
Статистика	Средња вредност $\bar{A}$ , односно $(\bar{T})$			

$\bar{A} > 1,70$

добро

лоше

Коментар:

---



---



---

9.7 Мерење стабилности бирања таласне дужине:

Радни еталон јединице таласне дужине	Идентификација	Произвођач:	
		Тип:	
		Серијски број:	
	Максимум таласне дужине $\lambda_{\text{ref}}$ , nm		

		после 24 h	после 48 h
Измерена максимална вредност таласне дужине $\lambda$ [nm]	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
Статистика	Средња вредност $\bar{\lambda}$ , nm		
	Стандардно одступање $S_{\lambda}$ , nm		

добро

лоше

$$\bar{\lambda} + 2,95 S_{\lambda} \leq 1,03 \lambda_{\text{ref}} + 0,01 \text{ nm}$$

$$\bar{\lambda} - 2,95 S_{\lambda} \geq 0,97 \lambda_{\text{ref}} - 0,01 \text{ nm}$$

Коментар:

---



---



---

9.8 Мерење стабилности коефицијента апсорпције.

Понављају се мерења за називну вредност коефицијента апсорпције од 1 у средини опсега таласних дужина.

$\lambda_{\text{ref}} = \dots \text{ nm}$        $A_{\text{ref}} = \dots$

		После 24 h	После 48 h
Измерене вредности коефицијента апсорпције ( $A$ )	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
Статистик а	Средња вредност: $\bar{A}$		
	Стандардно одступање: $S_A$		

$$\bar{A} + 2,95 S_A \leq 1,03 A_{\text{ref}} + 0,01$$

добро

лоше

$$\bar{A} - 2,95 S_A \geq 0,97 A_{\text{ref}} - 0,01$$

Кратак опис закључака приликом прегледа спектрофотометра: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Преглед извршио: \_\_\_\_\_

Име и презиме: \_\_\_\_\_

Звање: \_\_\_\_\_

Потпис овлашћеног лица: \_\_\_\_\_

Датум: \_\_\_\_\_