



Čeština  
Dansk  
Deutsch  
Eesti  
Ελληνικά  
English  
Español  
Français  
Italiano  
Latviski  
Lietuviškai  
Magyar  
Nederlands  
Norsk  
Polski  
Português  
Slovenčina  
Slovenski  
Suomi  
Svenska

# Mērījumi

Lietotāja rokasgrāmata

# Mērījumu piederumi

- **Objekta mikrometrs (1) kalibrācijai**
- **Okulārmērskalas ar dažādu mēru svītrām (2) milimetros un collās**
- **Okulārmērskala ar tīklu (3)**
- **Okulārmērskala ar koordinātu tīklu**

**Garums** Garumu mēra ar okulārmērskalām, kam norādītas mērsvītras, piemēram, 12mm : 120 vai 5mm : 100.

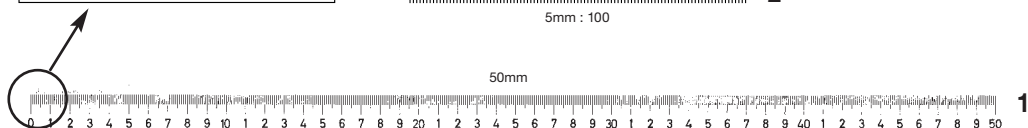
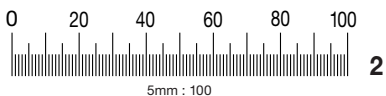
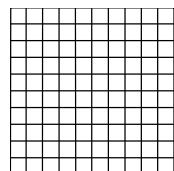
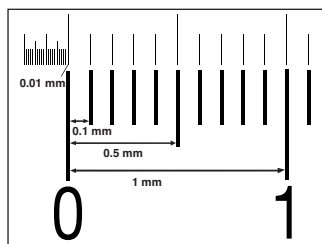
**Skaitīšana** Šūnu, kodolu un līdzīgu elementu skaitīšanu noteiktā laukumā var veikt, izmantojot mērskalu ar tīklu.

**Kalibrēšana** Veicot kalibrēšanu ar objekta mikrometru, intervāla vērtību nosaka uz okulāra koordinātu tīkla attiecībā pret parauga palielinājumu.

**Leņķu mērīšana** Leņķu mērīšanai var izmantot okulārmērskalu ar koordinātu tīklu un pagriezīenu polarizācijas tabulas leņķisko dalījumu.

**Okulāri** Lūdzu, iepazīstieties ar ierīces lietošanas norādījumiem, kas saistīti ar okulārmērskalas lietošanu. Aprīkojumam ar mērskalām nepieciešami **divi** regulējami okulāri, lai varētu precīzi iestatīt asumu.

**Mērījumu programmatūra** Ja steromikroskopu vai makroskopu lieto digitālo fotogrāfiju uzņemšanai, mēs iesakām "Leica" IM attēlu arhivēšanas un attēlu organizēšanas programmatūru ar mērījumu funkciju, lai veiktu interaktīvus mērījumus, sagatavotu uzrakstus un norādes.



## Apkope un tīrīšana



**Izvairieties no korodējošu tīrīšanas līdzekļu un materiālu izmantošanas, jo tie var saskrāpēt virsmas.**

**Ievērojiet ierīces lietošanas rokasgrāmatā sniegto informāciju par ierīces apkopi.**

- Neturiet neizmantotās okulārmērskalas un objekta mikrometrus to oriģinālajā piegādes iepakojumā.

**Tīrīšanas darbi neradīs bojājumus, ja tos veiksiet ar:**

- mikstām, sausām matu sukām;
- plēšām;
- optikas tīrīšanas drānu;
- vati;
- mīkstu audumu, kas nepūkojas: ja jānotīra pirkstu nospiedumi – ar samitrinātu drāniņu; grūti tīrāmu netīrumu gadījumā samitriniet drāniņu spirtā.

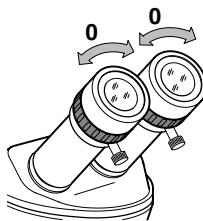
# Dioptriju un tīkla iestatīšana



**Precīzi salāgojiet okulārus ar savām acīm, lai vienlaikus skaidri redzētu gan mērskalu, gan paraugu (bez paralaksēs).**

## Sagatavošanās darbam

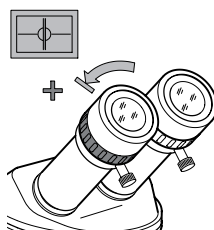
- ▶ Iestatiet attālumu no acs, okulārus, apgaismojumu un veiciet citas darbības atbilstoši ierīces lietošanas norādījumiem.
- ▶ Abos okulāros iestatiet «0» dioptrijas.
- ▶ Apgaismojiet redzes lauku bez parauga.



## Okulāru regulējiet ar mērskalu

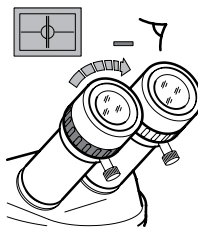
### Neskatieties okulāros.

- ▶ Pagrieziet okulāru ar mērskalu pretēji pulksteņa rādītāju virzienam līdz atdurei.



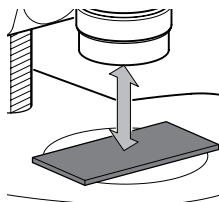
### Ieskatieties okulāros.

- ▶ Lēni grieziet okulāru ar mērskalu pulksteņa rādītāja virzienā, līdz skaidri redzat mērlinijas.
- Pēc tam vairs neregulējiet okulāru ar koordinātu tīklu.

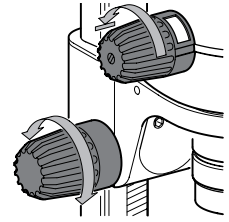


## Atrodiet pārbaudes parauga fokusu

- ▶ Novietojiet pārbaudes paraugu (piemēram, objekta mikrometru) zem lēcām.



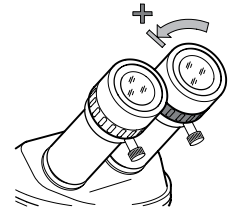
- ▶ Izvēlieties vismazāko palielinājumu.
- ▶ Vērojiet paraugu, izmantojot okulārmērskalu un fokusu.
- ▶ Iestatiet vislielāko palielinājumu.
- ▶ Izmantojiet fokusēšanas pievadu, lai iegūtu optimālu asumu.



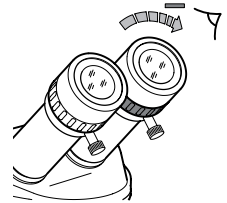
**Regulējiet okulāru bez mērskalas**

**Neskatieties okulāros.**

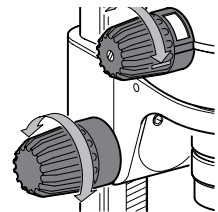
- ▶ Pagrieziet okulāru bez tikla pretēji pulksteņa rādītāju virzienam līdz atdurei.



- ▶ Izvēlieties vismazāko palielinājumu.
- ▶ Vērojiet paraugu caur okulāru bez mērskalas un lēni grieziet paraugu pulksteņa rādītāju virzienā, līdz paraugs ir skaidri redzams.



- ▶ Iestatiet vislielāko palielinājumu.
- ▶ Aplūkojiet paraugu caur abiem okulāriem.
- ▶ Ja nepieciešams, izmantojiet fokusēšanas pievadu, lai atkārtoti iestatītu fokusu.



**Pārbaudiet, vai okulārā nav paralakses**

- ▶ Skatieties okulāros un nedaudz pavirziet galvu.
- Okulārmērskala un paraugs nedrīkst pavirzīties tuvāk, t. i., tiem jābūt skaidri fokusētiem vienā plaknē (bez paralakses). Ja tā nav, procedūra jāatkārto.

# Okulārmērskalu kalibrēšana

**Kāpēc nepieciešama kalibrēšana?** Mērskalu var palielināt tikai ar okulāru. Tomēr paraugu kopējais palielinājums ir atkarīgs no lēcām, palielinājuma kontroles ierīces, okulāra un papildu caurulītes lietošanas (piemēram, koaksiāliem apgaismojuma avotiem), ja kādu no šiem faktoriem maina.

Veicot kalibrēšanu ar objekta mikrometru, okulārmērskalas iedaļas vērtību nosaka attiecībā pret parauga palielinājumu. Parauga faktisko izmēru var noteikt pēc kalibrācijas vērtības definēšanas.

**Kalibrēšana nav nepieciešama** ... ja veicat tikai relatīvus mērījumus salīdzināšanu.

**Kalibrēšana ir nepieciešama** ... ja nepieciešamas absolūtas mērījumu vērtības.

**Kalibrēšana jāveic vienu reizi** Optisko ierīču un palielinājumu kalibrācijas vērtība jānosaka tikai vienu reizi. Izveidojiet atbilstošo kalibrācijas vērtību tabulu (skatiet piemēru 12. lappusē).

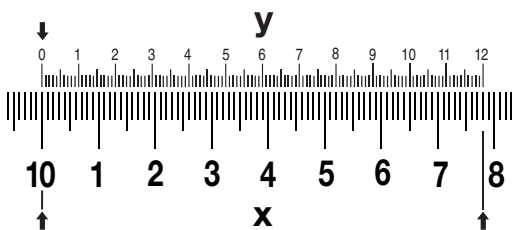
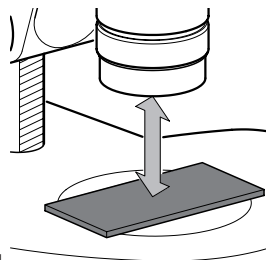
**Tālummaiņas iestatījumu aktivizēšana** Strādājot ar ierīcēm, kurām var aktivizēt tālummaiņas iestatījumus (Leica MZ6, MZ75, MZ95 u.c.) vai kurām ir regulējamas atdurvietas (Leica S6 modeļi u. c.), iespējams precīzi atiestatīt noteiktas palielinājumu vērtības (skatiet stereomikroskopa lietošanas norādījumus).



**Lietojot ierīces ar tālummaiņas palielinājuma kontroles ierīcēm bez iestatījumu aktivizācijas funkcijas, atiestatītās palielinājuma vērtības var būt neprecīzas. Ja nepieciešama augsta mērījumu precizitāte, kalibrācija jāveic pēc katras palielinājuma mainīšanas reizes.**

## Kalibrēšana

- ▶ Novietojiet objekta mikroskopu uz galda ieliktna un iestatiet asumu.
- ▶ Izvēlieties palielinājumu, kuru vēlāk izmantosiet mērījumos.
- ▶ Iestatiet okulārmērskalu un mikroskopa lēcas, lai nebūtu paralaksēs (skatiet 4. lappusē).



- ▶ Salāgojiet objekta mikrometru (X), lai tas būtu tuvu un paralēli okulārmērskai (Y).
- ▶ Abas svītras fokusējiet vienā punktā.

**Piemērā: 0 un 10**

- ▶ Skaitis: objekta mikrometra (X) mm (collu) skaits atbilst noteiktam okulārmērskalas (Y) iedaļu skaitam.
- ▶ **Piemērā:**  
**7,8mm uz objekta mikrometra atbilst 120 okulārmērskalas iedaļām.**
- ▶ Ar kalibrēšanas formulu aprēķiniet kalibrācijas vērtību un pierakstiet to.

## Kalibrēšanas formula

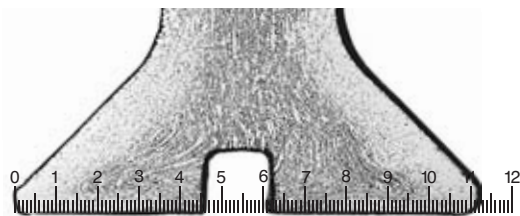
X objekta mikrometrs: mm (collu) skaits

Y okulārmērskala: iedaļu skaits

$$\frac{X}{Y} \text{ mm (collas)} = \text{kalibrācijas vērtība mm (collās)}$$

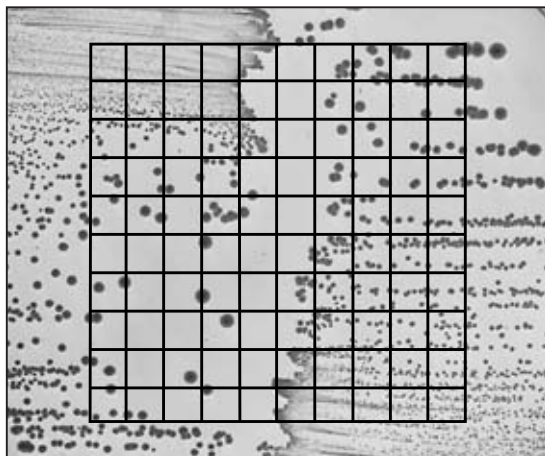
# Mērišana, skaitīšana

## Garuma mērišana



- ▶ Noņemiet objekta mikrometru un atrodiet fokusu uz parauga.
- ▶ Saskaitiet, cik daudz okulārmērskalas iedaļu sedz attiecīgo mērījuma attālumu.
- ▶ Sareiziniet iedaļu skaitu ar kalibrācijas vērtību. Iegūtais rezultāts ir mērījuma attāluma absolūtais garums mm (collās).

## Skaitīšana

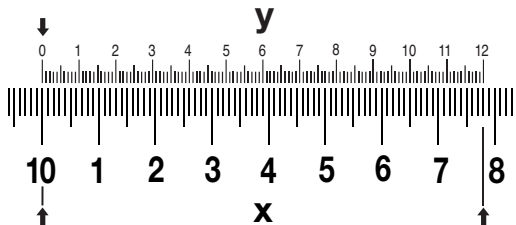


- ▶ Noņemiet objekta mikrometru un atrodiet fokusu uz parauga.
- ▶ Saskaitiet šūnas atbilstošajā laukumā.
  - Laukumu var veidot vairāki atsevišķi kvadrāti.



# Piemēri

1. 12mm  
mērsvītras: 120



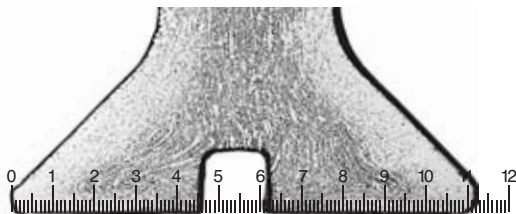
Objekta  
mikrometrs ar  
0,1mm iedaļām

## Kalibrēšana

7,8mm uz objekta mikrometra (X)

▣ 120 okulārmērskalas iedaļas (Y)

$\frac{7,8}{120}$  mm = 0,065mm kalibrēšanas vērtība



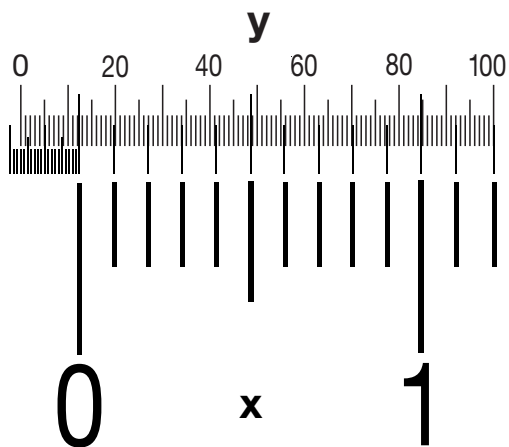
## Mērījumi

Okulārmērskalas iedaļas: 112

## Rezultāts:

112 iedaļas  $\times$  0,065mm = 7,3mm mērījuma  
attāluma garums

2. 5mm  
mērsvītras: 100



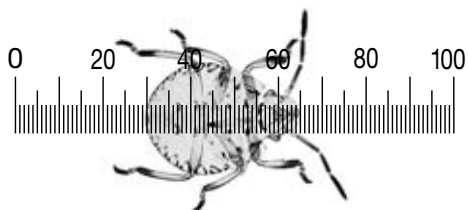
Objekta  
mikrometrs ar  
0,1mm iedaļām

#### Kalibrēšana

1,37mm uz objekta mikrometra (X)

▣ 100 okulārmērskalas iedaļas (Y)

$$\frac{1.37}{100} \text{ mm} = 0,014\text{mm kalibrācijas vērtība}$$



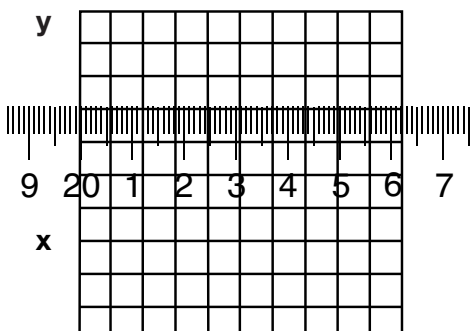
#### Mērījumi

Okulārmērskalas iedaļu skaits: 34

Rezultāts:

34 iedaļas  $\times$  0,014mm = 0,47mm mērījuma  
attāluma  
garums

### 3. Tikla svītras $100 \times 1\text{mm}^2$

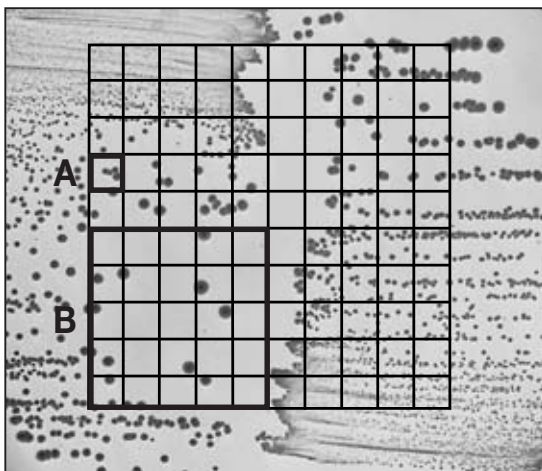


#### Kalibrēšana

6,2mm uz objekta mikrometra (X)

☒ 10 okulārmērskalas iedaļas (Y)

$$\frac{6,2}{10} \text{ mm} = 0,62\text{mm kalibrācijas vērtība}$$



#### Skaitīšana

Iezīmētais laukums A:  $0,38\text{mm}^2$

Rezultāts: 4 šūnas pa  $0,38\text{mm}^2$

Iezīmētais laukums B:  $9,5\text{mm}^2$

Rezultāts: 16 šūnas pa  $9,5\text{mm}^2$

# Tabula

## Kalibrēšana

1. Fokusēšanas objekta mikrometrs.

2. Skaits:

\_\_\_\_\_ mm (collu) skaits uz objekta mikrometra (X)



\_\_\_\_\_ okulārmērskalas iedaļu skaits (Y)

3. Aprēķiniet kalibrācijas vērtību (vienu okulārmērskalas iedaļu):

$$\frac{X}{Y} = \text{_____ mm (collu) kalibrācijas vērtība}$$

## Mērījumi

4. Fokuss uz parauga, nevis objekta mikrometra.

5. Saskaitiet un aprēķiniet:

\_\_\_\_\_ okulārmērskalas iedaļu skaits

×

\_\_\_\_\_ mm (collu) kalibrācijas vērtība = \_\_\_\_\_ mm (collu) mērījuma attāluma garums

Ierīce	Palielinājuma pakāpe	Lēcas	Caurulītes faktors	Okulāri	Okulārmērskala	Kalibrācijas vērtība