

PZO Objektmikrometer OK-15-KM

МИКРОМЕТРИЧЕСКИЙ ОКУЛЯР ОК-15-КМ

Das mikrometrische Okular OK-15-KM ist für einfache und schnelle Messungen im Sichtfeld eines Mikroskops konzipiert. Es werden lineare Messungen von Objekten sein, die große Vergrößerungen erfordern, wie z.B. die Messung von Abstand und Breite von Strichen, die Messung von Objekten, die Messung der Schattenkante in Linnicks Sauberkeitsmessgerät, die Messung der Breite und Kante eines Streifens in einem Interferenzsauberkeitsmessgerät und viele andere Messungen.

Instrumente dieser Art werden in Fabriklabors, Forschungslabors, Schulen usw. eingesetzt.

Hersteller: POLSKIE ZAKLADY OPTYCZNE (PZO)

Land des Herstellers: Polen (Warszawa).

TECHNISCHE MERKMALE

Vergrößerung ... 15x

Durchmesser der Öffnung eines Gesichtsfeldes ... 11 mm

Der Wert der kleinsten Teilung der Mikrometerskala ... 0,01 mm *

Der Wert der kleinsten Teilung auf der Millimeterskala ... 1 Millimeter...

Grenzen der Messung ... 8 Millimeter...

Fehler bei der Ablesung ... $\pm 0,003$ mm *

Gewicht des Okulars ... 0,26 kg

Gehäusegewicht ... 0,19 kg

Gesamtgewicht des Okulars mit Ausrüstung und Koffer ... 0,46 kg

* - Bezieht sich auf eine Linse, die 1x vergrößert

KONSTRUKTION

Das Mikrometer-Okular OK-15-KM besteht aus einem Kompensationsokular, das mit einer Spaltplatte ausgestattet ist, einer Mikrometer-Vorrichtung zum Verschieben der Platte mit Kreuz und Halbierung und einer Vorrichtung zur Fixierung des Okulars im Mikroskoptubus. Die Teilungskachel ist fest im Rahmen des Ausgleichsokulars fixiert. Die Platte mit Kreuz und Halbierung wird mit Hilfe einer Mikrometer-Vorrichtung, bestehend aus einer Mikrometerschraube und einer Trommel mit Umfangsteilung, in das Gesichtsfeld des Okulars bewegt.

Das Mikrometer-Okular OK-15-KM Abb. 1

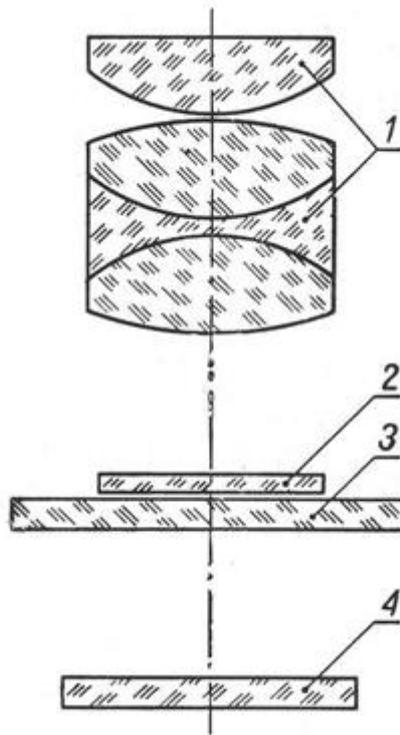


Abb. 1. Optisches System des mikrometrischen Okulars

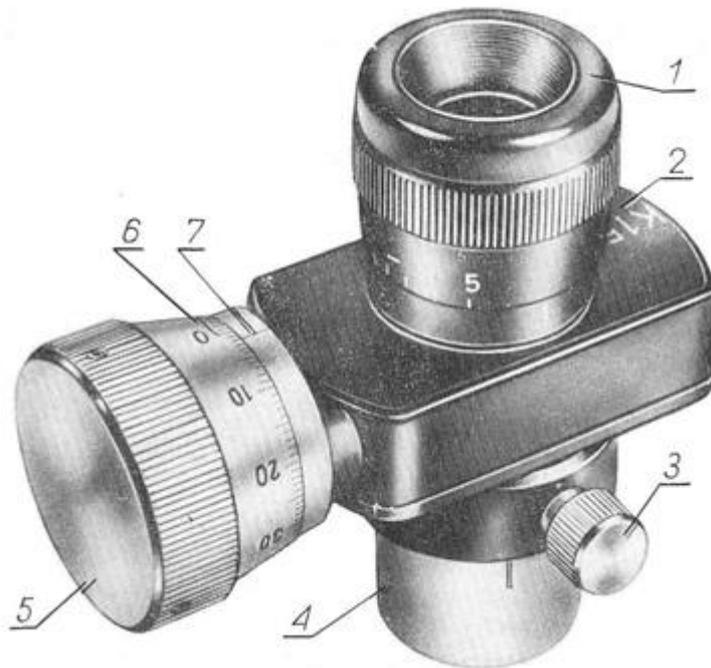
- 1 - Ausgleichsokular K-15x,
- 2 - feste Platte mit Skala,
- 3 - bewegliche Platte mit Kreuz und Halbierung,
- 4 - Schutzplatte

Der Schnittpunkt der Querlinien dient als Index und entspricht dem Mittelpunkt der Winkelhalbierenden.

Die Netzebenen beider Platten werden im Okular vor dem Hintergrund des Bildes des zu untersuchenden Objekts beobachtet.

Eine feste Platte ist mit einer Millimeterskala versehen. Die Steigung der Mikrometerschraube beträgt 1 mm. Die Trommel ist in 100 Teile geteilt. Der Preis für die kleinste Teilung des Mikrometer-Okulars hängt von der bei der Messung verwendeten Linse ab. Die Vergrößerung der Linse wird durch das Mikrometer-Objekt bestimmt, aus dem das Längennormal besteht.

OK-15-KM Mikrometer-Okular Abb. 2



- 1 - Okular,
- 2 - Dorn der beweglichen Platte,
- 3 - Spannring,
- 4 - Fixierhülse,
- 5 - Mikrometertrommel,
- 6 - Mikrometerskala,
- 7 - Zeiger

Die Verwendung des Kompensations-Okulars in dem Gerät ermöglicht die Forschung an Mikroskopen, die sowohl mit achromatischen als auch apochromatischen Linsen ausgestattet sind.

Die Grenzen für die Einstellung der Okularschärfe liegen bei ± 5 Dioptrien.

Die Vorrichtung zur Okularbefestigung im Mikroskoptubus besteht aus einer Montagehülse und einem Klemmring. Die Klemme wird von der Innenseite des Tubus des Mikroskoptubus gebildet, was eine feste Fixierung garantiert, ohne die äußere lackierte Oberfläche des Mikroskoptubus zu beschädigen. Das Objekt-Mikrometer wird zur Bestimmung der Vergrößerung des Mikroskopobjektivs verwendet. Es besteht aus einem Objektträger und einem Deckglas. Die Skala des Mikrometerobjekts wird auf den Objektträger aufgebracht. Der Wert für die kleinste Teilung beträgt 0,01 mm, was auf dem Etikett angegeben ist. Der Koffer dient zur Aufbewahrung des Mikrometer-Okulars und des Objekt-Mikrometers. Sowohl das Okular als auch das Objekt-Mikrometer werden in die entsprechenden Fassungen gesteckt und nach dem Schließen vollständig gegen jede Bewegung gesichert.

OK-15-KM Mikrometer-Okular Abb. 3

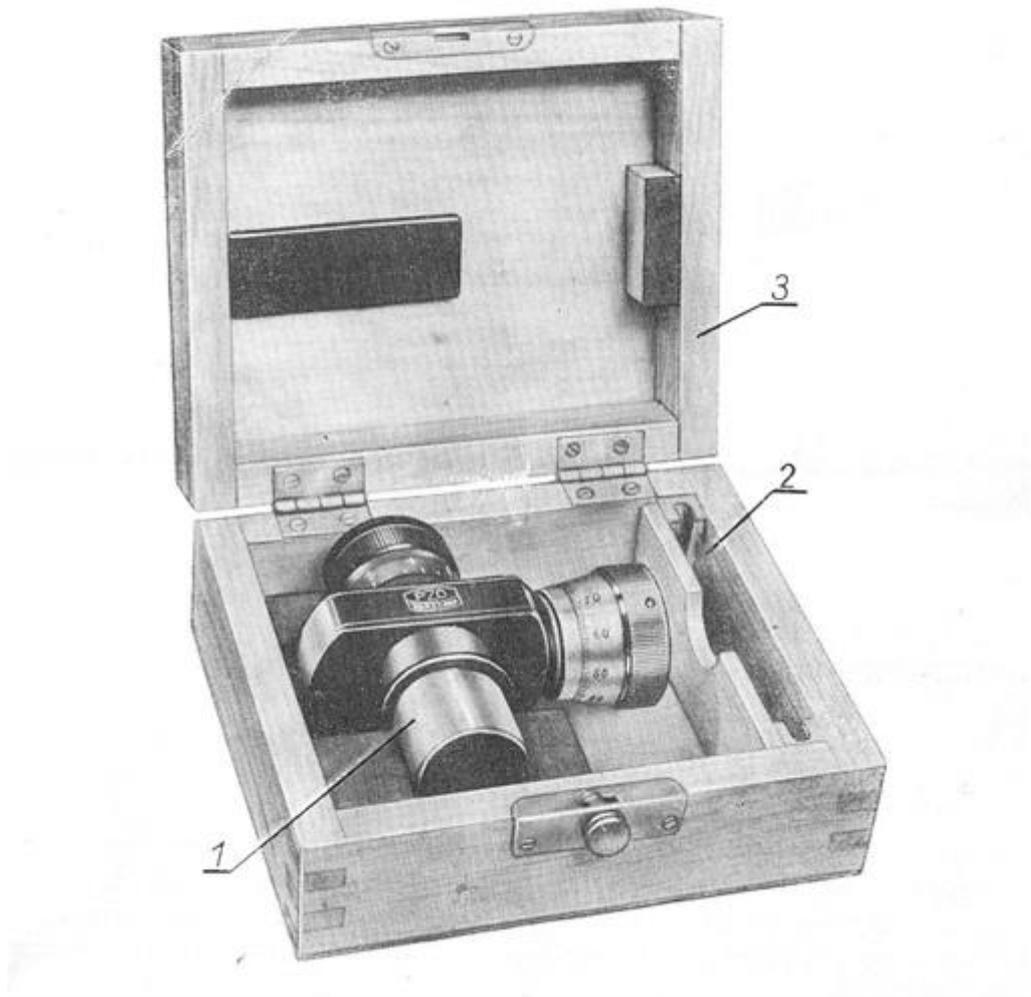


Abb. 3. Mikrometrisches Okular mit Ausrüstung

- 1 - mikrometrisches Okular,
- 2 - Objektmikrometer,
- 3 - Gehäuse

BETRIEBSART

Das Mikrometer-Okular OK-15-KM wird aus dem Gehäuse genommen und am Tubus des Mikroskops befestigt, das für die Messung des beobachteten Objekts vorgesehen ist. Das Okular ist so fixiert, dass es sich während der Messung nicht bewegt.

Wenn Sie mit der Arbeit beginnen, sollten Sie zunächst die Vergrößerung der bei der Beobachtung verwendeten Linse messen.

Die Wahl eines Mikroskopobjektivs sollte durch die Vergrößerung bestimmt werden, die für die Messung des betrachteten Objekts erforderlich ist.

MESSUNG DER VERGRÖßERUNG

Die Linsenvergrößerung sollte jedes Mal gemessen werden, wenn die Linse ausgetauscht oder das Okular bewegt wird. Zur Messung der Linsenvergrößerung wird ein Objektmikrometer verwendet.

OK-15-KM Mikrometer-Okular Abb. 4

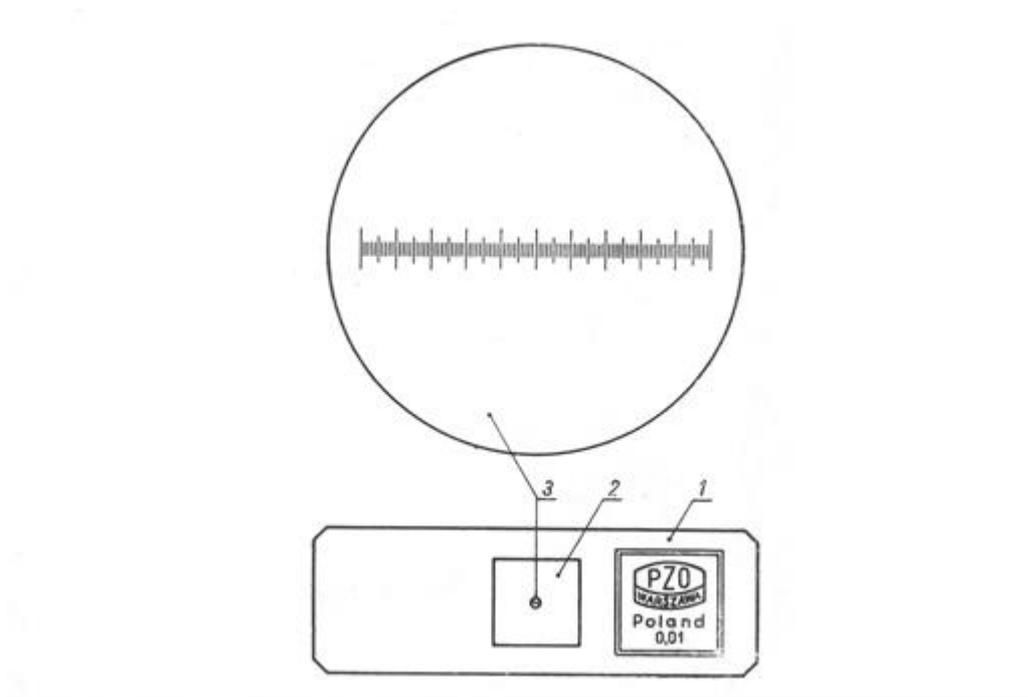


Abb. 4. Objekt-Mikrometer

- 1 - Objektträger,
- 2 - Deckglas,
- 3 - Skala

Ein Objekt-Mikrometer wird auf den Objektträgertisch des Mikroskops gelegt, der durch eine Glasauflage auf das Objektiv gerichtet wird. Dann wird das Objekt-Mikrometer beleuchtet und durch Drehen des Dioptrienrings wird das Okularplättchen in das Sichtfeld des Instruments gelegt - ein scharfes Bild der Millimeterskala und ein Kreuz mit einer Halbierung.

Durch Drehen des Mikrometerkragens wird das Bild der Skala des Objekt-Mikrometers in das Sichtfeld des OK-15-KM Mikrometerokulars eingegeben. Das Bild der Skala des Objekt-Mikrometers und des Kreuzes mit der Winkelhalbierenden sollte bei Betrachtung im Okular keine Parallaxe aufweisen. Die entsprechende Justierung wird mit einem Präzisionsbewegungsring durchgeführt.

Dann müssen durch Drehen der kreuzförmigen Bewegungskragen des Präparats und Drehen des Mikrometerokulars im Beobachtungstube die Striche des Bildes der Objekt-Mikrometerskala so eingestellt werden, dass ihre Enden auf einer geraden Linie erscheinen, die durch die Mitte des Kreuzes markiert ist, und zwar innerhalb der vollen Bewegung der Platte mit dem Kreuz und der Halbierenden. Achten Sie in diesem Fall auf eine ausreichende Rechtwinkligkeit der Striche des Bildes der Mikrometer-Objektskala zur Bewegungsrichtung der Mitte des Kreuzes, das als Zeiger dient.

Nachdem die oben genannten Bedingungen erfüllt sind, ist es notwendig, mit einem Mikrometer-Okular den Abstand von zwei beliebigen Strichen der Objekt-Mikrometer-Skala zu messen. Wenn Sie den wahren Abstand dieser Striche kennen (eine Teilung des Mikrometerobjekts beträgt 0,01 mm), können Sie die Vergrößerung der Linsen genau bestimmen. Dies erfordert zwei Zählungen.

Drehen Sie die Mikrometertrommel, um den Index (Mitte des Kreuzes) auf einen der Striche des Bildes auf der Mikrometerskala einzustellen und zu zählen. In der Okularvorrichtung gibt die Winkelhalbierende die volle Millimeterzahl und die Markierung auf der Mikrometertrommel - Zehntel- und Hundertstelmmillimeter - an. Dann drehen wir die Mikrometertrommel, bewegen den Zeiger auf eine andere Markierung und zählen die Ergebnisse erneut.

Die Differenz zwischen beiden Zählungen drückt den Abstand zwischen den Bildern der beiden Markierungen aus. Wenn wir wissen, dass der tatsächliche Abstand zwischen zwei benachbarten Markierungen 0,01 mm beträgt, wenn wir auch die Anzahl der Markierungen zwischen zwei gemessenen Markierungen und den Abstand der gemessenen Markierungen in der Okularebene kennen, können wir die Vergrößerung des Mikroskopobjektivs mit einer einfachen algebraischen Aktion bestimmen.

Beim Messen ist es notwendig, 4 bis 5 Mittelteilungen der Millimeterskala des Okulars zu verwenden.

Die Vergrößerung der Linse wird durch ihre Abhängigkeit ausgedrückt:

$$P = (L^2 - L^1) / (n * d)$$

L^1, L^2 - Zählung, mm

d - Wert der kleinsten Skalenteilung des Objekt-Mikrometers in mm

n - Anzahl der Teilungen zwischen zwei gemessenen Markierungen.

Mikrometer-Okular OK-15-KM Abb. 5

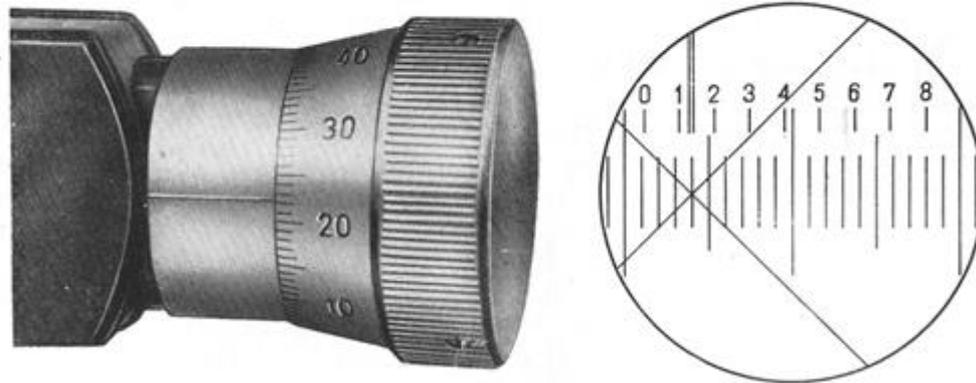


Abb. 5. Erste Zählung

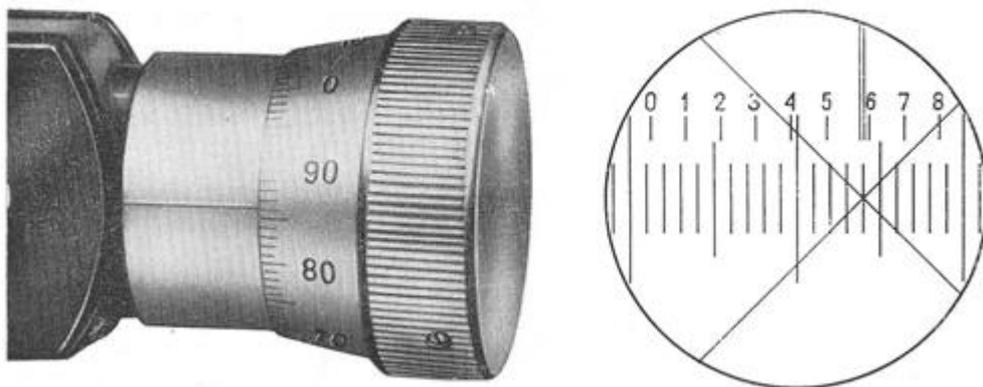


Abb. 6. Zweite Zählung

Ein Beispiel:

$$L^1 = 1,22 \text{ mm}$$

$$L^2 = 5,86 \text{ mm}$$

$$n = 10$$

$$d = 0,01 \text{ mm}$$

$$P = (L^2 - L^1) / (n * d) = (5,86 - 1,22) / (0,01 * 10) = 46,4x$$

Hinweis: Wenn ein Mikrometer-Okular verwendet wird, bewegt sich die Bildebene, so dass die berechnete Linsevergrößerung möglicherweise nicht mit der auf dem Mikroskopobjektiv angegebenen Vergrößerung übereinstimmt.

MESSVERFAHREN

Nach der Berechnung der Linsenvergrößerung können Sie mit der Messung fortfahren.

Das Mikrometer-Objekt wird vom Mikroskoptisch entfernt und das zu messende Objekt an seinem Platz platziert. Mit Hilfe der schnell und präzise beweglichen Kragen sowie der kreuzförmigen beweglichen Kragen des Kreuztisches im Sichtfeld des OK-15-KM Mikrometer-Okulars wird das Bild des Messobjektes gewonnen. Dieses Bild sowie das Kreuz mit der Winkelhalbierenden im Sichtfeld des Okulars müssen ohne Parallaxe hervorstehen.

Genau wie bei der Messung der Linsenvergrößerung werden zwei Zählungen durchgeführt. Zuerst stellen wir den Index auf einen Endpunkt des gemessenen Objekts ein, dann stellen wir durch Drehen der Mikrometertrommel den Index auf den zweiten Endpunkt desselben Objekts ein und zählen nach jedem Mal die Ergebnisse des Indexes.

Die Differenz zwischen den beiden Zählungen bestimmt den Abstand zwischen den beiden Endpunkten des Messobjekts in der Bildebene des Objektivs, d.h. den Wert des Messobjekts in dieser Ebene.

Der tatsächliche Wert des zu messenden Objekts ist eine Ableitung des direkten Zusammenhangs:

$$L = (L^2 - L^1) / P$$

L^1, L^2 - Zählung, mm

P - Linse Vergrößerung

Beispiel: $L^1 = 1,52$ mm, $L^2 = 6,21$ mm, $P = 46,4x$

Von hier aus: $L = (L^2 - L^1) / P = (6,21 - 1,52) / 46,4 = 0,101$ mm

ERHALTUNG

Das Mikrometer-Okular OK15KM wird zusammen mit der Ausrüstung in einem Koffer bei Raumtemperatur aufbewahrt. In den Räumen, in denen die Mikrometer-Okulare gelagert werden, sollte die Atmosphäre trocken und frei von ätzenden Substanzen sein. Die Außenflächen von Glaselementen dürfen nur mit einem für diesen Zweck vorgesehenen Flanelltuch oder einer Biberbürste abgewischt werden. Nach der Arbeit sollte das Mikrometer-Okular von Staub und möglichen Verunreinigungen gereinigt werden. Wenn das Mikrometer-Okular beschädigt ist oder wenn die Innenflächen des optischen Systems gereinigt werden müssen, muss das Okular in eine spezialisierte Reparaturwerkstatt oder zum Hersteller gebracht werden.

AUSRÜSTUNG

Пор. число	Название предметов	И н д е к с		Штук
		старый	новый	
1	Микрометрический окуляр	Ok-15-КМ Zs1	41320701	1
2	Футляр	Ok-15-КМ Zs2	41320702	1
3	Объект-микрометр	PP1/100 Zs1-01	28310001	1

Anmerkung:

Wenn sich die Zahlen und Bilder im Text in einigen Details von denen der letzten Ausgabe unterscheiden, ist dies auf die kontinuierliche Einführung einiger Änderungen, Aktualisierungen und Verbesserungen der aktuellen Produktion zurückzuführen.

Für mögliche Unstimmigkeiten zwischen der Beschreibung und dem Produkt entschuldigen wir uns bei unseren lieben Kunden.