

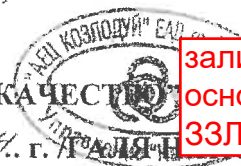


“А Е Ц К О З Л О Д У Й” Е А Д

УПРАВЛЕНИЕ "КАЧЕСТВО"

УТВЪРЖДАВАМ,
РЪКОВОДИТЕЛ
УПРАВЛЕНИЕ "КАЧЕСТВО"

25.03.2014 г.



заличено на
основание
ЗЗЛД

МЕТОДИКА

ЗА МЕТРОЛОГИЧНА ПРОВЕРКА НА МИКРОМЕТРИ

Идентификационен № УК.МО.МТ.915/01

ОБЕКТ: ЛАБОРАТОРИЯ МФХИ

СИСТЕМА: ОК

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: ОТДЕЛ МО

Козлодуй

2014 г.

МЕТОДИКА за метрологична проверка на микрометри	УК.МО.МТ.915/01 стр.1/8
---	-----------------------------------

СЪДЪРЖАНИЕ

	Стр.
1 УВОД.....	2
2 ТЕРМИНИ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОЗНАЧЕНИЯ И СЪКРАЩЕНИЯ.....	2
2.1 Термини и определения.....	2
2.2 Означения и съкращения	2
3 ПРОВЕРОЧНИ ОПЕРАЦИИ И ИЗПОЛЗВАНИ ЕТАЛОНИ И СПОМАГАТЕЛНИ СИ	2
4 УСЛОВИЯ И ПОДГОТОВКА ЗА ИЗВЪРШВАНЕ НА МЕТРОЛОГИЧНАТА ПРОВЕРКА.....	3
4.1 Условия:	3
4.2 Подготовка за проверка	3
5 МЕРКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ И ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПЕРСОНАЛА.....	3
5.1 Мерки за безопасност.....	3
5.2 Изисквания към персонала	3
6 ИЗВЪРШВАНЕ НА ПРОВЕРКАТА	4
6.1 Административно проучване.....	4
6.2 Техническо проучване.....	4
6.3 Метрологично изследване	4
6.4 Обработване на резултатите от проверката	7
7 ОФОРМЯНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПРОВЕРКА.....	7
8 ИЗПОЛЗВАНИ ДОКУМЕНТИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Форма на протокол от метрологична проверка	
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Таблици с допустими отклонения	

1 УВОД

Настоящата методика определя условията, метода и средствата за метрологична проверка на микрометри с измервателен обхват от 0 до 1000 mm и стойност на деление 0,001 mm и 0,01 mm.

Методът на измерване е метод на пряко измерване и сравнение с еталонни плоскопаралелни краищни мерки за дължина и еталонни гладки гривни.

Изложението на методиката е съгласно изискванията на [1].

2 ТЕРМИНИ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОЗНАЧЕНИЯ И СЪКРАЩЕНИЯ

Основните термини, използвани в настоящата методика са дадени в [2].

2.1 Термини и определения

Интерференция – оптично явление на взаимно усилване или отслабване до пълното им погасяване на две светлинни вълни с еднаква честота.

2.2 Означения и съкращения

ТДП - Техническа документация от производителя

МП – Метрологична проверка

СИ – Средство за измерване

ЛПС – Лични предпазни средства

3 ПРОВЕРОЧНИ ОПЕРАЦИИ И ИЗПОЛЗВАНИ ЕТАЛОНИ И СПОМАГАТЕЛНИ СИ

При подготовката и при метрологичната проверка се извършват операциите и се използват еталони и спомагателни средства, посочени в Таблица 3-1.

Таблица 3-1

№ по ред	Наименование на операцията	Точка от методиката	Нормативни документи	Еталони и спомагателни СИ, метрологични характеристики
1	Подготовка за извършване на проверката	4.2	[3]	Термохигрометър с обхват по температура до 60 °С и неопределеност до 0,2 °С и с обхват за относителна влажност до 100 %RH и неопределеност до 3 %RH.
2	Административно проучване	6.1	[3]	-
3	Техническо проучване	6.2	[3]	-
4	Метрологично изследване	6.3	[3]; [4]	Работни еталони-комплект плоскопаралелни краищни мерки за дължина с номинални размери от 0,5 mm до 100 mm, клас 1; комплект плоскопаралелни краищни мерки за дължина с номинални размери от 100 mm до 1000 mm, клас 2; гладки гривни с номинални стойности на диаметъра от 6 mm до 400mm.

Този документ е собственост на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД. Всяко позоваване, разгласяване и публикуване се разрешава единствено с писменото съгласие на собственика.

При извършване на проверката, използваните еталони трябва да бъдат калибрирани, а спомагателните средства - проверени.

4 УСЛОВИЯ И ПОДГОТОВКА ЗА ИЗВЪРШВАНЕ НА МЕТРОЛОГИЧНАТА ПРОВЕРКА

4.1 Условия:

Метрологичната проверка на микрометри се извършва при спазване на следните условия:

4.1.1 Температура на заобикалящата среда - съгласно Приложение 2, Таблица 1. Изменението на температурата на заобикалящата среда в продължение на 1h не трябва да превишава 0,5 °C.

4.1.2 Относителна влажност на въздуха при температура $(20,0 \pm 2,0)$ °C – от 55% до 75% RH.

4.2 Подготовка за проверка

Преди проверката трябва да се извършат следните подготвителни операции:

4.2.1 Крайцните мерки и работните повърхнини на микрометрите се почистват с екстракционен бензин с чиста памучна кърпа;

4.2.2 След почистване микрометрите престояват в помещението за проверка върху метална плоча не по-малко от 1 h, а при липса на плоча – открити не по-малко от 3 h.

5 МЕРКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ И ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПЕРСОНАЛА

5.1 Мерки за безопасност

5.1.1 При работа с екстракционен бензин да се работи в проветриви помещения и да се използват лични предпазни средства (ЛПС) за индивидуална защита на кожата, очите и дихателната система (гумени ръкавици, закрит тип очила срещу агресивни вещества, маска).

5.1.2 При попадане на екстракционен бензин върху кожата, незабавно да се свали работното облекло и засегнатия участък да се измие обилно с течаща вода и сапун.

5.1.3 При работа да се спазват правилата на [5] и [6].

5.2 Изисквания към персонала

5.2.1 Проверката се извършва от един специалист, преминал обучение и положил успешно изпит по Техническа експлоатация (ТЕ) в лаборатория "Механични и физико-химични измервания" (МФХИ).

5.2.2 Да притежава не по-ниска от IV квалификационна група по Техническа безопасност (ТБ) съгласно изискванията на [7].

5.2.3 Да е запознат с Техническа документация на производителя (ТДП) на проверяваното средство за измерване (СИ).

5.2.4 Да е преминал инструктаж по ТБ.

6 ИЗВЪРШВАНЕ НА ПРОВЕРКАТА

6.1 Административно проучване

При административното проучване чрез външен оглед трябва да бъде установено:

6.1.1 наличие на надписи и означения.

6.1.1.1 наличие на знак или наименование на завода производител;

6.1.1.2 наличие на фабричен номер;

6.1.2 наличие и валидност на знаци от предишна метрологична проверка;

6.1.3 наличие на ТДП;

6.1.4 отсъствие на механични дефекти и повреди.

В случай на несъответствие с изискванията на точка 6.1 проверката се прекратява. В протокола от метрологична проверка, Приложение 1, в т.1 се записва "не отговаря на изискванията". СИ се маркира със знак за забрана съгласно изискванията на [8] и се издава известие за негодност съгласно изискванията на [9].

6.2 Техническо проучване

6.2.1 По работните повърхнини на микрометричните уреди не трябва да има побитости, драскотини, следи и петна от корозия и други дефекти;

6.2.2 Чертите на скалите трябва да бъдат равни, четливи и добре видими;

6.2.3 Измервателната пета трябва да се премества леко и плавно.

В случай на несъответствие с изискванията на точка 6.2 проверката се прекратява. В протокола от метрологична проверка, Приложение 1, в т.4 се записва "не отговаря на изискванията". СИ се маркира със знак за забрана съгласно изискванията на [8] и се издава известие за негодност съгласно изискванията на [9].

6.3 Метрологично изследване

6.3.1 Определяне на размерите на установъчните мерки (калибри):

Установъчните мерки с плоски работни повърхнини се проверяват по сравнителен метод. Размерите на установъчните мерки на микрометри с плоски работни повърхнини и на зъбомерните микрометри се проверяват най-малко в пет точки, равномерно разположени по работните им повърхнини. Разликата между най-голямата и най-малката измерена стойност в точките не трябва да бъде по-голяма от допустимите отклонения, посочени в Приложение 2, Таблица 2.

В случай на несъответствие с изискванията на точка 6.3.1 проверката се прекратява. В протокола от метрологична проверка, Приложение 1, в т.5.1 се записва "не отговаря на изискванията". СИ се маркира със знак за забрана съгласно изискванията на [8] и се издава известие за негодност съгласно изискванията на [9].

6.3.2 Определяне на отклонението от равнинност на работните повърхнини.

Определянето на отклонението от равнинност на работните повърхнини се извършва по интерференционен метод с плоскостенна стъклена плочка. Плочката се поставя върху работната повърхнина на микрометъра така, че с лекото ѝ натискане броят на интерференционните ивици, които се появяват между работната повърхнина на микрометъра и работната повърхнина на плочката, да стане възможно най-малък. Отклонението от равнинност при бяла светлина се определя:

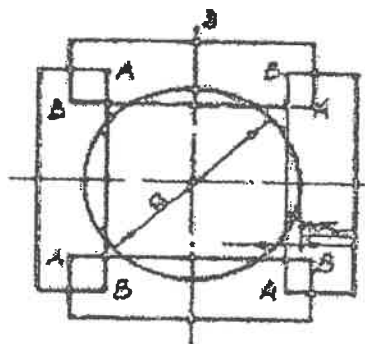
- за затворени ивици – броят на ивиците се умножава по $0,3 \mu\text{m}$;
- за отворени ивици – като се определи максималното изкривяване на ивиците в части от широчината им (разстоянието между средите на две съседни светли или тъмни ивици) и се умножи по $0,3 \mu\text{m}$.

Преброяването на ивиците или преценката на тяхното изкривяване се извършва, като от края на работната повърхнина се изключи зоната от $0,5 \text{ mm}$. За различните видове микрометри отклонението от равнинност не трябва да бъде по-голямо от допустимото, съгласно Приложение 2, Таблица 3.

6.3.3 Определяне на отклонението от успоредност на работните повърхнини.

Отклонение от успоредност на работните повърхнини се определя с плоскопаралелни краищни мерки за дължина клас 1.

Работните размери или блокове от всеки размер се поставят последователно между работните повърхнини на микрометъра в четири положения, както е показано на Фиг.1. За изключване на грешката от неуспоредност на краищните мерки те се поставят между работните повърхнини от една и съща страна АВ (Фиг.1). Отклонението от успоредност на работните повърхнини на микрометрите се определя като най-голяма разлика между отчетените стойности по скалата на показващото устройство, съответстващи на четирите положения на мерките.



Фиг.1

Получените отклонения от успоредност не трябва да бъдат по-големи от допустимите, съгласно Приложение 2, Таблица 4.

6.3.4 Определяне повторемостта на показанията на показващото устройство.

Проверката за повторемост на показанията се извършва в началото, в средата и в края на обхвата чрез петкратно аретиране и отчитане показанията при всяко положение. Разликата между най-голямото и най-малкото показание определя повторемостта на показанията.

Получените отклонения от размерите на краищните мерки и повторемост на показанията не трябва да бъдат по-големи от допустимите, посочени в Приложение 2, Таблица 5. Разрешава се използването на краищни мерки от други размери с разлика между тях 0,01 mm.

В случай на несъответствие с изискванията на точка 6.3.4 проверката се прекратява. В протокола от метрологична проверка, Приложение 1, в т.5.4 се записва "не отговаря на изискванията". СИ се маркира със знак за забрана съгласно изискванията на [8] и се издава известие за негодност съгласно изискванията на [9].

6.3.5 Определяне на общата грешка на показанията на микрометъра.

Определянето на грешката на показанията на микрометрите се извършва най-малко в пет точки, равномерно разположени в измервателния им обхват. Определя се нулевото положение на микрометъра. Проверката на показанията се извършва чрез непосредствено сравняване с размерите на краищни мерки. Разликата между отчетената стойност по микрометъра и номиналната стойност на краищната мярка е грешката на уреда.

Проверката на микрометрични уреди трябва да се извършва в точките, посочени в Приложение 2, Таблица 6.

Определянето на грешката на показанията на микрометрични уреди за вътрешни размери се извършва в най-малко пет точки, равномерно разположени в измервателния им обхват. Определя се нулевото положение на микрометъра. Проверката на показанията се извършва чрез непосредствено сравняване с размерите на гладки гивни. Разликата между

отчетената стойност по микрометъра и номиналната стойност на гладката гравна е грешката на уреда.

Допустимата грешка на микрометрите, в която и да е точка от измервателния обхват, не трябва да бъде по-голяма от стойностите, посочени в Приложение 2, Таблица 7.

6.4 Обработване на резултатите от проверката

6.4.1 Изчисляване на резултатите от измерванията при проверка за повторемост по формула (1):

$$lj = lj_{\max} - lj_{\min} \quad (1)$$

където:

lj - разлика между най-голямата и най-малката стойност на j -тото измерване, mm;

j - брой на измерванията;

$lj_{\max}$ - най-голямата стойност на j -тото измерване, mm;

$lj_{\min}$ - най-малката стойност на j -тото измерване, mm.

6.4.2 Изчисляване на абсолютна грешка на измерване по формула (2)

$$\Delta l_i = l_i - l_{\text{ref}} \quad (2)$$

където:

Δl_i - абсолютна грешка на измерване, mm;

i - брой на измерванията;

l_i - стойност на i -тото измерване, mm;

l_{ref} - референтна стойност на краищната мярка, mm.

6.4.3 Заключение от проверката

Проверяваното СИ е годно за използване, ако е изпълнено условието:

$$\Delta l_i \leq \Delta l_{\text{доп}} \quad (3)$$

където:

$\Delta l_{\text{доп}}$ - допустима грешка, μm .

При установено несъответствие СИ се маркира със знак за забрана съгласно изискванията на [8] и се издава известие за негодност съгласно изискванията на [9].

7 ОФОРМЯНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПРОВЕРКА

Данните от извършената проверка се записват в протокол от метрологична проверка, който отговаря на изискванията на [9]. Образец на протокола е показан в Приложение 1.

На СИ, които отговарят на изискванията на настоящата методика, се издава свидетелство за проверка съгласно изискванията на [9] и се маркират със знак за годност съгласно изискванията на [8].

На СИ, които не отговарят на изискванията на настоящата методика, се издава известие за негодност съгласно изискванията на [9] и се маркират със знак за забрана съгласно изискванията на [8].

8 ИЗПОЛЗВАНИ ДОКУМЕНТИ

[1] УК.МО.ИК.072 Инstrukция по качество. Изисквания към съдържанието на методиките в отдел "Метрологично осигуряване";

1 [2] СД Ръководство 99-ISO/IEC:2014 Международен речник по метрология. Основни и общи понятия и свързани термини (VIM);

[3] БДС 8.829-86 Държавна система за осигуряване единство на измерванията. Уреди микрометрични. Методи за проверка;

1 [4] БДС EN ISO 3611:2011 Изисквания към геометрията на продукти (GPS). Измервателни уреди за линейни размери. Микрометри. Конструктивни параметри и метрологични характеристики;

[5] УК.МО.ТБ.391 Инstrukция за безопасност при работа с химични вещества и лабораторно оборудване в лаборатория МФХИ;

[6] ДБК.МО.ИБ.821 Инstrukция за безопасна работа с химични реактиви, лабораторно оборудване, измервателна апаратура и спомагателни съоръжения в отдел "Метрологично осигуряване";

[7] Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения (Част втора, Глава 15);

[8] ДБК.МО.ИК.049 Инstrukция по качество. Знаци за удостоверяване на резултатите от метрологичен контрол на средствата за измерване в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;

[9] ДБК.МО.ИК.061 Инstrukция по качество. Отчетни документи от метрологичен контрол на средства за измерване в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД



Форма на протокол от метрологична проверка
"АЕЦ КОЗЛОДУЙ" ЕАД, гр. Козлодуй
ОТДЕЛ "МЕТРОЛОГИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ"
ЛАБОРАТОРИЯ "МЕХАНИЧНИ И ФИЗИКОХИМИЧНИ ИЗМЕРВАНИЯ"

ПРОТОКОЛ ОТ МЕТРОЛОГИЧНА ПРОВЕРКА

№ _____

1. Административно проучване:
 - 1.1. Наименование на СИ тип ид. №.....
производител
 - 1.2. Комплектност на СИ:
 - 1.3. Метрологични характеристики:
 - 1.4. Обхват: mm; Стойност на деление: mm;
Допустима абсолютна грешка: $\pm$ μ m
 - 1.5. Собственик на СИ:
 - 1.6. Технологична идентификация
 - 1.7. Вид на проверката:
 - 1.8. Документ, по който е извършена проверката, и идентификация на използвания метод:
УК.МО.МТ.915 Методика за метрологична проверка на микрометри, сравнителен метод
съответства ☐ / не съответства ☐ на изискванията.
2. Използвани еталони и спомагателни СИ
 - 2.1. Работни еталони:
Наименование, №..... свидетелство от калибриране №.....
 - 2.2. Спомагателни СИ:
Термохигрометър, № свид. от метрологична проверка №.....
3. Условия на проверка:
температура °C; атмосферно налягане kPa; отн. влажност %

МЕТОДИКА за метрологична проверка на микрометри	УК.МО.МТ.915/01 ПРИЛОЖЕНИЕ 1, Стр.2/2
--	--

4. Техническо проучване: съответства ☐ / не съответства ☐ на изискванията
5. Метрологично изследване:

5.1. Установъчни мерки(калибри)							Отговаря / Не отговаря
	Измерена стойност, mm				max – min, mm		
1.							
2.							
3.							
5.2. Равнинност на работни повърхнини							Отговаря / Не отговаря
брой интерфер. ивици ($n \cdot 0,3 \mu m$)							
5.3. Успоредност на работни повърхнини							Отговаря / Не отговаря
5.4. Повторяемост на показанията							max – min, mm
	Действителна стойност, mm		Измерена стойност, mm				
			1	2	3	4	5
1.							
2.							
3.							
5.5. Грешка на показанията							Абсолютна грешка, mm
	Действителна стойност, mm		Измерена стойност, mm				
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: СИ е метрологично ГОДНО /НЕГОДНО и се допуска /не се допуска за използване.

Срок на валидност на проверката: /дата, месец, година/

.....

/дата/

Извършил проверката:

/длъжност, име, фамилия и подпис/

МЕТОДИКА за метрологична проверка на микрометри	УК.МО.МТ.915/01 ПРИЛОЖЕНИЕ 2, Стр. 1/1
---	---

Таблицы с допустимими отклонения

Таблица 1

Граници на измерване, mm	Допустими отклонения на температурата от 20° С, градуси	
	за микрометри	за установъчни мерки (калибри)
До 150	± 4	± 3
Над 150 до 500	± 3	± 2
Над 500 до 1000	± 2	± 1

Таблица 2

Обхват на измерване на микрометрите, mm	Номинална дължина на установъчните мерки, mm	Допустими отклонения от	
		номинална дължина на установъчната мярка, μm	успоредност на измервателните повърхнини на установъчните мерки, μm
От 20 до 45; от 25 до 50	20; 25	± 0,5	0,5
От 50 до 75; от 75 до 100	50; 75	± 0,75	0,75
От 100 до 125; от 125 до 150	100; 125	± 1,5	1,0
От 150 до 200	175	± 2	1,25
От 200 до 250; от 250 до 300	225; 275	± 2,5	1,75
От 300 до 400	325 и 375	± 3	-
От 400 до 500	425 и 475	± 3,5	-
От 500 до 600	525 и 575	± 4	-
От 600 до 700	625 и 675	± 5	-
От 700 до 800	725 и 775	± 6	-
От 800 до 900	825 и 875	± 7	-
От 900 до 1000	925 и 975	± 8	-

Таблица 3

Горна граница на измерване, mm	Допустими отклонения от равнинност в интерференционни ивици за микрометри
20 и 45	3
25 и 50	2
От 75 до 1000	3

Таблица 4

Обхват на измерване, mm	Отклонение от успоредност, μm, за микрометри с клас на точност	
	1	2
От 0 до 25	2	2
От 25 до 50	2	2
От 50 до 75	3	3
От 75 до 100	3	3
От 100 до 150	3	4
От 150 до 200	3	5
От 200 до 250	5	6
От 250 до 300	5	7
От 300 до 350	5	8
От 350 до 400	5	9
От 400 до 450	7	10
От 450 до 500	7	11
От 500 до 600	7	12
От 600 до 800	8	14
От 800 до 1000	10	16

Този документ е собственост на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД. Всяко ползване, разпространяване и публикуване се разрешава единствено с писменото съгласие на собственика.

МЕТОДИКА за метрологична проверка на микрометри	УК.МО.МТ.915/01 ПРИЛОЖЕНИЕ 2, Стр. 2/2
---	---

Таблица 5

Типове микрометри	Обхват на измерване на показващото устройство, mm	Допустима грешка на показващото устройство, mm	Повторяемост на показанията
Зъбомерни микрометри	$\pm 0,030$	$\pm 0,002$	0,001
	$\pm 0,140$	$\pm 0,003$	0,001
Други микрометри	$\pm 0,03$	$\pm 0,001$	0,0006
	$\pm 0,140$	$\pm 0,002$	0,0006

Таблица 6

Точки, в които се извършва проверката за обхвати, mm		Проверявана точка от обхвата на показващото устройство, mm	Показание, на което се установява микрометричния механизъм, mm
от 0 до 25	над 25		
0	A	0	0
5,12	A + 5,12	+ 0,05	5,07
10,24	A + 10,24	+ 0,10	10,14
15,36	A + 15,36	- 0,05	15,41
21,50	A + 21,50	- 0,10	21,60
25,00	A + 25,00	0	25,00

A – долна граница на измерване на микрометричния уред.

Таблица 7

Измервателен обхват, mm	Допустима грешка за микрометрични уреди, μm	Допустима грешка за микрометри за зъбни колела, μm
От 0 до 25	± 4	± 6
От 25 до 50	± 4	± 6
От 50 до 100	± 5	± 8
От 100 до 150	± 6	± 9
От 150 до 200	± 6	-
От 200 до 250	± 8	-
От 250 до 300	± 8	-
От 300 до 350	± 8	-
От 350 до 400	± 8	-
От 400 до 450	± 10	-
От 450 до 500	± 10	-
От 500 до 600	± 10	-
От 600 до 700	± 12	-
От 700 до 800	± 12	-
От 800 до 900	± 14	-
От 900 до 1000	± 14	-