Universelles biologisches Forschungsmikroskop MBI-15

INHALT

1. Verwendung 3
2. Technische Daten 5
3. Mikroskopzusammensetzung 10
4. Gerät und Betrieb des Mikroskops 10
4.1 Beleuchtungen des Mikroskops 10
4.2 Beobachtungs- und fotografische Teile des Schemas 16
4.3.Elektrischer Stromkreis 17
4.4 Aufbau 18
5. Markierung 28
6. Sicherheitshinweise 28
7. Vorbereitung eines Mikroskops für die Arbeit 29
8. Arbeitsplan 30
8.1 Betrieb im Durchlicht 30
8.2 Objektivauswahl 30
8.3 Arbeiten im einem Hellfeld mit Pankratischem-Kondensor PK-3 31
8.4 Arbeiten mit einem Teleobjektiv und einem KON-3- Kondensor für Hellfeld oder Kondensor 011-13 für Dunkelfeld 33
8.5 Arbeiten im Phasenkontrast 35
8.6 Betrieb in polarisiertem Licht 3
8.7 Arbeiten mit der Zentrierplatte 36
8.8.Arbeiten in reflektiertem (einfallendem) Licht im Hell- und Dunkelfeld 37
8.9. Arbeiten mit Lumineszenz des Objekts 38
8.10. Arbeiten Sie im Licht der Lumineszenz von Objekten 38
8.11. Fotografieren 42
8.12 Fotografieren mit einer Blitzlampe 48
9. Regeln für den Umgang mit einem Mikroskop, Lagerung und Transport, mögliche Fehlfunktionen eines Mikroskops und Methoden zu deren Beseitigung 49
9.1 Regeln für den Umgang mit einem Mikroskop 49
9.2 Lagerung 49
9.3 Transport 50
9.4 Mögliche Fehlfunktionen des Mikroskops und Methoden zu ihrer Beseitigung 50
10. Katalog der Teile und Baugruppen für eine zusätzliche Bestellung 50

Bei Arbeiten mit einfallendem Licht können Untersuchungen in einem hellen und dunklen Feld mit gemischter Beleuchtung des Objekts sowie im Licht der sichtbaren Lumineszenz von Objekten durchgeführt werden, die durch ultraviolette und blauviolette Strahlen im Wellenlängenbereich von 360 bis 440 nm angeregt werden. Darüber hinaus kann das Objekt von oben mit Licht beleuchtet werden, dass die Lumineszenz anregt, und gleichzeitig von unten mit einem Dunkelfeld- oder Phasenkontrastverfahren beleuchtet werden.

Zum Fotografieren der untersuchten Objekte ist ein fotografischer Verschluss in das Mikroskop eingebaut, der von Hand (beim Fotografieren auf einer Platte) und von einem Belichtungsgerät (beim Fotografieren auf einem Film und einer Platte) bedient wird. Das Fotografieren mit einem Mikroskop kann mit einer Filmkamera mit einer Bildgröße von 24 x 36 mm oder einer Plattenkamera mit einer Bildgröße von 9 x 12 cm durchgeführt werden.

Das Mikroskop kann für Forschungen in Biologie, Botanik, Zoologie sowie in anderen Bereichen der Wissenschaft und Technologie eingesetzt werden.

Das MBI-15-Mikroskop ist in vier Konfigurationsoptionen erhältlich:

I - MBI-15 - ein vollständiger Satz des Geräts;

II - MBI-15-1 - ohne Zubehör, das die Beobachtung des Objekts im Licht der sichtbaren Lumineszenz gewährleistet;

III - MBI-15-2 - ohne Blitzlicht;

IV - MBI-15-3 - ohne Zubehör, das die Beobachtung eines Objekts im Licht der sichtbaren Lumineszenz und ohne Blitzlicht gewährleistet mit einem Satz serieller apochromatischer Linsen.

Verschiedene Konfigurationsoptionen bieten dem Verbraucher die Möglichkeit, ein Mikroskop abhängig von den Besonderheiten seines Betriebs auszuwählen. Die Arten von Arbeiten, die mit Mikroskopen der MBI-15-Serie ausgeführt werden können, sind in der **Tabelle 1** aufgeführt.

Tabelle 1.

Art der Arbeit	МБИ-15	МБИ-15-1	МБИ-15-2	МБИ-15-3
1. Durchlicht in Hellfeld direkte +schräge Bel.	+	+	+	+
2. Dunkelfeldmethode	+	+	+	+
3. Phasenkontrast	+	+	+	+
4. polarisiertes Licht	+	+	+	+
5. einfallendes Licht	+	+	+	+
6. gemischte Beleuchtung	+	+	+	+
7. Licht der Lumineszenz				
7.1. Lumineszenz –Aufl. Durchlicht- und Dunkelfeld	+	-	+	-
7.2. Lumineszenz Durchlicht durch Kondensor	+	-	+	-
8. Fotografieren Film (Bildgröße 24 x 36 mm) und Platte (Bildgröße 9 x 12 cm)				
8.1 Glühlampe OP12-100 als Lichtquelle	+	+	+	+
8.2 Quecksilberlampe DRSh250-3 als Lichtquelle	+	-	+	-
8.2 Blitzlampe ISK-25 als Lichtquelle	+	+	-	-

Das MBI-15-Mikroskop ist für den Betrieb in makroklimatischen Regionen mit gemäßigtem und kaltem Klima in Räumen mit Klimaanlage oder Teilklimaanlage bei einer Lufttemperatur von +10 bis + 25 ° C vorgesehen.
In dem Raum, in dem das Mikroskop installiert ist, dürfen sich kein Staub, Säuren und Laugen sowie Maschinen oder andere Installationen befinden, die Vibrationen verursachen.
Arbeiten mit Tauchlinsen sollten in Innenräumen mit einer Lufttemperatur von +10 bis + 25 ° C durchgeführt werden.
Das Gerät darf nicht in Wohngebäuden oder Räumlichkeiten betrieben werden, die an die Stromnetze von Wohngebäuden angeschlossen sind.

Tabelle 2

Objektiv	Codierung	Vergrößerung Apertur	System	Arbeits abstand mm	Feld 10x Okular mm	Okular	Fotookular	Kondensor
Planachrom.	OM-3 OM-2	3,5X 0,1 9X0,20	Trock. Trock.	23,40 13,50	3,31 1,21	M-10Ц 10x	M-7П 7xП M-10П 10XП	KON-3 Trocken
Planchrom.	ОПА-1 * ОПА-2* ОПА-3 * ОПА-4 * ОПА-5*	10X0,30 16X0,40 40X0,65 60X0,85 100X1,25	Trock. Trock. Trock. Trock. Ölimm.	5,20 0,64 0,31 0,23 0,15	1,83 1,14 0,46 0,30 0,18	АКШ-6,3 К6,3 x	АКШ-16 К 16 x	пк-з А = 1,4
Achromat.	06M-90	90X 1,25-0,6	Ölimm.	0,10	0,12	AM-14Ц К10x	AM-13П К7xП AM- 14Ф ФК10*	Konden. OI- 13 Trocken
Apochromat.	OM-18 OM-21 OM-16 06AM-60 02AM-90	10X0,30 20X0,65 40X0,95 60X1,0-07 90X1,30	Trock. Trock. Trock. Ölimm. Ölimm.	4,8 0,67 0,12—0,22 0,22 0,10	1,08 0,58 0,27 0,18 0,12	AM-14Ц кюx	AM-13П К7XПAM- 14Ф ФК10X	ПК-3 А=1,4

Hinweise:
Die Linsen sind für eine Tubuslänge von 160 mm und eine Glasabdeckungsdicke von 0,17 mm ausgelegt.
Das mit einem Sternchen gekennzeichnete Linsenfeld ist mit dem Okular K-6.3 * gekennzeichnet.
Immersionsobjektiv 100X1.25, nur mit Petrolether oder reinem Benzin abspülen um Beschädigungen zu vermeiden.

Tabelle 3

Objektiv	Codierung	Vergrößerung Apertur	System	Arbeits abstand mm	Feld 10x Okular mm	Okular	Fotookular	Kondensor
Phase achromat.	Ф-ОМ-27 Ф-МЩ-Л Ф-ОХ-1 Ф-ОМ-41 Л Ф-ОМ-41	20Х0,40Ф 40Х0,65ФЛ 40Х0.65Ф 90 Х 1.25ФЛ 90Х1.25Ф	Trocken Trocken Trocken Ölimmer. Ölimmer.	1,70 0,55 0,10	0,58 0,27 0,12	М-10Ц 10х АМ-14Ц К10х	М-7П 7ХП М-10П 10хП АМ-13П К7хП	ПК-3
Phase Apochromat.	Ф-ОМ-25	70 Х 1,23Ф	Wasser-immersion	0,04—0,14	0,16	АМ-14Ц К10х	АМ-14Ф ФК10х	

Hinweise:
Die Linsen sind für eine Tubuslänge von 160 mm und eine Glasabdeckungsdicke von 0,17 mm ausgelegt. Das 70X1.23F-Objektiv verfügt über einen Korrekturrahmen zur Korrektur, wenn die Dicke des Deckglases von 0,17 mm abweicht.
Die Buchstaben "F" oder "FL" sind auf dem Objektivgehäuse 40x0,65 und 90X1,25 eingraviert.
Der Buchstabe „F“ ist auf dem Objektivgehäuse 20X0.40 und 70X1.23 eingraviert.
Wenn Sie Ölimmersionslinsen verwenden, um Objekte im Licht der Lumineszenz zu untersuchen, müssen Sie ein spezielles nicht fluoreszierendes Immersionsöl aus einem Mikroskop-Kit verwenden.
Die für die Phasenkontrastmethode entwickelten Linsen 40X0.65FL und 90X1.25FL können zur Beobachtung der Lumineszenz bei gemischtem Licht verwendet werden.

Tabelle 4

Objektiv	Codierung	Vergrößerung Apertur	System	Arbeits abstand mm	Feld 10x Okular mm	Okular	Fotookular	Kondensor
Achromat.	ОМ-33Л О5В-30Л ОМ-23Л	20Х0,40Ф 40Х0,65ФЛ 40Х0.65Ф	Trocken Wasser-immersion	3,06 1,16 1,80	0,58 0,27	М-10Ц 10х АМ-14Ц	М-7П 7ХП М-10П 10хП	КОН-3
Phase Apochromat.	ОА-1Л	70 Х 1,23Ф	Wasser-immersion	0,07	0,16	АМ-14Ц К10х	АМ-14Ф ФК10х	КОН-3

Hinweise: 1. Die Linsen sind für eine Tubuslänge von 160 mm und eine Glasabdeckungsdicke von 0,17 mm ausgelegt.
Das 70X1.23-Objektiv verfügt über einen Korrekturrahmen zur Korrektur, wenn die Dicke des Deckglases von 0,17 mm abweicht.
Der Buchstabe "L" ist auf dem Objektivgehäuse eingraviert.
Das Linsenfeld 10x0,40 und 30x0,90 wird mit einem 4x-Okular angegeben.

Tabelle 5

Objektiv	Codierung	Vergrößerung Apertur	System	Arbeits abstand mm	Feld 10x Okular mm	Okular	Fotookular
Apochromat.	ОЭ-9 ОЭ-21Л ОЭ-21 ОЭ-40Л ОЭ-40 ОЭ-95	9X0,20 21X0,40 21X0,40 40X0,65 40X0,65 95X1,00	Trocken Trocken Trocken Trocken Trocken Ölimmers.	5,40 1,80 0,61 0,41	1,56 0,62 0,32 0,14	М-ЮЦ 10x АМ-14Ц КЮХ	М-7П 7ХП М-10П 10ХП АМ-13П К7ХП АМ-14Ф ФКЮХ

Hinweise: 1. Objektive sind für eine Röhrenlänge von 190 mm und für Objekte ohne Deckglas ausgelegt.
2. Wenn Sie Immersionslinsen verwenden, um Objekte im Licht der Lumineszenz zu untersuchen, müssen Sie nicht fluoreszierendes Immersionsöl aus einem Mikroskop-Kit verwenden.
3. Der Buchstabe "L" ist in das Objektivgehäuse 21X0.40 und 40X0.65 eingraviert. Linsen werden verwendet, um Objekte im Licht der Lumineszenz zu untersuchen.

Tabelle 6

Name	Vergrößerung visuelle Beobachtung	Brennweite mm visuelle Beobachtung	Lineares Feld mm
АМ-14Ц	10,0	25,00	13
М-ЮЦ	10,0	25,00	14
АШ-4, ALII-5	4,0	60,70	17
АКШ-6,3	6,3	39,74	18
АКШ-17	16,0	15,60	11
АТ-38	15,0	17,00	12
	Fotografieren	**Fotografieren**	
АМ-13П К7ХП	7	35,00	18
М-7П 7ХП	7	36,00	18
М-ЮП ЮХП	10	25,00	14
АКШ-16 К16х	16	15,62	11
АМ-14Ф ФКЮХ	10	25,00	13 9

2. TECHNISCHE DATEN

Eigenvergrößerung des Tubusaufsatzes1,0; 1,6; 2,5
Achromatische Linsenvergrößerung 1.2 (Tubuslängenanpassung)
Spektralbereich der Lumineszenzanregung, von 360 bis 440 nm
Der Spektralbereich der untersuchten Lumineszenz, von 440 bis 700 nm

1. Die Eigenschaften der Objektive zum Arbeiten im Durchlicht sind in der Tabelle aufgeführt.
2. Die Eigenschaften der Objektive für die Untersuchung nach der Phasenkontrastmethode sind in der Tabelle gezeigt.
3. Die Eigenschaften der Objektive für Lumineszenzbeleuchtung sind in der Tabelle aufgeführt.
4. Die Eigenschaften der Objektive zum Arbeiten mit reflektiertem Licht sind in der Tabelle gezeigt.
5. Die Eigenschaften der Okulare sind in der Tabelle aufgeführt.
6. Betreff Tisch:
   Drehgrenzen von 0 bis 180 °
   Bewegungsgrenzen in vertikaler Richtung, von 0 bis 30 mm der Einteilung des Nonius zum Zählen der Bewegung des Objektträgers in der horizontalen Ebene in Längs- und Querrichtung, 0,1 mm der Einteilung für die Aufteilung der Skala des mikrometrischen Trommelmechanismus, 0,002 mm.

Blende:
Dunkelfeldkondensor OI-13 NA1.2
Pankratischer Kondensor PK-3 NA von 0,16 bis 1,4
KON-3 Kondensor NA1,2
Als Lichtquelle sind eine OP12-100-Lampe (12 V, 100 VA), eine Quecksilberdampf-Hochdrucklampe DRSh 250-3 und eine ISK-25-Blitzlampe vorgesehen.
Stromversorgung der ДРШ250-3 und ISK-25 erfolgt über die entsprechenden Netzteile OP12-100 - über das Netzteil "Granat" aus dem Wechselstromnetz (220 ± 22V), Frequenz 50 Hz.
Der größte Stromverbrauch. B-A 350A
Gesamtabmessungen:
Mikroskop 1600X900X1400mm
Lampenstromversorgung DRSh250-3. . . 160X480X360mm
einheitliches Netzteil "Granat" 320X160X150mm
Fernbedienungsfotografie. . . 370 x 300 x 160mm
Stromversorgung der Blitzlampe. . 405 x 265 x 180mm
Gewicht: Mikroskop 170Kg
Lampennetzteil DRSh250-3 25Kg
Stromquelle "Granat" 5Kg
Fernbedienungsfotografie 12Kg

3. ZUSAMMENSETZUNG DES MIKROSKOPS

Jedes Mikroskop enthält Sätze von Objektiven, Okularen, Fotookularen und Zubehör. Ein vollständiger Satz des Mikroskops ist in seinem Passport angegeben.

4. MIKROSKOPGERÄT UND BETRIEB

4.1. Beleuchtungsteil des Mikroskops

Der Beleuchtungsteil des Mikroskops ist nach dem Prinzip der normalen Beleuchtung ausgelegt. Dieser Teil bietet Betrieb Durch- und Auflicht sowie bei gemischter Beleuchtung und im Licht der sichtbaren Lumineszenz von Objekten.
Bei der Untersuchung von Objekten im Durchlicht ist die Lichtquelle eine OP12-YuO-Glühlampe. In diesem Fall wird die Lichtquelle 1 (Fig. 1) durch den Kollektor 2, die Linsen 3, 4, 5 und das Prisma 6 in die Ebene der Irisöffnungsblende 7 projiziert. In diesem Fall projizieren die Beleuchtungslinse 3 und die Linse 4 das Bild des Kollektorrahmens 2 in die Ebene der Irisfeldmembran 8, deren Bild von einem Schwenkkondensator 9 in die Ebene des Objekts projiziert wird.
Anstelle eines Pankratischen-Kondensators kann ein Dunkelfeldkondensator 10 (OH-13) oder Kondensator 11 (KOH-3) in das System eingebaut werden. Wenn der Kondensator gewechselt wird, wird die Aperturblende 7 zusammen mit dem Objektiv 5 entfernt und ein Teleobjektiv 12 an ihrer Stelle installiert. Nach dem Installieren des Teleobjektivs wird die Lichtquelle 1 vom Kollektor 2, den Objektiven 3 und 4, dem Prisma 6 und dem Teleobjektiv 12 in die Ebene der Kondensoriris und dann der Kondensorlinsen projiziert, sowie zur Ebene der Austrittspupille der Linse. In diesem Fall wird das Bild der Feldblende 8 durch ein Objektiv und Kondensorlinsen in die Ebene des Objekts 13 projiziert.

Lichtfilter 14 können in das Beleuchtungssystem eingeführt werden.

Das optische System des Mikroskops ist für Linsen mit einer Tubuslänge von 190 mm ausgelegt. Um die Korrektur des Systems bei Verwendung von Linsen mit einer Tubuslänge von 160 mm aufrechtzuerhalten, wurde eine achromatische Linse 15 eingeführt, die die Vergrößerung des Gesamtsystems um das 1,2-fache erhöht.

Bei der Untersuchung von Objekten im hellen Auflicht sind ein Spiegel 16 und ein Reflektor 17 ("SP") im Strahlengang enthalten. In diesem Fall wird die Lichtquelle 1 vom Kollektor 2, der Spiegel 16 und die Linse 18 in die Ebene der Irisaperturblende 19 projiziert, deren Bild vom Spiegel 20 gespiegelt wird, die Bifokallinse 21 und der Reflektor 17 werden in die Ebene der Austrittspupille der Linse 22 projiziert. Das Bild der Irisfeldblende 23 wird von der Linse 21 projiziert den Reflektor 17 und die Linse 22 in der Ebene des Objekts 13.

Um in einem dunklen Feld zu arbeiten, werden eine ringförmige Blende 24 und ein Spiegel 25 eingeschaltet und die Aperturblende 19 und die Feldblende 23 werden vollständig geöffnet. In diesem Fall passieren die Strahlen von der Lichtquelle die Bifokallinse 21 mit einem breiten Strahl. Dann wird der zentrale Teil des Strahls durch eine ringförmige Blende 24 abgeschnitten, und die Randstrahlen des Strahls werden durch einen ringförmigen Spiegel 25 ("TP"), der anstelle des Reflektors 17 enthalten ist, in den Spiegelkondensator der Linse 22 und dann auf das Objekt geführt. Die Apertur der Linse und des Spiegelkondensators ist so ausgelegt, dass nur diejenigen Strahlen, die von der Struktur des Objekts reflektiert oder gestreut werden, in die Linse eintreten können, wodurch ein helles Bild des Objekts vor einem dunklen Hintergrund des Mikroskopfeldes erzielt wird.

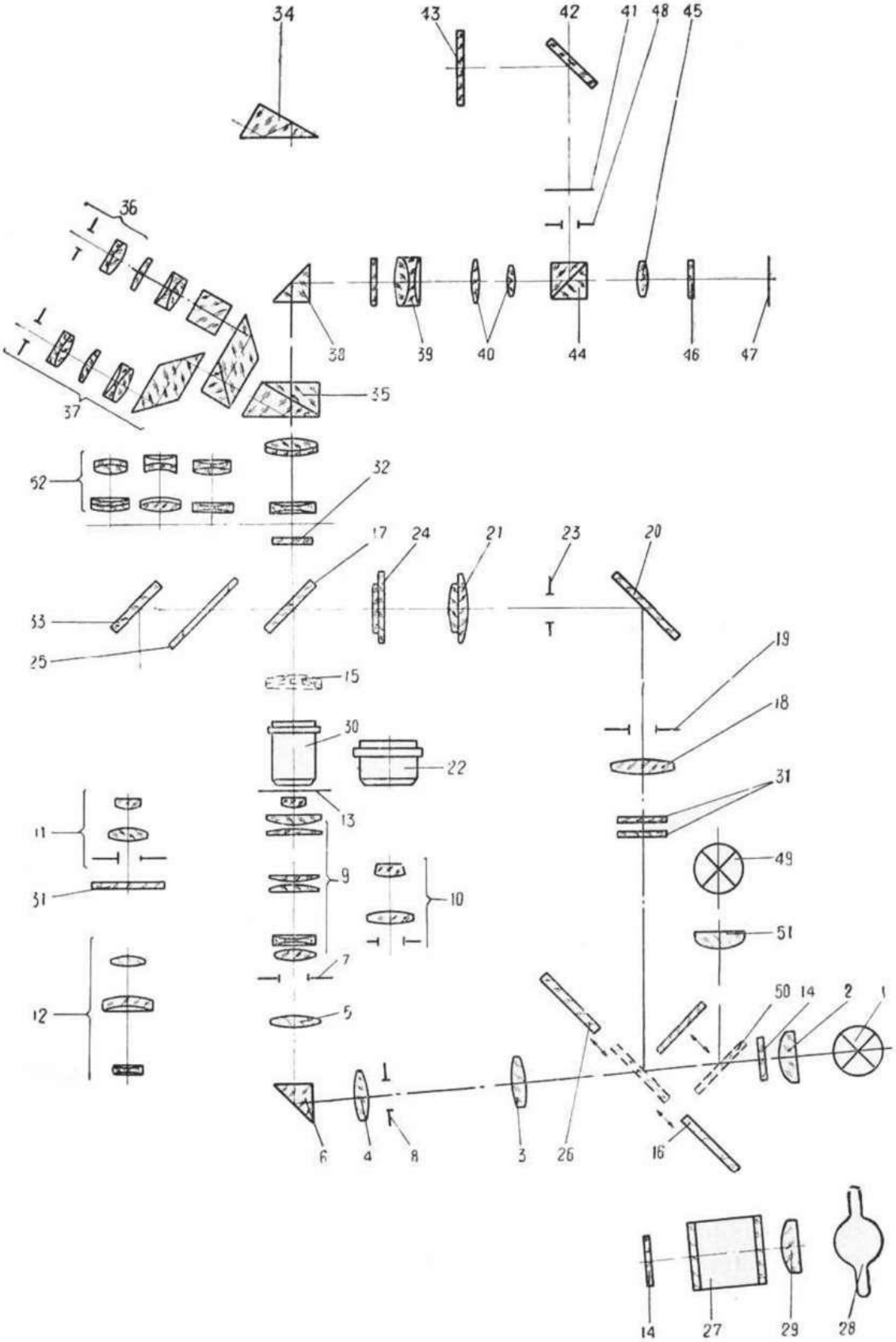
34
43
42
41
48
45
36
38
39
40
44
46
47
37
35
52
32
17
24
21
23
20
53
25
15
19
18
30
22
31
13
11
9
10
49
31
51
7
12
5
50
14
2
1
6
4
8
3
26
16
14
27
29
28

Рис. 1

Bei der Untersuchung von durchscheinenden und undurchsichtigen Objekten (zum Beispiel kleinen Insekten, Kristallkörnern usw.) mit kleinen Vergrößerungen wird gemischte Beleuchtung verwendet, d. H. Gleichzeitige Beleuchtung des Objekts von unten durch einen Kondensor und von oben durch das Objektiv. In diesem Fall wird die Trennung des Lichtstrahls unter Verwendung einer Strahlteilerplatte 26 durchgeführt.
Bei der Untersuchung von Objekten im Licht der Lumineszenz wird eine Quecksilberlampe DRSh250-3 als Lichtquelle verwendet, die im blau-violetten und im nahen ultravioletten Bereich des Spektrums intensiv Licht emittiert.
Um bestimmte Teile des Spektrums von der Gesamtstrahlung der Lichtquelle zu isolieren, enthält das Mikroskop-Kit einen Satz Lichtfilter in Rahmen.

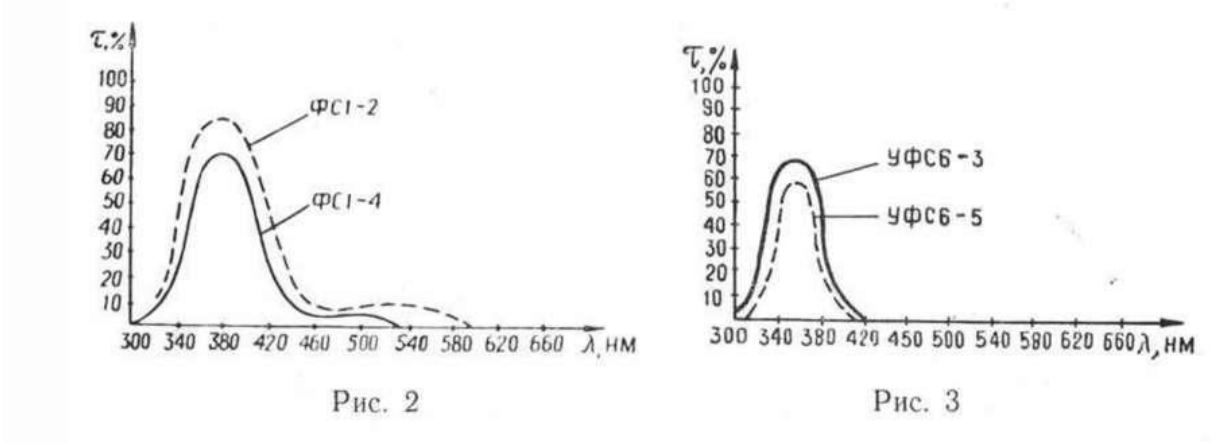

Рис. 2 Рис. 3

1. FS1-2-Filter (die Zahl nach dem Bindestrich gibt die Dicke des Filters an), FS1-4 und CC15-2 werden verwendet, um die Lumineszenz von Objekten mit blau-violetten Strahlen mit einem Transmissionsmaximum von X = 400 nm anzuregen. Die Transmissionskurven dieser Filter sind in Abb. 1 dargestellt.

2. Die Filter UFS6-3 und UFS6-5 werden verwendet, um die Lumineszenz von Objekten mit ultravioletten Strahlen mit einer maximalen Transmission von Lambda = 365 nm anzuregen. Die Transmissionskurven dieser Filter sind in Abb. 1 dargestellt.
3. Wenn die Lumineszenz durch ultraviolette Strahlen unter Verwendung von UFS6-Filtern angeregt wird, kann das gesamte sichtbare Licht an der Bilderzeugung beteiligt sein, während bei Anregung der Lumineszenz durch blau-violettes Licht (Lambda = 400-440 nm) nur grünliche, gelbe und rote Farben im Bild beobachtet werden können

Es wird empfohlen, UFS6-Filter hauptsächlich zur Untersuchung der primären Lumineszenz von Objekten sowie zur Verwendung einer Vielzahl von Farben für das Bild von Objekten zu verwenden. Bei der Untersuchung der sekundären Lumineszenz von Fluorochrompräparaten ist es ausreichend, Filter zu verwenden, die den blau-violetten Bereich des Spektrums übertragen, um die Lumineszenz anzuregen.

Alle Filter, die die Lumineszenz von Objekten anregen sollen, lassen rote und infrarote Strahlen durch. Daher wird empfohlen, den Filter SZS24-4 oder SZS7-2 zu verwenden. Die Transmissionskurven der Filter SZS24-4 und SZS7-2 sind in Abb. 1 dargestellt.

4.

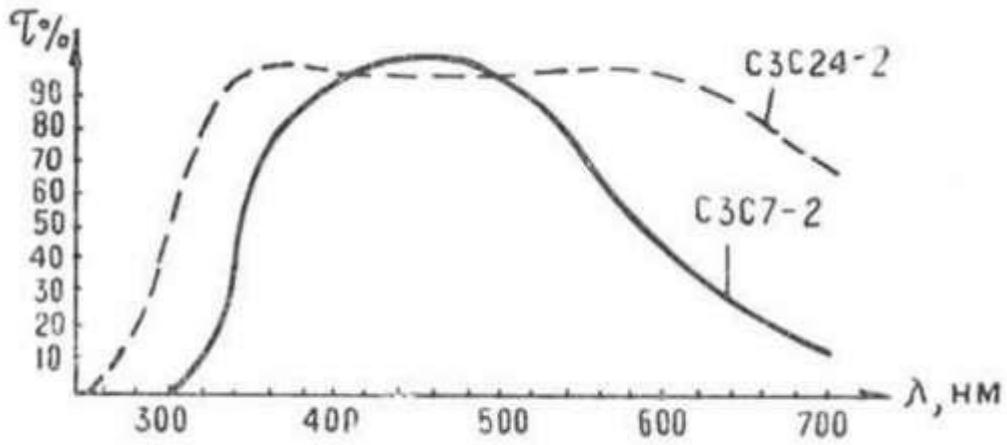

Рис. 4

Eine längere Bestrahlung von Objekten mit ultraviolettem Licht führt zu deren Ausbleichen, insbesondere wenn sie fluorochrom sind. Zum Schutz des Objekts wird empfohlen, in den Intervallen zwischen den Untersuchungen einen BS8-2-Filter in das Beleuchtungssystem des Mikroskops einzubauen, der für den sichtbaren Bereich des Spektrums transparent ist und dessen ultravioletten Teil abschneidet. Unmittelbar nach dem Kollektor befindet sich eine wärmeabsorbierende Zelle 27 (siehe Fig. 1), die die Filter vor Erwärmung schützt.

Um den Lichtstrom während der visuellen Beobachtung abzuschwächen, werden der Neutralfilter NS 10 und der Lichtfilter MS13-2 verwendet.
Die Strahlen, die die Lumineszenz des Objekts anregen, nachdem sie das Objekt passiert und dessen Luminiszenz verursacht haben, müssen mit einem "Sperr" -Filter entfernt werden.
Sperr" -Filter sind austauschbar und werden in einer bestimmten Kombination mit Anregungsfiltern verwendet. Bei der Arbeit mit UVS6-Filtern wird ein aus ZhSZ- und BS8-Gläsern geklebter Lichtfilter verwendet. Bei der Arbeit mit Anregungsfiltern aus FS1- oder SS15-Gläsern wird ein aus ZhS18- und ZhZS19-Gläsern geklebter Lichtfilter verwendet.
Die Transmissionskurven der Filter ZhSZ, BS8, ZhS18 sind in Abb. 1 dargestellt.

5.

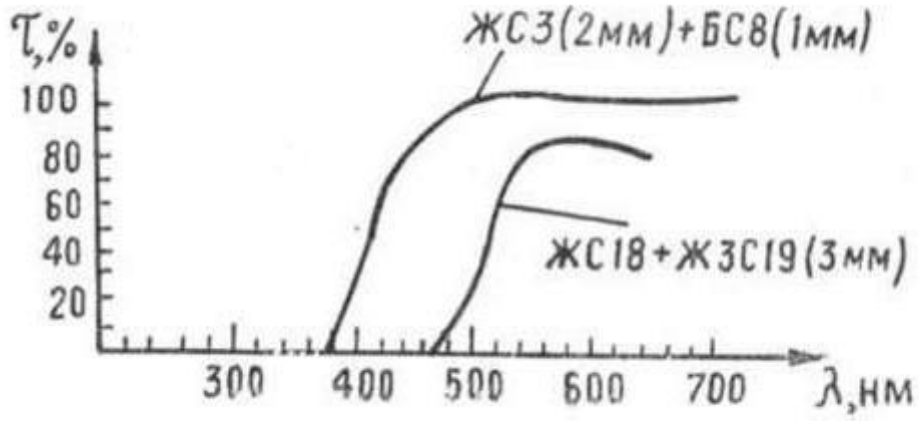

Рис. 5

In der Beobachtung kann die Lumineszenz eines Objekts angeregt werden, indem das Objekt von oben durch ein undurchsichtiges Bullauge und das Objektiv und von unten durch einen Kondensor beleuchtet wird. Zusätzlich kann bei der Beobachtung der Lumineszenz eine gemischte Beleuchtung des Objekts angewendet werden, wenn die Lumineszenz durch das obere Licht angeregt wird, während das Objekt von unten unter Verwendung der Dunkelfeld- oder Phasenkontrastmethode beleuchtet wird.
Wenn ein Objekt von unten durch einen Kondensor beleuchtet wird, wird eine Lichtquelle 28 (siehe 1) mit einem Kollektor 29, den Linsen 3, 4 und dem Prisma 6 in die Ebene der Irisöffnungsblende des Kondensators 11 (KON-3) und dann mit Kondensorlinsen in die Austrittspupille der Linse projiziert 30.
Das Bild der Feldblende 8 mit einer Linse 4, einem Prisma 6, einer Telelinse 12 und einem Kondensator 11 wird in die Ebene des Objekts projiziert.
Die zur Anregung der Lumineszenz verwendeten Filter 31 befinden sich zwischen dem Teleobjektiv und dem Kondensor. Ein "Sperr" -Filter 32 ist vor dem Binokularaufsatz installiert. In diesem Fall wird zur Aufrechterhaltung der Korrektur des Systems eine achromatische Linse 15 in den Strahlengang eingeführt.

Um das Objekt von oben durch die Linse zu beleuchten, wird beim Arbeiten in einem hellen Feld ein Spiegel 16 in den Strahlengang und eine Strahlteilerplatte 33 mit einer speziellen Beschichtung eingeführt, die die Strahlen im Wellenlängenbereich von 360 bis 400 nm reflektiert und Strahlen im Wellenlängenbereich von 440 bis 700 nm durchlässt. In diesem Fall wird die Lichtquelle 28 vom Kollektor 29, dem Spiegel 16 und der Beleuchtungslinse 18 in die Ebene der Aperturblende 19 projiziert, deren Bild 20 gespiegelt ist, wobei die Bifokallinse 21 und die Strahlteilerplatte 33 in die Austrittspupille der Epi-Linse 22 projiziert werden. Das Bild der Feldblende 23 ist eine Bifokallinse 21 Die Platte 33 und die Linse 22 werden in die Ebene des Objekts projiziert.

Passierendes Objektlumineszenzlicht

Das Lumineszenzlicht des Objekts tritt durch die Linse 22 und die Strahlteilerplatte 33 in die visuelle Düse ein. Die Lichtfilter 31, die zur Anregung der Lumineszenz dienen, sind in diesem Fall vor der Beleuchtungslinse 18 installiert.
m das Objekt von oben durch die Linse zu beleuchten, werden beim Arbeiten in einem Dunkelfeld anstelle einer Strahlteilerplatte 33 ein Ringspiegel 25 und eine Ringmembran 24 eingeschaltet, die den zentralen Teil des Strahls überlappen. In diesem Fall fallen die Strahlen von der Lichtquelle 28, die durch einen breiten Strahl durch die Randzone der Bifokallinse 21 gehen, auf den ringförmigen Spiegel 25, der das Licht in den Spiegelparabolkondensator der Linse 22 lenkt und das Licht auf das Objekt konzentriert.
Bei der Untersuchung des Lumineszenzlichts von Objekten mit der Dunkelfeldmethode unter Verwendung einer Epi-Linse nimmt die Beleuchtung des Objekts. Eine gemischte Beleuchtung des Objekts, d. H. Die Kombination von Beleuchtung mit oberem Licht, das die Lumineszenz anregt, mit unterem Licht durch das Verfahren des Dunkelfeld- oder Phasenkontrasts wird erreicht, indem der vom Kollektor kommende Lichtstrahl unter Verwendung einer Strahlteilerplatte 26 mit einer Interferenzbeschichtung getrennt wird. geringfügig ab, der Bildkontrast nimmt jedoch zu.

4.2. Beobachtungs- und fotografische Teile des Schemas

Für jede Art von Beleuchtung erzeugt das Mikroskopobjektiv ein vergrößertes Bild des Objekts, das in die Ebene der Feldblende der in dem Binokularaufsatz installierten Okulare projiziert wird.
Von einem Objekt, das durch durchgelassenes oder reflektiertes Licht beleuchtet wird, fallen Strahlen, die durch die Linse und die achromatische Linse 15 hindurchgehen, wenn sie mit einer Linse arbeiten, die für eine Tubuslänge von 160 mm ausgelegt ist, auf ein Prisma 34 oder ein strahlteilendes Prisma 35.
Wenn das Prisma 34 eingeschaltet wird, werden die Strahlen in die Sichtröhre gerichtet und das Bild des Objekts wird auf die Ebene der Feldblende der Okulare 36 des Binokularaufsatzes 37 projiziert. Wenn das Prisma 35 eingeschaltet wird, werden einige der Strahlen (etwa 80%) vom Prisma 38 und der Kollektor 39 in die Brennebene der austauschbaren Fotokamera 40 gerichtet In diesem Fall wird das Bild des Objekts projiziert. Mit Hilfe eines Fotookulars 40 wird das Bild des Objekts entweder direkt auf den Film 41 oder durch den Spiegel 42 auf die Fotoplatte 43 projiziert. In diesem Fall tritt ein kleinerer Teil des Lichts in die Sichtröhre ein, was eine gleichzeitige Beobachtung des Objekts während des Fotografierens gewährleistet.
Hinter dem Fotookular 40 befindet sich ein Prismenwürfel 44 mit einer Strahlteilungsbeschichtung, der einen kleinen Teil des Lichts (etwa 10 bis 15%) zur Linse 45 und dann durch das Lichtfilter 46 zur Ebene der Fotokathode der Photovervielfacherröhre 47 lenkt.
Zwischen dem Prismenwürfel 44 und dem Film 41 befindet sich ein Fotoverschluss 48.

Beim Fotografieren mit dem Blitzlicht 49 (ISK-25-Lampe) werden im Verlauf der Strahlen zusätzlich eine Trennplatte 50 und ein Kollektor 51 eingeschaltet. In diesem Fall ein Teil der Strahlen von der Lichtquelle 1 (Lampe OP12-100) oder von der Lichtquelle 28 (Lampe DRSh250) -3) Je nach Beleuchtungsart und Mikroskopie tritt es in das System ein und beleuchtet das Objekt kontinuierlich.
Das gleichzeitige Ändern der Augenvergrößerung in den Beobachtungs- und fotografischen Teilen des Mikroskops erfolgt durch Einschluss eines oder mehrerer Linsensysteme 52 des Binokularaufsatzes.
Bei Arbeiten nach der Phasenkontrastmethode erfolgt die visuelle Beobachtung bei eingeschaltetem Zusatzsystem des Binokularaufsatzes mit Gravur "ФК ".

4.3. Stromkreis

Der elektrische Teil des Mikroskops ist so ausgelegt, dass die Belichtungszeit beim Fotografieren automatisch berechnet wird und das Objekt konstant oder mit Blitz beleuchtet wird.
Der Stromkreis des Fotografie-Bedienfelds ermöglicht die automatische Ermittlung der Belichtungszeit beim Fotografieren eines unter einem Mikroskop beobachteten Objekts auf einem Schwarzweißfilm mit einer Lichtempfindlichkeit von 1 bis 180 Einheiten. GOST gefolgt vom Zurückspulen des Films um 1 Bild und auf einer Fotoplatte mit einer Lichtempfindlichkeit von 4,5 bis 180 sd. GOST und für Filme mit hoher Lichtempfindlichkeit sind Mindestverschlusszeiten von 1/25 s vorgesehen, für Filme mit niedriger Lichtempfindlichkeit sind maximale Verschlusszeiten von bis zu 15 Minuten vorgesehen.

Das Funktionsprinzip des Fotografie-Bedienfelds ist wie folgt. Ein Teil des durch das Objekt fließenden Lichtflusses fällt auf die Fotokathode der FEU-31-Fotovervielfacherröhre. Am Ausgang des Multiplikators ist der Strom proportional zum auf die Fotokathode einfallenden Lichtfluss. Der Lichtstrom hängt von der Beleuchtungsstärke des Objekts und seiner optischen Dichte ab.
Abhängig von der Lichtempfindlichkeit des verwendeten Fotomaterials berechnet der Stromkreis die Belichtungszeit.
Dies entspricht der Zeit, in der sich die Kondensatorladung auf einen bestimmten Spannungswert ändert.
Nachdem die Spannung am Ladekondensator einen bestimmten Wert erreicht hat, wird die Verschlussleistung ausgeschaltet und es schließt. Dann wird für eine Zeit in der Größenordnung von 0,4 Sekunden der Filmrückspulmotor mit Strom versorgt..
Der Elektromotor stoppt, nachdem sich der in der Kamera montierte und mit der Messwalze verbundene Nocken auf einer Seite gedreht hat.

Das Fotografie-Bedienfeld verfügt über eine Schaltung zum Blockieren des Fotovervielfachers vor zu großer Lichtstärke. Wenn die Beleuchtung der Fotokathode der Fotovervielfacherröhre den zulässigen Wert überschreitet, wird die Stromversorgung abgeschaltet.

In diesem Zustand funktioniert die Schaltung nicht. Um die Schaltung in ihren ursprünglichen Zustand zurückzusetzen, ist Es notwendig, die Beleuchtung des Objekts zu reduzieren. Das Mikroskop ermöglicht die Arbeit mit drei Lichtquellen: einer OP12-100-Glühlampe, einer DRSh250-3-Quecksilberlampe und einer ISK-25-Blitzlampe.
Die Stromversorgung der OP12-100-Lampe erfolgt über die Stromquelle Granat und die Stromversorgung der DRSh250-3-Lampen und ISK-25 - über die entsprechenden Netzteile. Im Netzteil der ISK-25-Lampe wird die Spannung durch einen Dreistellungsschalter geregelt, mit dem Sie die Blitzenergie der Lampe ändern können. Zum Zeitpunkt des Blitzes der Lampe löst der Mikroskopverschluss aus.

4.4. Bau

Die Vorrichtung besteht aus einem Mikroskop 53 (Fig. 6), einem Tisch 54 mit einem Stoßdämpfer 55 und zwei Säulen 56, einem Impulslampen-Netzteil 57, einem Fotografie-Bedienfeld 58, einem DRSh250-3-Lampen-Netzteil 59 und einem Netzteil "Granat" 60, das überall innerhalb der Kabellänge installiert werden kann. Ein Satz eines Mikroskops wird in die Tischständer gelegt.

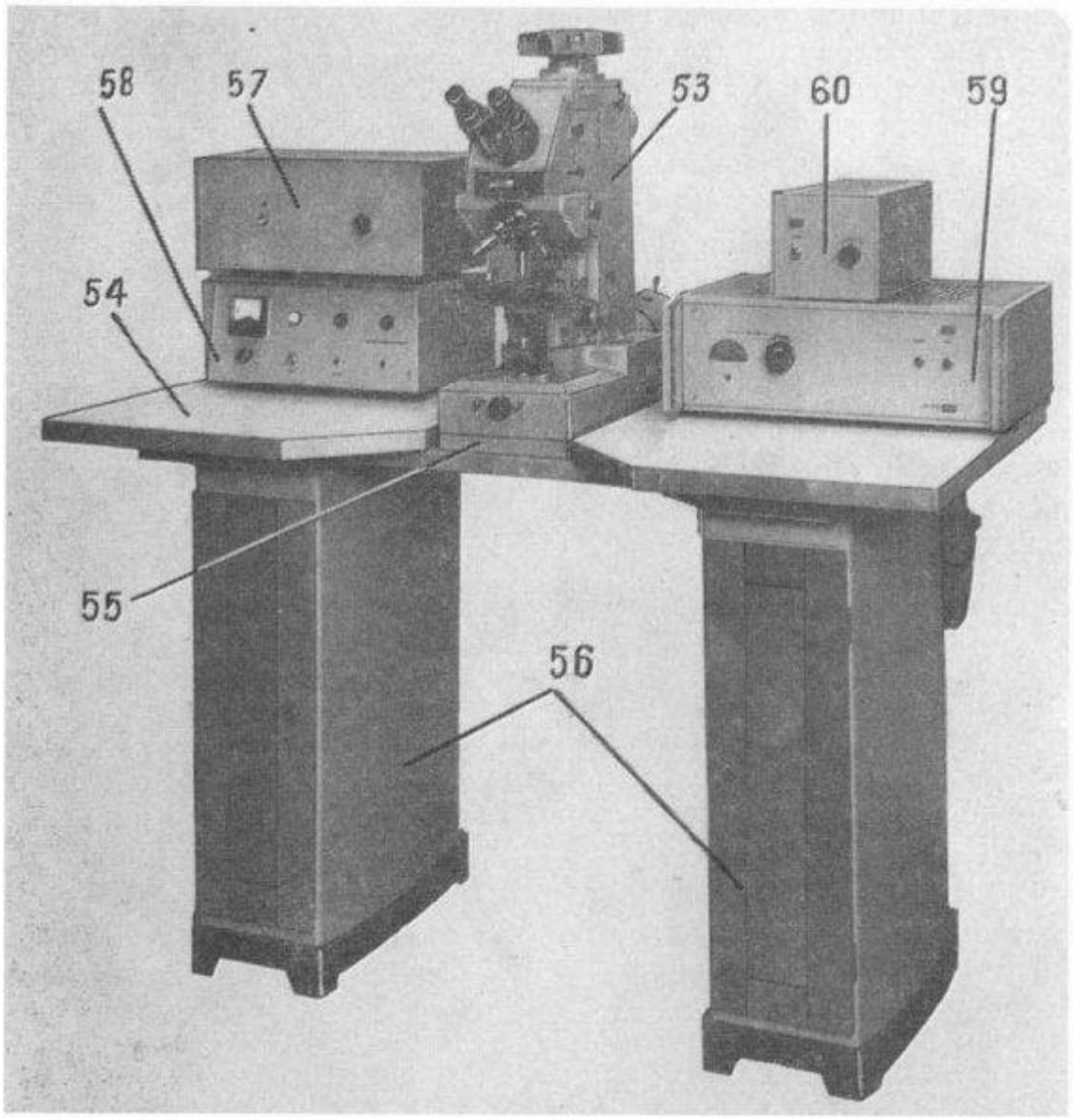

Рис. 6

Eine Leuchte 61 (Fig. 7) mit einer Quecksilberlampe und eine wärmeabsorbierende Küvette 62 mit einer Schutzhülle 63 (Fig. 13) sind auf dem rechten Seitenschrank von der Rückseite auf den Schienen montiert.

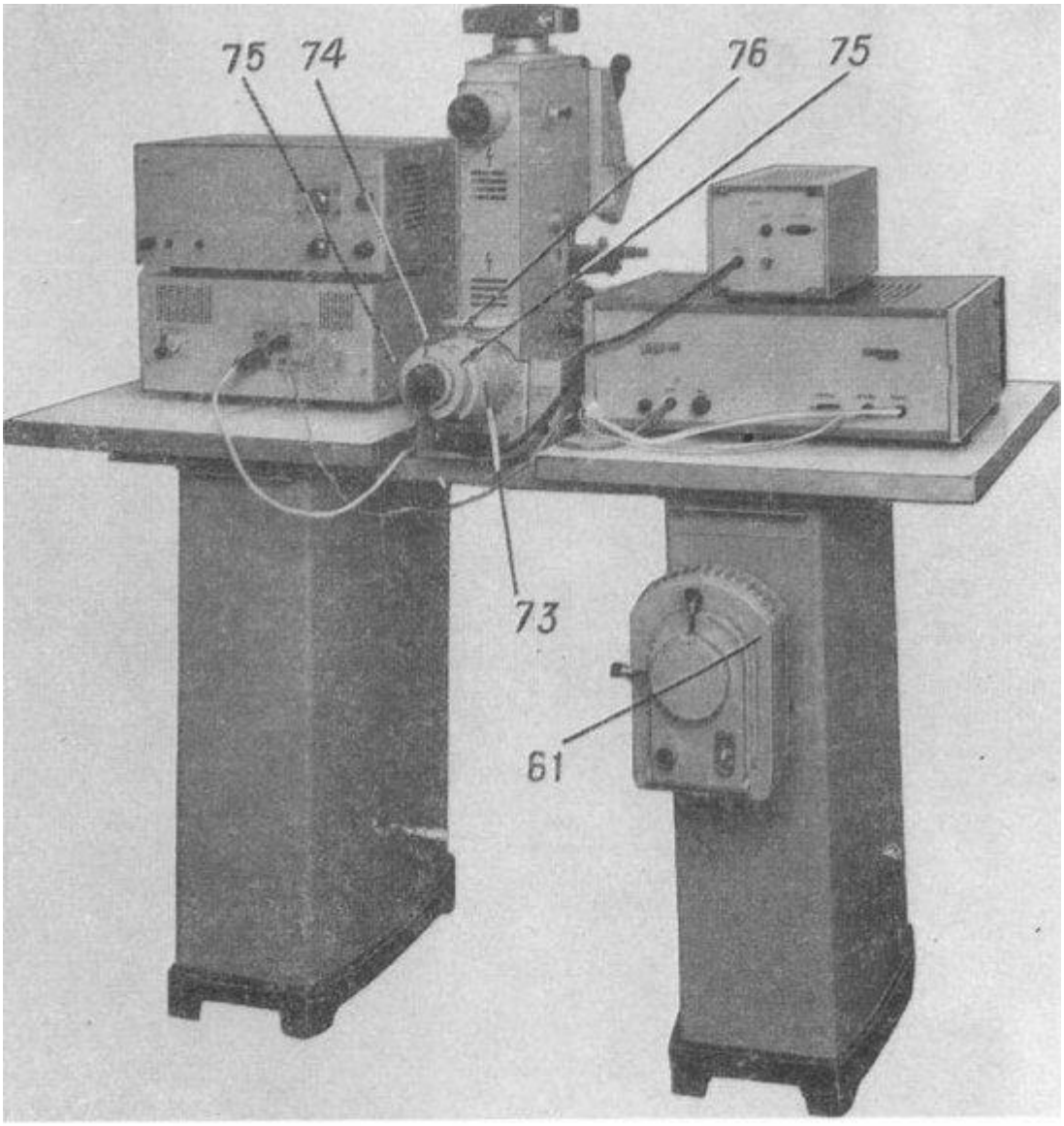

Рис. 7

Die Hauptteile des Mikroskops sind die Basis 64 (Fig. 8), ein Röhrenhalter 65 mit einem Revolver 66 für Linsen und ein Mechanismus zum Fokussieren des Mikroskops 67, ein Tisch 68, ein Mechanismus zum Fokussieren der Kondensatoren auf die Halterung 69, einem Binokularaufsatz 70 mit einer Vergrößerungsscheibe 71, eine Kamera 72, ein Leuchte 73 (siehe Abb. 7) mit einer OP 12-100 Lampe.
An der Basis des Mikroskops sind die Teile angebracht, die erforderlich sind, um das Objekt bei Betrieb im Durchlicht zu beleuchten.
Der Lampenhalter OP12-100 ist mit einer Schraube 74 im Beleuchtungsgehäuse 73 montiert. Um den Lampenfaden relativ zur optischen Achse des Mikroskops zu zentrieren, werden Schrauben 75 verwendet. Mit dem Griff 76 wird der Kollektor bewegt, wenn der Lampenfaden in die Ebene der Aperturblende fokussiert wird. Die Schraube 77 (siehe Abb. 8) dient zur Befestigung des Illuminators an der Basis des Mikroskops.

Beim Ersetzen des Illuminators 73 (siehe Fig. 7) durch den Illuminator 61 durch eine Quecksilberlampe wird die Schraube 77 gelöst (siehe Seite 8), der konische Schaft des Illuminators wird aus der Fassung gelöst, der Illuminator 73 wird entfernt (siehe Fig. 7) Eine Küvette 62 mit destilliertem Wasser oder einer 4% igen Kupfersulfatlösung wird eingesetzt. An den Führungsschienen der Halterung ist ein Brenner mit einer Quecksilberlampe installiert, das in dieser Position durch eine Halterung befestigt ist. Die Küvette sollte zwischen die Schutzhülle 63 in und den Rand des Sammlers eingesetzt werden.
Der Griff 78 (siehe Fig. 8) dient zum Schalten des Spiegels 16 (siehe Fig. 1), des Griffs 79 (siehe Fig. 8) - zum Schalten der Strahlteilerplatte 50 (siehe Fig. 1). Der gleiche Griff auf der linken Seite dient zum Einschalten der Strahlteilerplatte bei gemischter Beleuchtung.
Strukturell sind diese Teile so konzipiert, dass das Objekt von unten beleuchtet wird, wenn die Griffe ganz nach unten gedrückt werden. Wenn einer der Griffe von der Basis bis zum Anschlag ausgefahren wird, wird das Objekt entweder von oben beleuchtet oder das Objekt gemischt beleuchtet oder die Strahlen einer Blitzlampe werden einbezogen. Über jedem der Griffe befindet sich eine Leiste mit einer Bezeichnung für die Art der Beleuchtung und einer Anzeige für die Position der Aufnahme.
Im Mikroskopkopf ist ein Block mit Reflektoren installiert. Der Einsatz von Reflektoren erfolgt durch den Griff 80 (siehe Fig. 8). Die Positionen der Reflektoren, die den Forschungsmethoden entsprechen, sind auf der Vorderseite des Kopfgehäuses angegeben.
Die in der Basis montierte Feldblende 8 (siehe Abb. 1) öffnet sich durch Drehen des Griffs 81 (siehe Abb. 8). Die Schrauben 82 werden verwendet, um das Bild der Feldblende in die Mitte des Feldes des Mikroskops zu bringen. Unter Verwendung einer Schraube 83 wird die Aperturblendenanordnung 84 oder ein Teleobjektiv oder der Deckel nach dem Entfernen der Anordnungen fixiert.
Der Röhrenhalter 65 ist starr mit der Basis des Mikroskops verbunden. Ein Mechanismus zum Grobfokussieren des Griffs 85, ein Mechanismus zum präzisen Fokussieren des Griffs 86 und ein Kopf 87 mit einem Revolver für Linsen und einer Fassung zum Installieren von Objektiven sind an dem Rohrhalter angebracht.
Die Griffe für die grobe und präzise Fokussierung des Mikroskops befinden sich auf derselben Achse. Auf der Präzisionsfokussierung des Griffs 86 befindet sich eine Skala zum Zählen der Größe der Verschiebung des Objekts in vertikaler Richtung im Bereich von 0 bis 2,2 mm.
Die Buchse 88 dient zum Einstellen von Anregungsfiltern beim Betrieb mit einer Quecksilberlampe in reflektiertem Licht.
Sowohl optische Linsen als auch herkömmliche Linsen mit Standardgewinde können in einen Revolver eingeschraubt werden. Herkömmliche Linsen aus einem Mikroskop-Kit werden unter Verwendung spezieller Adapterhülsen 89 in einem Revolver montiert (Fig. 9).

Wenn Sie mit Objektiven arbeiten müssen, die nicht im Mikroskop-Kit enthalten sind, können Sie die kostenlosen Adapterhüllen verwenden, die im Kit dieses Mikroskops enthalten sind. In diesem Fall muss für jedes Objektiv im Revolver ein Schlitz ausgewählt werden, der eine minimale Fehlausrichtung des Systems gewährleistet. Die Sockelnummer sollte gespeichert werden und anschließend nur darin, um das entsprechende Objektiv zu installieren.

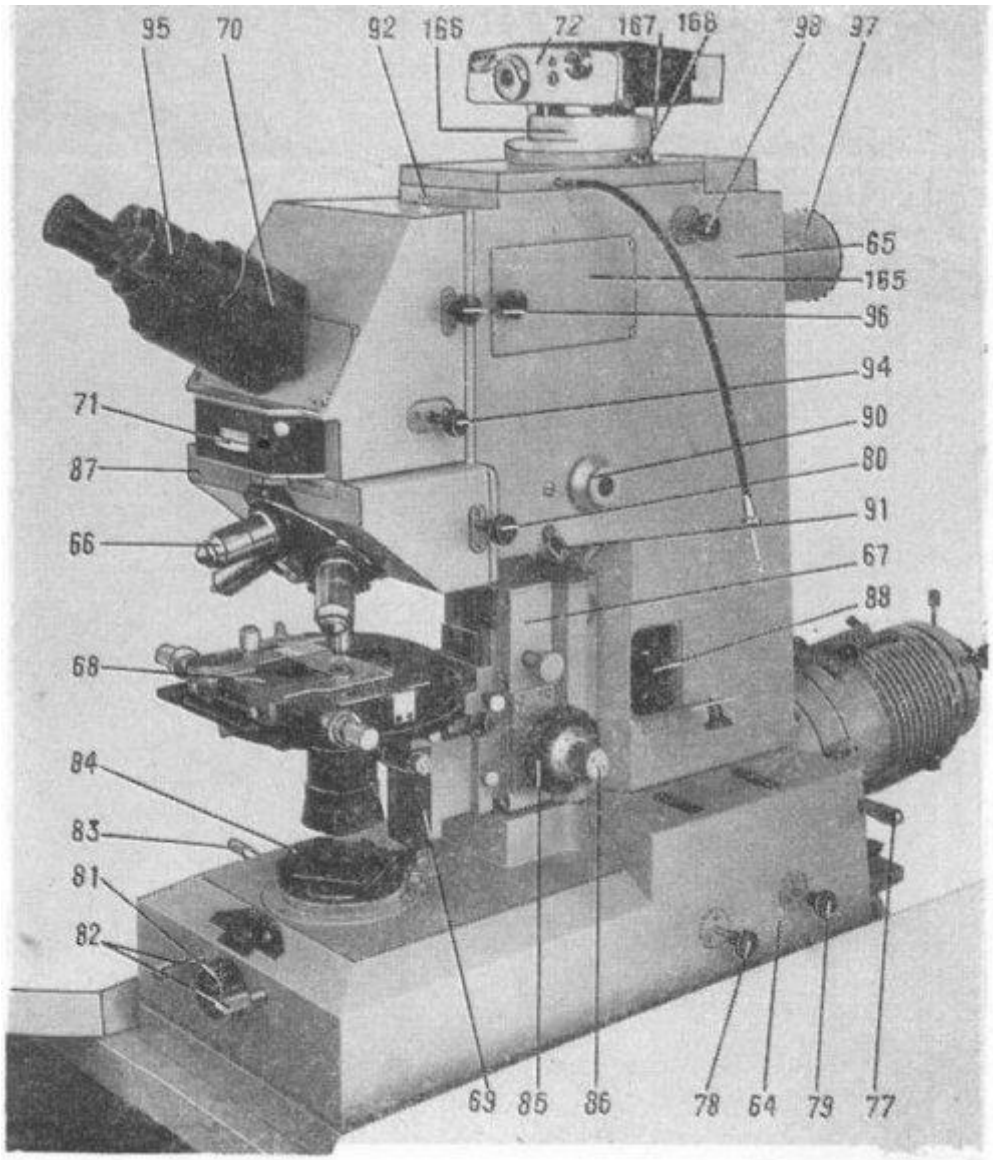

Рис. 8

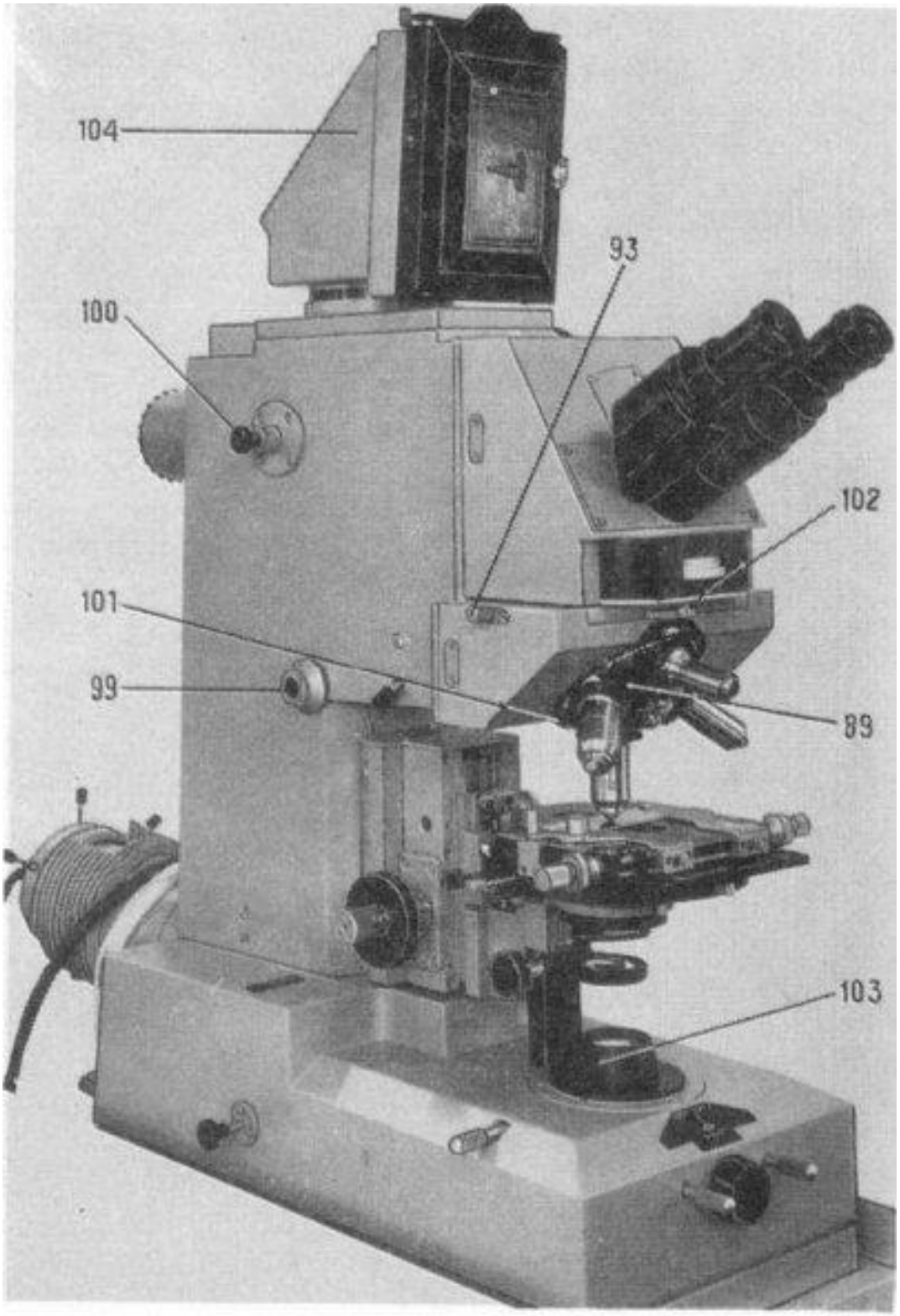

Рис. 9

Der Griff 90 (siehe Fig. 8) dient zum Ändern des Durchmessers der Feldblende bei Arbeiten mit reflektiertem Licht. Die Zentrierung dieser Membran erfolgt durch Schrauben 91.

Der Binokularaufsatz ist in der Fassung des Kopfes 87 installiert und wird mit einem Schlüssel 92 befestigt, wonach sie schließlich mit einer Schraube 93 befestigt wird (siehe Fig. 9).

Das Design des Binokularaufsatzes ermöglicht es Ihnen, die Vergrößerung des Mikroskopsystems ohne Wechsel der Okulare zu ändern und die eigene Vergrößerung des Systems zu ändern. Verwenden Sie zum Einschalten eines der Systeme zum Ändern der Binokularaufsatzvergrößerung die Scheibe 71 (siehe Abb. 8), auf deren Seitenfläche sich die Nummern „1.0“, „1.6“ und „2.5“ befinden, die die enthaltene Vergrößerung angeben. Darüber hinaus verfügt der Binokularaufsatz über ein System, das sich beim Einstellen der Beleuchtung und zum Arbeiten nach der Phasenkontrastmethode einschaltet. Um dieses System zu aktivieren, wird die Platte 71 auf фк eingestellt. Durch Drehen des Knopfes 94 wird das System fokussiert.
Der Binokularaufsatz ist mit einziehbaren Okulargummiringen 95 ausgestattet, die es ermöglichen, Okulare an der Basis der Augen des Betrachters anzubringen. Unter Verwendung des Griffs 96 wird das Prismasystem geschaltet und bietet entweder visuelle Beobachtung (der Griff ist ausgefahren) oder Fotografieren bei gleichzeitiger visueller Beobachtung (der Griff wird bewegt).
Die Fotovervielfacherröhre ist im Gehäuse 97 montiert. Im Inneren des Röhrenhalters befindet sich ein Fotogatter des Elektronenvervielfachers, das mit einem Griff 98 ausgestattet ist. Der Dämpfer schützt den Fotovervielfacher vor Belichtung und <u>muss daher bei allen Mikroskopiermethoden geschlossen werden</u> (der Griff 98 wird gedrückt). Beim Fotografieren zum Zeitpunkt der Belichtung muss jedoch der Verschluss geöffnet sein, für den sich der Griff 98 vom Gehäuse bis zum Anschlag erstreckt.
Der Griff 99 (siehe 9) wird verwendet, um den Durchmesser der Aperturblende zu ändern, wenn bei einfallendem Licht gearbeitet wird. Der Griff 100 wird verwendet, um den HC 10-Filter vor dem photoelektronischen Multiplikator einzuschalten, wenn mit Filmen mit geringer Lichtempfindlichkeit gearbeitet wird.
Der Einschluss der Strahlen der achromatischen Linse 15 (siehe Fig. 1), die auf einem Objektträger montiert sind, erfolgt unter Verwendung des Griffs 101 (siehe Fig. 9).
Die "Sperr"-Filter werden durch Drehen der Scheibe 102, die in drei Positionen installiert werden kann, geändert und ausgeschaltet: Position 1 - der ZhSZ-Filter wird eingeschaltet; Position 2 - ZhS18-Filter; ZhZS19; Position 3 - Die Filter werden aus dem Strahlengang entfernt.
Beim Betrieb mit einer Quecksilberlampe im Durchlicht werden Filter, die die Lumineszenz des Objekts anregen, auf einem Halter im Rahmen 103 montiert, der anstelle der Aperturblendenanordnung 84 angeordnet ist (siehe Fig. 8).
Das Mikroskop-Kit enthält eine Plattenkammer 104 (siehe Fig. 9), die anstelle einer Filmkammer installiert ist;
Eine Objektstufe (Fig. 10) stellt die Bewegung des Objekts in zwei zueinander senkrechten Richtungen sicher.

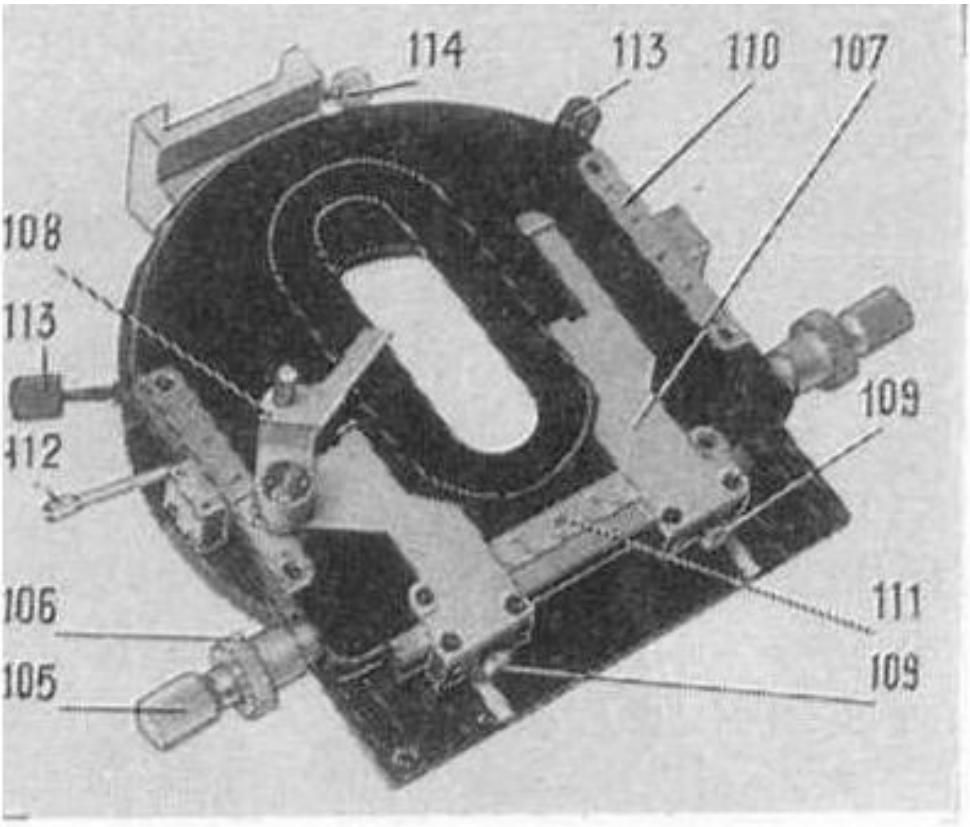

Рис. 10

5. KENNZEICHNUNG

Die Kennzeichnung der Mikroskope erfolgt gemäß den Zeichnungen.
Jedes Mikroskop hat ein Etikett mit der Aufschrift "MBI-15", "MBI-15-1", "MBI-15-2" oder "MBI-15-3", dem Warenzeichen des Herstellers, Seriennummer, deren erste beiden Ziffern bedeuten die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem das Mikroskop hergestellt wurde.

6. SICHERHEITSHINWEISE

Gefahren bei der Arbeit an einem Mikroskop können elektrischer Strom und Lichtstrahlung sein.
Das Design des Mikroskops und der Netzteile eliminiert die Möglichkeit, versehentlich nicht isolierte Stromkreise unter Spannung zu berühren, und das Design der Beleuchter eliminiert das helle Licht der Lampen in den Augen des Forschers.
Klemm-Blöcke zum Anschließen der Erdungskabel sind auf den Gehäusen der im Mikroskop-Kit und im Mikroskopständer enthaltenen Blöcke angegeben, die durch das Erdungszeichen gekennzeichnet sind.
Vor Beginn der Arbeiten sollten der Mikroskopkörper und die Blöcke geerdet werden.
Auf der abnehmbaren Abdeckung der Fotovervielfacherröhren-Installationseinheit ist ein Warnzeichen für eine Hochspannung angebracht.

7. VORBEREITUNG DES MIKROSKOPS FÜR DIE ARBEIT

Das Mikroskop wird verpackt in einer Verpackungsbox verschickt, in der der Arbeitstisch des Mikroskops, das Mikroskop in der Verpackungsbox, die Fernbedienung und die Illuminatoren in den Verpackungsboxen sowie die Blitzlampeneinheit in der Packbox untergebracht sind.
Entfernen Sie beim Öffnen der Verpackungsbox vorsichtig die obere Abdeckung und entfernen Sie die Komponenten und Teile des Mikroskops aus der Box. Das Mikroskop wird aus den Schubladen entfernt, wobei die vier Schrauben unten entfernt werden.
Es wird empfohlen, das Mikroskop in einem Raum zu installieren, in dem Stöße, Vibrationen und andere Erschütterungen, die die Bildqualität beim Fotografieren beeinträchtigen können, kaum spürbar sind.
Montieren Sie das Mikroskop in der folgenden Reihenfolge:

Installieren Sie die Säulen des Tisches 56 (siehe Abb. 6) auf dem Boden, setzen Sie die Tischabdeckung auf die Säulen und richten Sie die Löcher im unteren Teil der Abdeckung an den Öffnungen der auf den Säulen montierten Ellbogen aus. Setzen Sie die Schrauben in die kombinierten Löcher ein und schrauben Sie die Tischfläche an die Ecken der Sockel.
Stellen Sie das Mikroskop so auf den Mittelständer, dass die Halter in die Löcher im Boden des Mikroskops passen.
Installieren Sie die Beleuchter: einen in der Arbeitsposition am Mikroskop, den anderen am rechten Ständer 56, wie in Abb. 7.
Installieren Sie den Illuminator mit einer OP 12-100-Lampe in der Fassung des Lampenhalters des Mikroskops und befestigen Sie ihn mit der Schraube 77 (siehe Abb. 8).
Wenn Sie mit einer DRSh250-3-Quecksilberlampe arbeiten, installieren Sie eine wärmeabsorbierende Küvette im Halter des Lampenhalters und befestigen Sie sie mit der Schraube 77; Schieben Sie die Schutzhülle 63 auf den Küvettenkörper im Kollektorrahmen (siehe Abb. 7), installieren Sie die Leuchte mit einer Quecksilberlampe unter Verwendung einer Führung 130 (siehe Abb. 13) an einer Halterung am Boden des Mikroskops und sichern Sie sie mit einer Bremsvorrichtung 131.
Außerhalb der Arbeitszeit sollte der Illuminator OH 12-100 auf der Rückseite in die Fassung eingebaut und mit der entsprechenden Schraube befestigt werden.
Befestigen der Lampe mit der Quecksilberlampe und einer Küvette, ähnlich wie beim Anbringen an einem Mikroskop an einem Halter auf dem rechten Sockel.

8. ARBEITSORDNUNG

8.1. Arbeiten im Durchlicht

Für das Studium und Fotografieren von Objekten, die unter einem Mikroskop untersucht wurden, sind drei Lichtquellen im Mikroskop-Kit enthalten. Die Art der Lichtquelle wird vom Forscher in Abhängigkeit von der vorgeschlagenen Methode der Mikroskopie gewählt.
Um mit Durch- und Auflicht zu arbeiten, wird empfohlen, eine Glühlampe OP12-100 zu verwenden, deren Stromversorgung über eine einheitliche Stromquelle "Granat" erfolgt. Das Verfahren für die Arbeit mit der Granat-Stromquelle ist in seinem Passport festgelegt.

8.2. Objektivauswahl

Am Mikroskop ist ein großer Satz Objektive angebracht. Es wird jedoch empfohlen, Objektive mit der gewünschten Vergrößerung, die aus einer Gruppe ausgewählt wurden, gemäß Tabelle in den Mikroskoprevolver einzubauen. 2 und 3 der vorliegenden Beschreibung.
Die Untersuchung des Objekts sollte mit dem Objektiv mit der kleinsten Vergrößerung beginnen, welches als Sucher verwendet wird, wenn ein Ort des Objekts für eine detailliertere Untersuchung ausgewählt wird.
Nachdem ein Untersuchungsort mit einer kleinen Vergrößerungslinse (3,5; 9; 10) ausgewählt wurde, stellen Sie ihn mithilfe des Mechanismus ein, mit dem der Tisch in die Mitte des Sehfelds bewegt wird. (Wenn dieser Vorgang nicht genau genug ausgeführt wird, fällt der für den Betrachter interessante Bereich nicht in das Sehfeld eines stärkeren Objektivs.) Drehen Sie dann den Revolver, um das Objektiv mit der gewünschten Vergrößerung einzuschalten, fokussieren Sie das Mikroskop auf das Objekt und passen Sie gegebenenfalls die Beleuchtungseinstellung an.
Bei Ölimmersionsobjektiven befindet sich ein schwarzer Ring, an Wasserimmersionslinsen ein weißer Ring.
Schalten Sie das 16x- oder 20x-Objektiv ein und bringen Sie den für die Untersuchung ausgewählten Teil des Objekts so genau wie möglich in die Mitte des Sehfelds, bevor Sie mit der Immersionslinse fortfahren. Tragen Sie dann mit einem Glasstab auf die vordere Linse des Immersionsobjektives und auf das Objekt Immersionsöl auf, (oder destilliertes Wasser, wenn Sie mit Wasserimmersionslinsen arbeiten).
Für die Arbeit mit kontrastarmen Objekten wird empfohlen, eine Blende des Beleuchtungssystems zu verwenden, die 2/3 der Blende des Immersionsobjektives nicht überschreitet. Daher ist es nicht erforderlich, eine Schicht Flüssigkeit zwischen der vorderen Kondensorlinse und dem Objektträger aufzutragen. In Fällen, in denen die Blende des Beleuchtungssystems auf die volle Blende des Immersionsobjektives gebracht werden muss, tragen Sie einige Tropfen Immersionsöl oder Wasser auf die vordere Linse des Kondensors auf und heben Sie den Kondensor an, bis ein Flüssigkeitstropfen mit dem Glasobjektträger in Kontakt kommt. Öffnen Sie in diesem Fall die Blendenmembran vollständig.

Entfernen Sie nach der Arbeit die Immersionsflüssigkeit mit einem Tuch oder Watte aus dem Kondensor, der Linse und dem Gegenstand, schrauben Sie Watte auf einen Holzstab oder ein Streichholz und befeuchten Sie sie leicht mit Alkohol oder Xylol. Wenn Sie starke Linsen verwenden, fokussieren Sie das Mikroskop, um das Objekt und die vordere Linse der Linse nicht zu beschädigen.
Wasserimmersionslinsen reagieren empfindlich auf Änderungen der Dicke der Deckgläser, da der Brechungsindex von Wasser vom Brechungsindex des Deckglases abweicht. Die beste Bildqualität mit diesen Objektiven kann nur mit 0,17 mm dicken Deckgläsern erzielt werden.
In der Flüssigkeitsschicht zwischen der Frontlinse des Objektivs und dem Objekt sollten keine Luftblasen im Strahlengang enthalten sein.

ACHTUNG!
Um eine Beschädigung des Immersionsobjektives 100 x 1,25 (Immersion in Öl) zu vermeiden, nur mit Petrolether oder reinem Benzin abspülen.

8.3. Arbeiten im Hellfeld mit dem Pankratischen-Kondensator PK-3

Entfernen Sie beim Einrichten den Stopfen an der Basis des Mikroskops, installieren Sie die Blendenmembranbaugruppe 84 (siehe Abb. 8) und ziehen Sie die Schraube 83 fest. Setzen Sie die Kondensatorhalterung 69 auf die vertikalen Schwalbenschwanzführungen des mikrometrischen Mechanismus, senken Sie sie bis zum Anschlag ab und befestigen Sie sie mit der Schraube ; installieren Sie den PK-3-Kondensator in der Halterung, ziehen Sie die Schraube 122 fest (siehe Abb. 12) und heben Sie den Kondensator bis zum Anschlag an.
Setzen Sie den Tisch KS-2 in die vertikalen Führungen des mikrometrischen Mechanismus ein und ziehen Sie die Schraube 114 fest (siehe Abb. 10). Lösen Sie beim Installieren eines Schiebetisches (siehe Abb. 11) die Schraube 112 (siehe Abb. 10), lösen Sie die Zentrierschrauben 113 (nicht vollständig) und ziehen Sie den oberen Teil des Tisches in Ihre Richtung vom Ring. Setzen Sie einen Schiebetisch in den freien Tischring ein. Schalten Sie die Beleuchtung des Mikroskops ein. Um die Beleuchtung des Bilds des Objekts zu verringern, setzen Sie einen der Neutralfilter in die Beleuchtungsbuchse ein oder verwenden Sie den Ausgangsspannungsregler an der Vorderseite des Netzteils „Granat“, um die Beleuchtung zu reduzieren.
Ziehen Sie den Griff 94 heraus (siehe Abb. 8), indem Sie die Scheibe 71 drehen, eine der Tubusvergrößerungen einschalten und mit der Forschung beginnen.

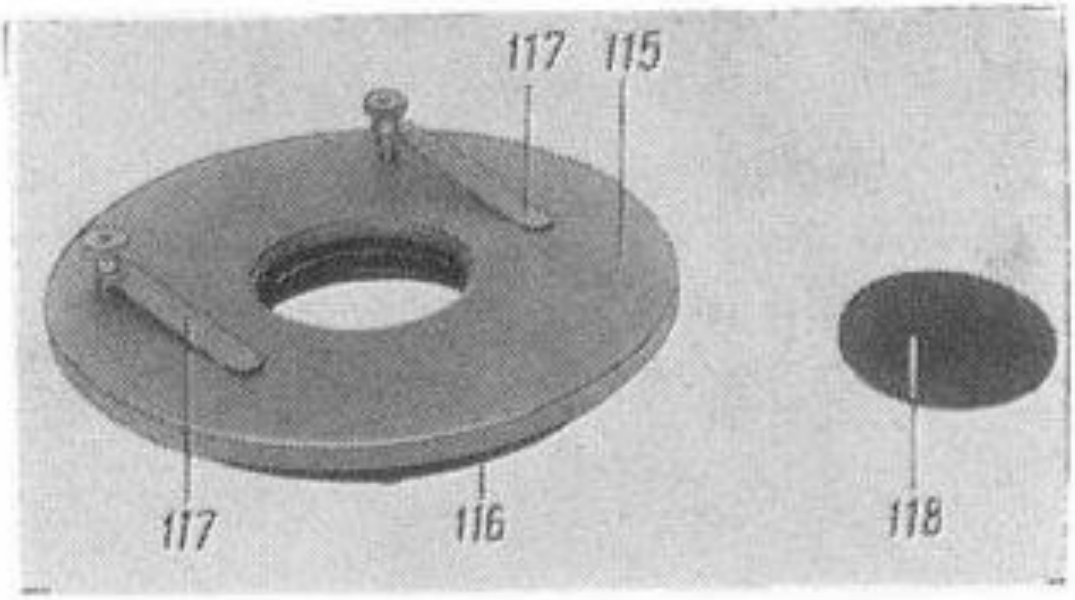
117
115
117
116
118

Рис. 11

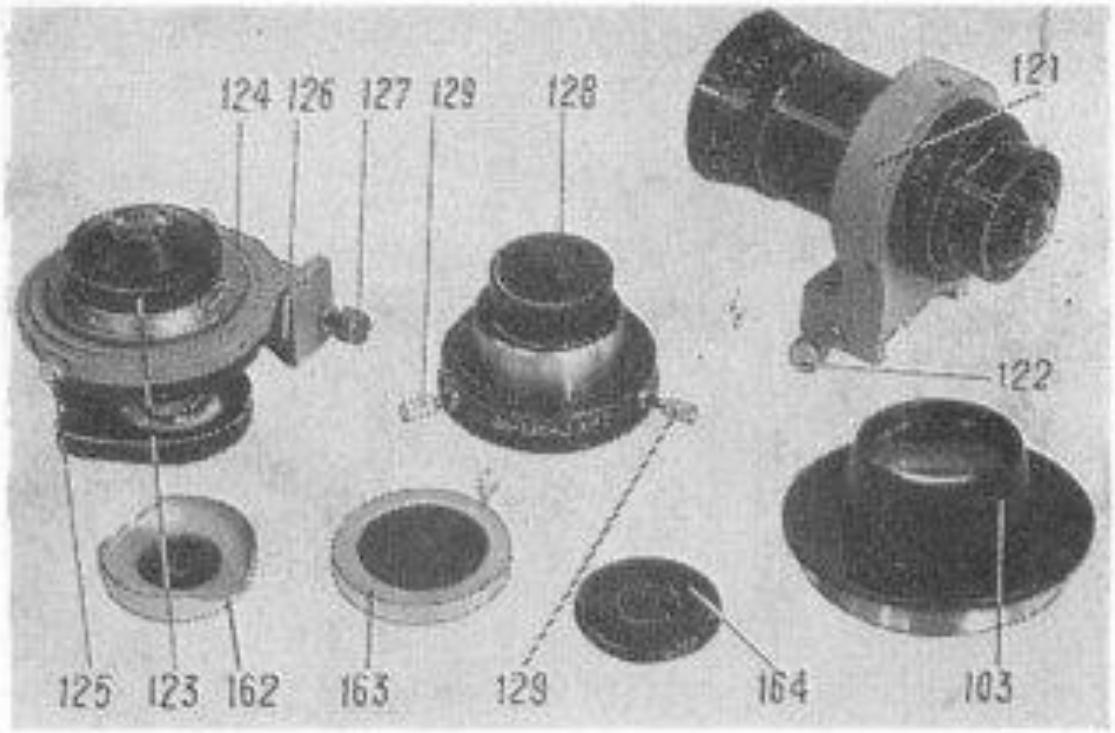
124
126
127
129
128
121
122
125
123
162
163
129
164
103

Рис. 12

8.4. Arbeiten mit Sammellinse und dem KON-3-Kondensor im Hellfeld und Kondensor OI-13 im Dunkelfeld.

Eine Sammellinse in Bild 103 (siehe Abb. 12) und ein KON-3 123-Kondensor mit einer im Strahlengang enthaltenen achromatischen Linse werden für Studien mit geringer Vergrößerung (zur Untersuchung histologischer und anatomischer Großstrukturen) oder für Panoramaaufnahmen empfohlen.
Um mit einer Sammellinse in Bild 103 (siehe Abb. 9) zu arbeiten, entfernen Sie die Blendenabdeckung und setzen Sie eine Sammellinse ein. Setzen Sie dann den KON-3-Kondensator in die Halterung 69 (siehe Abb. 8) in die eigene Halterung ein (wenn Sie im Hellfeld arbeiten) oder den Kondensator OI-13 128 (siehe Abb. 12) (bei Arbeiten in einem dunklen Feld).
Schalten Sie die achromatische Linse 15 (siehe 1) ein, für die Sie den Griff 101 (siehe 9) bis zum Anschlag in Ihre Richtung bewegen.
Wenn Sie die Beleuchtung für Überprüfungsarbeiten anpassen, müssen Sie im Verlauf der Strahlen ein 3,5- oder 9-fach Objektiv einbauen.
Um das Bild der Lichtquelle zu beobachten, platzieren Sie ein Milchglas auf der Sammellinsenhalterung 103. Stellen Sie den Griff 76 (siehe Abb. 7) des Kollektors in die mittlere Position und bewegen Sie die Lampe unter Berücksichtigung des Bildes der Lampenfäden auf dem Milchglas entlang der Achse, bis das schärfste Bild der Lampenfäden erscheint. Befestigen Sie die Lampe mit der Schraube 74 und bringen Sie mit den Schrauben 75 das Bild der Lampenwendel in eine zentrische Position relativ zum Rahmen 103 (siehe 9) des Teleobjektivs. Entfernen Sie dann das Milchglas.
Schalten Sie die Tubusvergrößerung von 1 ein. Drehen Sie die Griffe 85 (siehe 8), um das Mikroskop auf das Objekt zu fokussieren. Drehen Sie den Griff 126 (siehe Fig. 12), um die Aperturblende zu schließen, und schließen Sie die Feldblende mit dem Griff 81 (siehe Fig. 8).
Bringen Sie das Bild der Feldblende mit den Schrauben 82 in die Mitte des Feldes des Mikroskops und öffnen Sie es so, dass das Bild seiner Kanten über das Feld des Mikroskops hinausragt. Wenn das Bild der Feldblende kleiner als das Feld des Mikroskops ist, führen Sie eine zusätzliche Kondensorlinse in den Strahlengang ein.

Die Phasenkontrastmethode ist für Untersuchungen ungefärbter Präparate und lebender Objekte vorgesehen, da bei der Arbeit mit dieser Methode der Bildkontrast zunimmt.
Wenn nach dem Phasenkontrastverfahren gearbeitet wird, ist es erforderlich, eine ringförmige Blende 162, achromatische Phasenobjektive 20x, 40x und 90x, eine apochromatische Linse 70x und einen Grünfilter zu verwenden.
Stellen Sie die Beleuchtung auf die gleiche Weise ein wie beim Arbeiten mit dem PC-3-Kondensator.

8.5. Phasenkontrastmethode

Öffnen Sie nach dem Einstellen der Beleuchtung die Feldblende voll und die Aperturblende bis zum Rand des Sichtfeldes, um das Objekt vor übermäßiger Exposition gegenüber diffusem Licht zu schützen. Öffnen Sie den Deckel des Illuminators und installieren Sie einen Filter in der Fassung, schrauben Sie eine Gruppe von Phasenobjektiven in den Revolver, führen Sie eine 20-fache Linse in den Strahl ein und fokussieren Sie das Mikroskop auf das Objekt. Stellen Sie mit dem Ring die Kondensatoröffnung entlang der Linsenöffnung ein, schalten Sie das Linsensystem mit der Gravur "ΦH" im Weg der Binokularoptik ein, fokussieren Sie das System, beobachten Sie durch das Okular, auf den Linsenphasenring, setzen Sie eine Ringblende in den Blendenöffnungsrahmen ein; Das Blendenbild kann kleiner oder größer als der Phasenring der Linse sein und nicht in Bezug darauf zentriert sein.
Drehen Sie die ringförmige Blende und bewegen Sie sie. Richten Sie das Bild der ringförmigen Blende auf das Bild des Phasenrings der Linse aus. Durch Drehen des Rings mit der Aperturskala des PK-3-Kondensators wird eine Position erreicht, in der sich das helle Bild der ringförmigen Blende mit dem dunklen Bild des Phasenobjektivrings überlappt. Das Bild der ringförmigen Blende sollte nicht über das Bild des Phasenrings hinausragen dürfen, da dies den Kontrast des Bildes des Objekts stark verringert.
Drehen Sie eine der Binokularaufsatzvergrößerungen in den Strahlengang, überprüfen Sie gegebenenfalls die Zentrierung der Feldblende, bringen Sie sie in die Mitte des Sehfelds, öffnen Sie sie streng entlang des Feldes und fahren Sie dann mit der Forschung fort.
Denken Sie daran, dass Sie nach dem Wechseln der Objektive oder der Ausrüstung die Ausrichtung der Ringmembran, des Phasenrings und der Feldmembran erneut überprüfen müssen, da erst danach der richtige Kontrast sichergestellt wird.

8.6. Arbeiten in polarisiertem Licht

Um Objekte in polarisiertem Licht zu untersuchen, werden zwei Polarisationsfilter verwendet, von denen einer als Polarisator 163 und der andere als Analysator 164 wirkt.
Um mit polarisiertem Licht zu arbeiten, stellen Sie die Beleuchtung je nach verwendeten Objektiven auf die gleiche Weise ein wie bei der Arbeit mit einem Pan-Kondensator PC-3 oder mit einer Sammellinse und einem KON-3-Kondensator.

Führen Sie nach dem Einstellen der Beleuchtung einen Polarisator in den Rahmen der Aperturblende 84 (siehe Abb. 8) des Mikroskops oder in den Rahmen der Sammellinse ein und schrauben Sie den Polanalysator in den Binokularaufsatz (unten). Entfernen Sie das Bild des Objekts aus dem Sehfeld und drehen Sie den Aperturblendenrahmen (oder den Lichtfilter im Rahmen der Sammellinse) über den Polarisator und den Analysator, d. H. erzielen Sie eine vollständigere Auslöschung. Drehen Sie das Bild des Objekts in das Sehfeld ein. Wenn Sie den Tisch mit dem Objekt drehen, können Sie die Anisotropie des Objekts beobachten.

Richten Sie den Tisch zuerst aus, d. H. richten Sie die Drehachse des Tisches wie folgt auf die Sichtachse des Mikroskops oder auf die Mitte des Feldes des Mikroskops aus.
Hinweis: Das Gerät bietet keine Forschung zu polarisierten Strahlen. Die Einführung von Polfiltern ermöglicht nur kontrastreichere Bilder einiger Objekte.

8.7. Mit Zentrierplatte arbeiten

Die Zentrierplatte dient dazu, die Drehachse des Tisches 68 schnell mit der Mitte des Feldes des Mikroskops auszurichten. Die Koordinaten der kombinierten Position des Plattenkreuzes mit der Drehachse des Tisches sind auf dem Plattenetikett angegeben.
Legen Sie die Zentrierplatte so auf den Tisch, dass sich das Plattenetikett in der Nähe des beweglichen Halters 108 befindet.
(siehe Abb. 10) des Objektführers. Drücken Sie in dieser Position eine der Schrauben 109 und platzieren Sie den stationären Halter 107 genau in Ausrichtung mit der Kerbe. Als nächstes stellen Sie durch Drehen der Knöpfe 105 und 106 die Zählwerte auf den Skalen gemäß den auf dem Plattenetikett angegebenen Koordinaten ein. Schrauben Sie ein kleines Zoomobjektiv in den Revolver, setzen Sie 4x Okulare (eines mit Fadenkreuz) in die Tuben ein und schalten Sie die Vergrößerung von „1“ ein.
Stellen Sie die Beleuchtung ein, fokussieren Sie das Mikroskop auf das Fadenkreuz der Ausrichtungsplatte und drehen Sie die Ausrichtungsschrauben 113, um das Fadenkreuz der Platte mit dem Fadenkreuz des Okulars auszurichten. Drücken Sie die Schraube 112 und drehen Sie den oberen Teil des Tisches durch das Okular um etwa 180 ° um die Achse. Beachten Sie, um wie viel sich die Drehachse der Bühne relativ zum Fadenkreuz des Okulars verschiebt (die Drehachse der Bühne verläuft durch den Mittelpunkt des Kreises, der durch das Fadenkreuz der Zentrierplatte während der Drehung der Bühne beschrieben wird). Wenn die Drehachse nicht mit dem Fadenkreuz des Okulars übereinstimmt, richten Sie den Tisch mit den Zentrierschrauben 113 des Tisches am Fadenkreuz des Okulars und dann mit den Griffen 105, 106 aus.
Richten Sie das Fadenkreuz der Zentrierplatte am Fadenkreuz des Okulars aus. Drehen Sie den Tisch erneut um die Achse und beachten Sie erneut den Versatz der Drehachse des Tisches relativ zum Fadenkreuz des Okulars. Wenn Sie die obigen Schritte mehrmals wiederholen, stellen Sie sicher, dass die Verschiebung der Drehachse des Tisches relativ zum Fadenkreuz des Okulars minimal ist.

Nachdem die Ausrichtung der Drehachse des Tisches mit dem Fadenkreuz des Okulars erreicht ist, dürfen während weiterer Arbeiten die Ausrichtungsschrauben 113 nicht berührt werden; Verwenden Sie zum Bewegen des Objektes die Griffe 105 und 106.
Entfernen Sie in der zentrierten Position des Tisches die Zentrierplatte und legen Sie das Testobjekt in die Halter 107 und 108. Verwenden Sie die Griffe 105 und 106, um das Objekt anzuzeigen.

Wenn es notwendig ist, die Position des Objektes für seine weitere Verwendung festzulegen, sollten die Koordinaten auf den Skalen des Objektführers auf dem Etikett des Objektträgers aufgezeichnet werden. Eine solche Fixierung der Koordinaten des Objektes hilft, schneller wieder den gewünschten Bereich des Objektes im Sehfeld aufzufinden.
Stellen Sie dazu die Zentrierplatte auf den Tisch und stellen Sie die Messwerte gemäß den auf der Platte auf der Tischwaage aufgezeichneten Koordinaten ein. Richten Sie das Fadenkreuz der Platte mit den Schrauben 113 und dem Fadenkreuz des Okulars aus und platzieren Sie das Präparat anstelle der Zentrierplatte. Stellen Sie auf den Skalen des Tisches die auf dem Objektträger des Präparates angegebenen Koordinaten ein.

8.8. Arbeiten in reflektiertem Licht im Hell- und Dunkelfeld (Auflicht)

Wenn Sie sich auf die Arbeit in einem hellen Feld vorbereiten, ziehen Sie den rechten Griff 78 aus der Basis (siehe 8), um die Spiegelstrahlen einzuschalten und den Strahl von der Lampe in das reflektierte Lichtsystem zu lenken. Ziehen Sie den Griff 80 heraus, um den Strahl des Hellfeldreflektors einzuschalten, schalten Sie die achromatische Linse aus, indem Sie den Griff 101 bewegen (siehe 9), öffnen Sie die Aperturblende mit dem Griff 99 vollständig und die Feldblende mit dem Griff 90 (siehe 8). Stellen Sie das Milchglas mit abgenommenem Objektiv auf den Tisch und bewegen Sie die Lampe mit den Schrauben 75 (siehe Abb. 7) und den Kollektor mit dem Griff 76, um ein scharfes Bild des Glühfadens auf dem Milchglas und seiner zentrischen Position relativ zum Loch unter der Optik zu erhalten.
Drehen Sie nach dem Einstellen der Beleuchtung die Objektive in den Revolver, stellen Sie das Objekt auf den Tisch, schalten Sie die Vergrößerung „1“ ein und fokussieren Sie das Mikroskop mit den 85, 86-Knöpfen auf das Objekt. Zentrieren Sie dann mit den Schrauben 91 das Bild der Feldblende im Feld des Okulars, öffnen Sie die Feldblende entsprechend dem Sichtfeld des Okulars und öffnen Sie mit dem Griff 99 (siehe Abb. 9) die Irisblende. Der Öffnungsgrad der Blende wird bei der Beobachtung mit der Binokularaufsatzeinstellung „ФН“ bestimmt.
Um in einem dunklen Feld zu arbeiten, drücken Sie den Griff 80 (siehe 8) ganz, schalten Sie den Ringspiegel ein und öffnen Sie die Blende voll sowie die Feldöffnungen.

8.9. Arbeiten unter gemischter Beleuchtung eines Objekts

Gemischte Beleuchtung, d.h. Die Beleuchtung eines Objekts mit gleichzeitig durchgelassenem und einfallendem Licht wird zur Untersuchung von durchscheinenden Objekten sowohl im Hell- als auch im Dunkelfeld verwendet.
Wenn Sie auf gemischte Beleuchtung umschalten, schalten Sie im Verlauf der Strahlen die Strahlteilerplatte ein, für die Sie den Griff „СМЕШАННЫЙ СВЕТ“ (links vom Forscher) ganz ausfahren. In diesem Fall werden ungefähr 50% des Lichts auf das System gerichtet, um das Objekt mit Durchlicht zu beleuchten, und ungefähr 50% auf das System, um das Objekt mit einfallendem Licht zu beleuchten. Richten Sie jedes der Systeme wie oben beschrieben ein.

Mit einem Mikroskop, das für die Arbeit mit Durchlicht konfiguriert ist, können Sie durch gleichzeitige Beleuchtung des Objekts durch einfallendes Licht ein klares Bild der Kontur des Objekts und seiner inneren Struktur erhalten. Mit einem Mikroskop, das so konfiguriert ist, dass es bei einfallendem Licht arbeitet, löst die gleichzeitige Beleuchtung eines Objekts mit durchgelassenem Licht die äußere Struktur des Objekts auf (kleine Fasern, Vorsprünge, Gesichter werden sichtbar). Der Forscher wählt die Beleuchtungsmethode.

8.10. Arbeiten im Licht der Lumineszenz von Objekten

Untersuchungen von Objekten im Licht der Lumineszenz können in einer hellen Beleuchtung durchgeführt werden, wenn Objekte von unten durch einen Kondensor beleuchtet werden und im Dunkel- und Hellfeld, wenn Objekte von oben durch das Objektiv beleuchtet werden.
Zusätzlich kann die Untersuchung von Objekten unter gemischter Beleuchtung durchgeführt werden, d.h. bei Kombination der Beleuchtung von Objekten von oben mit Licht, das die Lumineszenz des Objektes anregt, bei gleichzeitiger Beleuchtung von unten unter Verwendung der Dunkelfeldmethode oder des Phasenkontrasts wenn sie von unten durch einen Kondensor beleuchtet werden.

8.10.1. Einrichten des Mikroskops für Lumineszenzbeleuchtung

Lösen Sie beim Aufstellen des Mikroskops die Schraube 77, entfernen Sie den Illuminator mit einer Glühlampe, installieren Sie eine mit destilliertem Wasser oder einer 4% igen Kupfersulfatlösung gefüllte Küvette 62 (siehe Abb. 13) und setzen Sie den Illuminator mit einer Quecksilberlampe DRSh250-3 auf die Winkelführungen, nachdem Sie zuvor die Schutzhülse 63 aufgesetzt und mit der Bremsvorrichtung 131 befestigt haben.

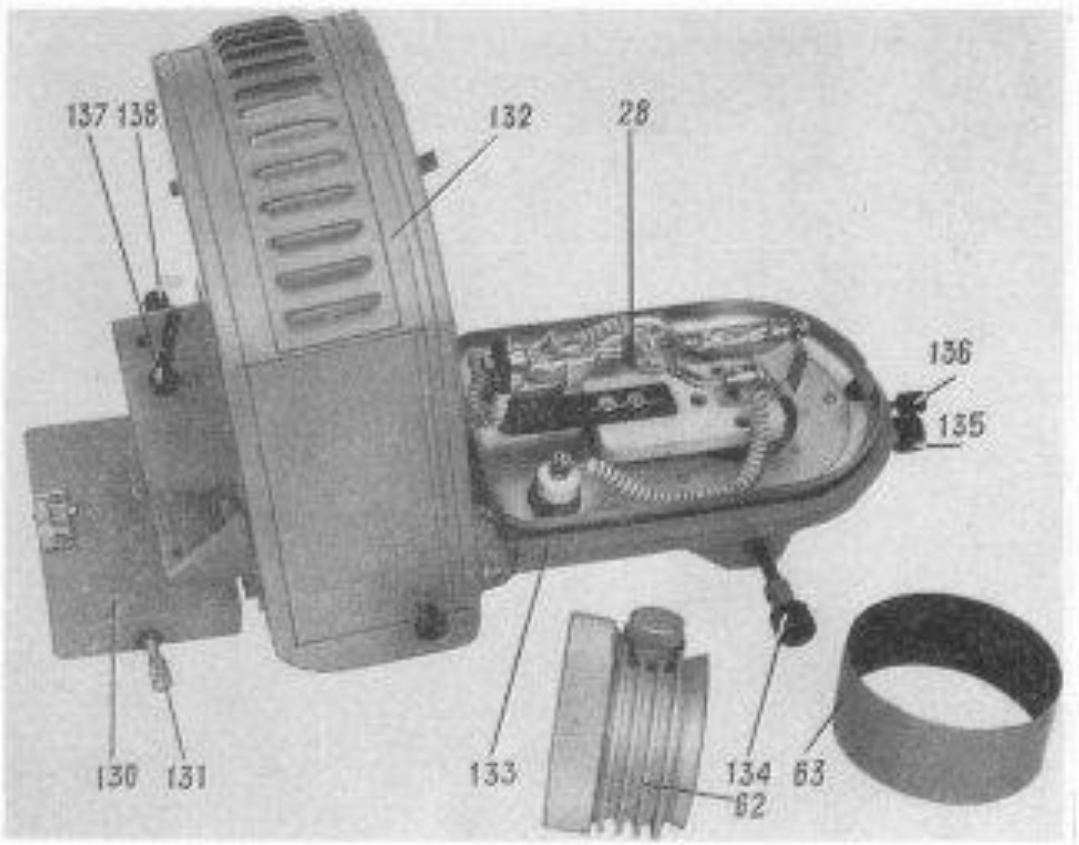

Рис. 13

Setzen Sie die Sammellinse anstelle der Aperturblende in Rahmen 103 ein (siehe Abb. 12) und setzen Sie die Halterung mit dem KON-3-Kondensator auf die Führungen für die Kondensoren. Schalten Sie anhand der Gerätebeschreibung die Quecksilberlampe an.
Schrauben Sie die Objektive mit dem eingravierten Buchstaben "Л" in den Mikroskop-Revolver, um die Lumineszenz von Objekten zu untersuchen (siehe Tabelle 4). Schalten Sie die achromatische Linse ein, indem Sie den Griff 101 (siehe 9) in Ihre Richtung bewegen. Die Griffe aus gemischtem und reflektiertem Licht und der Griff 80 (siehe Fig. 8) müssen vollständig hineingedrückt werden.
Heben Sie den Kondensor ganz an. Setzen Sie ein Milchglas auf den Rahmen der Sammellinse und verwenden Sie die Griffe 134 (siehe Abb. 13) und 135, um die zentrische Position des Bildes des Lampenkörpers relativ zur Sammellinse zu erhalten. Der Griff 137 des Kollektors sollte sich in der mittleren Position befinden. Entfernen Sie das Milchglas. Installieren Sie die Filter für die Lumineszenzanregung am Rahmen der Sammellinse.
Wählen Sie den Sperrfilter und schalten Sie ihn ein, indem Sie den Drehknopf 102 drehen (siehe Abb. 9).

Schalten Sie das 10 x 0,40-Objektiv im Verlauf der Strahlen ein und fixieren Sie das zu untersuchende Objekt auf der Bühne. Setzen Sie 4x Okulare in die Tuben ein, mit einem Okular mit einem Fadenkreuz im linken Rohr. Stellen Sie den Dioptrienbewegungsmechanismus des Okulartubus auf „0“ und fokussieren Sie das Mikroskop auf das Objekt, indem Sie in das Okular des rechten Tubus schauen. Ohne die Griffe des mikrometrischen Mechanismus zu berühren, wird durch Bewegen der Augenlinse des Okulars (im linken Tubus des Binokulartubusaufsatzes) ein scharfes Bild des Objekts erzielt.
Bei unzureichender Beleuchtung des Objekts das Prisma 34 (siehe Abb. 1) einschalten, für das der Griff 96 (siehe Abb. 8) bis zum Anschlag aus dem Kopfgehäuse gedrückt wird. Öffnen Sie die Blende voll.
Schalten Sie die Vergrößerung „1“ ein. Drehen Sie den Knopf 81, um die Feldblende zu schließen. Decken Sie die Aperturblende des Kondensators leicht ab. Erreichen Sie durch Bewegen des Kondensors in der Höhe eine Position, in der die Feldblende im Feld des Mikroskops scharf sichtbar ist. Drehen Sie die Schrauben 82, um das Bild der Feldblende in die Mitte des Okulars zu bringen, und erweitern Sie dann die Feldblende auf die Größe des Feldes des Okulars und die Öffnung auf ungefähr 2/3 des Durchmessers der Austrittspupille der Linse.
Durch Bewegen des Kollektors mit dem Griff 137 (siehe Abbildung 13) erzielen Sie die beste Beleuchtung in der Ebene des Objekts.
Der Übergang von der Arbeit mit einem kleinen Zoomobjektiv zur Arbeit mit einem größeren Zoomobjektiv und mit Immersionen erfolgt in Übereinstimmung mit allen Anweisungen in Unterabschnitt 8.2 dieser Beschreibung.
Während der Arbeitspausen wird empfohlen, den Griff 138 zu verwenden, um einen Sicherheitsverschluss in den Strahlengang aufzunehmen, der Objekte vor den schädlichen Auswirkungen der Beleuchtung schützt.

ACHTUNG!

Es ist unmöglich, die Küvette mit eingeschalteter DRSh250-3-Lampe oder geöffnetem Vorhang aus dem Gerät zu entfernen.

8.10.2. Einrichten für Lumineszenz bei Beleuchtung von oben durch das Objektiv in einem hellen und dunklen Feld.

Die Beleuchtung von Objekten von oben durch das Objektiv hat gegenüber der Beleuchtung von unten durch einen Kondensor erhebliche Vorteile, da das Bild des Objekts viel heller wird. Die Beleuchtung von oben wird verwendet, wenn mit starken Linsen mit großer Blende (0,65-1,25) gearbeitet wird und wenn dicke transparente und undurchsichtige Objekte untersucht werden.

Wenn Sie das Mikroskop so einrichten, dass es in einem hellen Feld arbeitet, schrauben Sie die Linsen für eine Tubuslänge von 160 mm in den Revolver oder die Linsen für eine Tubuslänge von 190 mm. Setzen Sie ein 4x Okular in den am Mikroskopkopf montierten Tubus ein. Installieren Sie die erforderlichen Anregungsfilter in Schlitz 88 (siehe Abb. 8) des Röhrenhalters, abhängig von den Eigenschaften der Objekte und den verwendeten Fluorochromen.
Wählen Sie einen der "Sperr" -Filter aus und geben Sie ihn in den Verlauf der Strahlen ein. Führen Sie eine Strahlteilerplatte in die Strahlen ein, für die der Griff 80 in die Position "Л" gebracht und ganz ausgefahren wird. Ziehen Sie am Griff 78 ganz, um den Spiegel zu aktivieren, der das Licht in das reflektierte Lichtsystem lenkt.
Starten Sie die Lampe anhand der technischen Beschreibung und der Bedienungsanleitung der Netzteillampe DRSh250-3.
Führen Sie durch Drehen des Revolvers die Öffnung des Revolvers ohne Linse in die Strahlen ein, legen Sie ein Milchglas oder ein Blatt Papier auf den Objekttisch, auf dem das Bild der Lichtquelle sichtbar sein soll. Durch Bewegen des Kollektors mit dem Griff 137 (siehe Fig. 13) und Zentrieren der Lampe mit den Griffen 134 und 135 wird ein scharfes und am meisten zentriertes Bild des hellen Teils des Leuchtkörpers der Lampe relativ zum Loch für die Linse erzielt. Drehen Sie ein kleines Zoomobjektiv in den Strahlengang, platzieren Sie das untersuchte Objekt auf dem Tisch und fokussieren Sie das Mikroskop darauf. Entfernen Sie bei der Installation großer Objekte die Aperturblende für Durchlicht und den Kondensator und senken Sie den Tisch so weit ab, wie es die Fokussierungsbedingungen erfordern. Verwenden Sie danach den Griff 90 (siehe 8), um die Feldblende zu schließen, und öffnen Sie mit dem Griff 99 (siehe 9) die Aperturblende und drehen Sie die Schrauben 91 (siehe 8), um das Bild der Feldblende in die Mitte des Okularfeldes zu bringen Öffnen Sie dann die Feldblende entsprechend der Größe des Okularfeldes.
Bei der Arbeit mit 21x 0,40Л- und 40x 0,65Л-Objektiven ist die Blendenmembran vollständig geöffnet, während bei Objektiven, die für einen 160-mm-Tubus ausgelegt sind, je nach Größe der Austrittspupille des Objektivs gearbeitet wird.
Schalten Sie nach dem Einstellen der Beleuchtung die ausgewählte Tubusvergrößerung ein und beginnen Sie mit der Forschung in einem hellen Feld. Erzielen Sie während des Betriebs die beste Beleuchtung des Objekts, indem Sie den Kollektor mit dem Griff 137 bewegen (siehe Abb. 13).
Schalten Sie während Betriebsunterbrechungen durch Drehen des Griffs 138 den Schutzverschluss ein, um das Objekt vor übermäßiger Exposition zu schützen.
Um in einem dunklen Feld arbeiten zu können, entfernen Sie die Strahlteilerplatte vom Strahlengang und schalten Sie den Ringspiegel ein, für den Sie den Griff 80 (siehe Abb. 8) ganz drücken. Öffnen Sie das Feld und die Öffnungsblenden vollständig.

8.10.3. Einrichten für gemischte Beleuchtung

Schalten Sie zur gleichzeitigen Beleuchtung von Objekten mit durchgelassenem und reflektiertem Licht die Strahlaufteilungsplatte links unten am Mikroskop ein, bei der der „СМЕШАННЫЙ СВЕТ“ -Griff bis zum Anschlag ausgefahren wird. Die Platte 26 (siehe Fig. 1) hat eine Interferenzbeschichtung, die die blauvioletten Strahlen in das reflektierte Lichtsystem reflektiert und gelbgrüne Strahlen in das durchgelassene Lichtsystem überträgt.
Der Forscher selbst wählt eine Beleuchtungsmethode in Abhängigkeit von den Eigenschaften des Objekts.
Bei der Beobachtung des Objektbildes im Licht der Lumineszenz und unter Verwendung der Phasenkontrastmethode wird ein beliebiger Lichtfilter aus dem Mikroskop-Kit (CC15, OSP, KS 11, HC10, NSZ oder ZS11) verwendet, wobei der Filter so gewählt wird, dass seine Farbe nicht mit der Farbe der Lumineszenz übereinstimmt. Der Lichtfilter ist unter dem Kondensor installiert.
Bei gemischter Beleuchtung eines Objekts ist es möglich, die Lumineszenz des Objekts vom einfallenden Licht von oben anzuregen und das Objekt von unten mit Durchlicht unter Verwendung des Phasenkontrast- oder Dunkelfeldverfahrens unter Verwendung eines PK-3- bzw. OI-13-Kondensors zu beleuchten. Die Beleuchtungseinstellungen werden in diesem Fall wie in den Unterabschnitten 8.4 und 8.5 der vorliegenden Beschreibung angegeben durchgeführt.

8.11. Fotografieren

Das Fotografieren von Objekten, die unter einem Mikroskop untersucht wurden, kann mit allen Methoden der Mikroskopie durchgeführt werden.
Um das Bild in die Ebene des Films (oder der Platte) zu lenken, schalten Sie das strahlteilende Prisma ein und drücken Sie den Griff 96 (siehe 8) bis zum Anschlag.
Passen Sie die Beleuchtung gemäß der ausgewählten mikroskopischen Methode an.
Richten Sie die Drehachse des Tisches an der optischen Achse des Mikroskops aus, wie in Unterabschnitt 8.7 dieser Beschreibung angegeben. Dies ist erforderlich, damit das Objekt beim Drehen des Tisches das Sehfeld und den Kamerarahmen nicht verlässt. Bringen Sie den Abschnitt des Objekts, den Sie fotografieren möchten, in die Mitte des Feldes.
Entfernen Sie die Abdeckung vom Gehäuse des Fotoapparatehalters und installieren Sie eine der mitgelieferten Kameras.
Öffnen Sie die Abdeckung 165 (Abb. 8) und setzen Sie das der ausgewählten Linse entsprechende Fotookular in den Halter ein (siehe Tab. 2, 3, 4 dieser Beschreibung).

Tabelle 7

Position Griffe	Lichtempfindlichkeit des Films, Einheiten GOST	11 Griffposition	Lichtempfindlichkeit des Films, Einheiten GOST
0		5	16—22
1	1 — 1,4	6	32—45
2	2—2,8	7	65-90
3	4-4,5	8	130—180
4	8-11		

Installieren Sie die Filmkamera 12 mit der Adapterhülse 166 mit einem Stift am Mikroskop und befestigen Sie sie mit einer Schraube 167. Die Hülse 166 wird mit einer Schraube 168 am Mikroskop befestigt. Achten Sie beim Installieren der Kamera am Mikroskop darauf, dass der Stift der Adapterhülse 166 in das Loch 169 (Abb. 17) gelangt. Dies öffnet den Lichtvorhang 110.

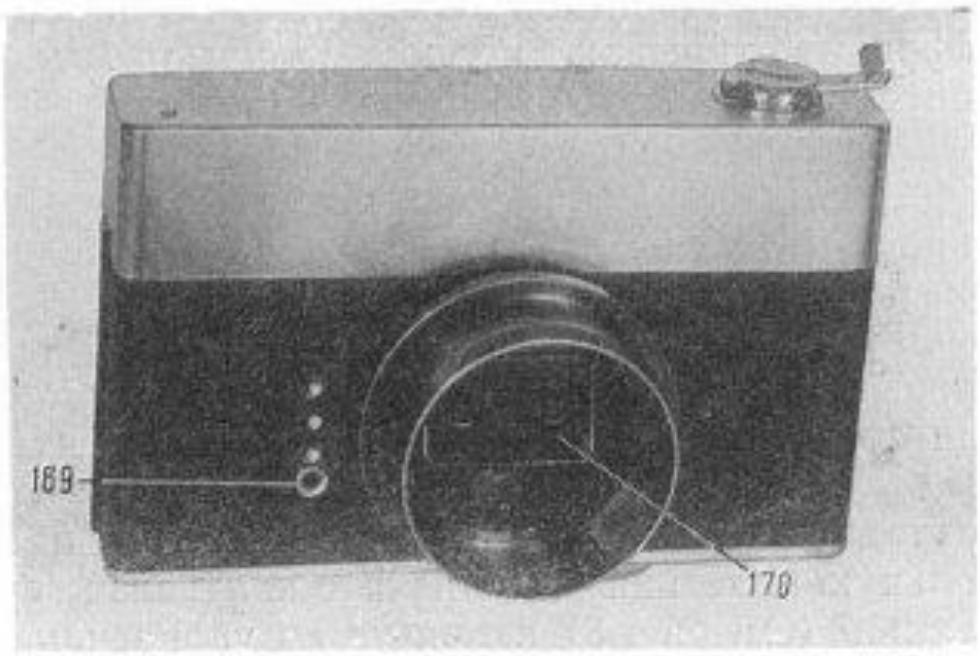

Рис. 17

Laden Sie die Kamera vor dem Anbringen an einem Mikroskop mit Film auf. Das Laden des Films ist in Abb. 1 dargestellt. 18. Um die hintere Abdeckung 171 zu kippen, ziehen Sie an der Verriegelung 172. Drehen Sie die Aufnahmespule mit Ihrem rechten Daumen, bis eine Lücke erscheint. Legen Sie die Filmkassette wie in Abb. 1 gezeigt in den Steckplatz ein. 18.

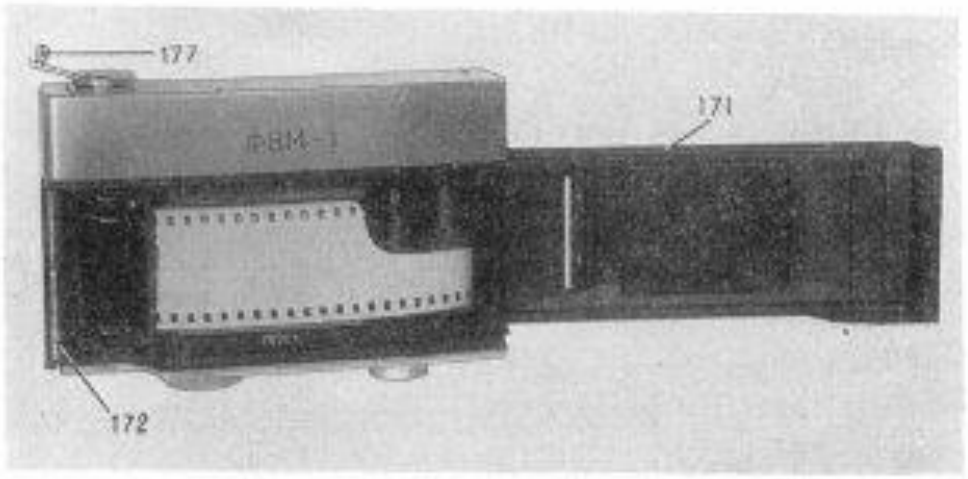

Рис. 18

Führen Sie das Ende des Films so in den Schlitz in der Aufwickelspule ein, dass es fest einrastet. Die Zähne der Zahnradtrommel sollten in die Perforationen des Films hineinragen. Zum Spannen des Films wird empfohlen, die Aufwickeltrommel manuell zu drehen. Schließen Sie die hintere Abdeckung 171.

Durch Drehen des Einstellrads der Memoskala 173 (Abb. 19) stellen Sie den entsprechenden Wert für die Lichtempfindlichkeit des Films ein, um nicht zu vergessen, welcher Film in die Kamera geladen wird. Durch Drehen des Kopfes 174 des Rahmenzählers 175 setzen Sie ihn auf den ersten roten Punkt (ab „O“) zwischen den Punkten „O“ und „35“. Frames von Punkt "O" bis Punkt "35" sind inaktiv. Machen Sie ein Bild des Objekts ab dem Moment, an dem der Rahmen-Zählerindex mit der Zahl „35“ kombiniert wird.

Die Kamera ermöglicht das Zurückspulen des Films. Um den Film zurückzuspulen, drücken Sie die Taste 176 und drehen Sie ihn durch Falten des Griffs 177 (siehe Fig. 18) in Pfeilrichtung, bis er sich frei zu drehen beginnt. Wenn der Film zurückgespult wird, entfernen Sie die Kassette aus der Kamera. Es ist zu beachten, dass beim Ein- und Ausschalten des Bedienfelds zum Fotografieren des „СЕТЬ“-Schalters der Film in der Kamera 1 Bild lang spontan zurückgespult werden kann, ohne die „СЪЕМКА“-Taste zu drücken.

Beobachten Sie beim Fotografieren mit einer Filmkamera das Bild des Objekts in dem Binokularaufsatz mit einem 15- oder 16-fachen Messokular. Fokussieren Sie auf die Bildschärfe und wählen Sie den fotografierten Bereich des Objektes aus. Ersetzen Sie das Fadenkreuz im Okular durch ein spezielles Gitter (Abb. 20). Auf dem Gitter sind vier Rechtecke aufgebracht, für eine Nutzung von Fotookularen. Die Größen der Rechtecke entsprechen der Größe des Rahmens der Kamera bei der angegebenen Vergrößerung des Fotookulars.

Um das Gitter des Messokulars zu ändern, schrauben Sie die Sammellinse ab, entfernen Sie die Platte mit einem Fadenkreuz und einer Skala und installieren Sie ein Gitter mit Rechtecken an seiner Stelle, sodass sich die Gravur außen befindet. Schrauben Sie dann die Sammellinse in das Okular. Führen Sie das Okular in das Okularrohr des Binokularaufsatzes ein, das keine Dioptrienverstellung aufweist.

Beseitigen Sie danach den Augenfehler, indem Sie die Okularlinse des Okulars bewegen, bis das Gitter mit Rechtecken und Bezeichnungen nicht mehr klar sichtbar ist. Richten Sie dann das Mikroskop auf das Motiv. Bilder des Objekts und des Netzes des Okulars sollten gleich scharf sichtbar sein, während das Okular so gedreht werden sollte, dass die großen Seiten der Rechtecke horizontal sind.

Nur mit einer solchen Fokussierungssequenz wird gleichzeitig ein scharfes Bild sowohl auf dem Film als auch im Binokularaufsatz bereitgestellt. Beobachten Sie das Motiv beim Fotografieren mit einem Auge. Nachdem ein scharfes Bild des Objekts in der Sichtröhre erzielt wurde, installieren Sie gegebenenfalls einen Lichtfilter im Beleuchtungssystem und stellen Sie den Fokus auf das Objekt ein.
Stellen Sie den Schalter 151 (siehe Abb. 15) der Fernbedienung auf die Position, die der Lichtempfindlichkeit des aufgebrachten Films gemäß Tabelle 7 entspricht.
Schalten Sie den „СЕТЬ“-Kippschalter an der Vorderseite des Fotografie-Bedienfelds ein, und die Warnleuchte 148 sollte aufleuchten.

Wärmen Sie die Fernbedienung für 5-7 Minuten auf. Ziehen Sie dann den Griff 98 (siehe 8) heraus, der die Fotokathode des Fotovervielfachers vor Belichtung schützt, und fahren Sie mit dem Fotografieren fort.
Beim Fotografieren durch Drücken der „СЪЕМКА“--Taste leuchtet die Signallampe 149 auf (siehe Fig. 15), die bei geöffnetem Verschluss aufleuchtet. Am Ende der Belichtung wird der Film um ein Bild zurückgespult. Danach können Sie mit der Aufnahme des nächsten Bildes beginnen.
Wenn der auf die Fotokathode der Fotovervielfacherröhre einfallende Lichtstrom zu groß ist, leuchtet die Warnleuchte 150 auf. Reduzieren Sie dann den Lichtstrom und drücken Sie die Taste „УМЕНЬШИТЬ ОСВЕЩЕННОСТЬ ОБЪЕКТА“. Wenn danach der Lichtstrom den zulässigen Wert nicht überschreitet, erlischt die Lampe 150.
Das Verschlussdesign ist nicht für Verschlusszeiten von weniger als 1/25 Sekunde ausgelegt. Die Sperrschaltung, die das Signal „УМЕНЬШИТЬ ОСВЕЩЕННОСТЬ ОБЪЕКТА“ enthält, soll den Fotovervielfacher schützen und steht in keinem Zusammenhang mit der Lichtempfindlichkeit des aufgebrachten Films. Wenn Sie also mit hochempfindlichen Filmen arbeiten, wird empfohlen, die Lichtflüsse zu reduzieren, um ein normal belichtetes Negativ zu erhalten, damit der Verschluss mit Verschlusszeiten von nicht weniger als 1 / arbeitet 25 Sek Führen Sie dazu beim Fotografieren einen neutralen Lichtfilter in den Strahlverlauf des Beleuchtungssystems ein oder reduzieren Sie die an die Lampe gelieferte Spannung.
Der Griff 154 (siehe Fig. 16) hat zwei Positionen: untere und obere. In der oberen Position 1 des Griffs zeigt das Mikroamperemeter 152 (siehe Fig. 15) die Spannung am Fotovervielfacher in der unteren Arbeitsposition 2 - die Änderung des Eingangsstroms der Belichtungsvorrichtung (der Strom sollte sich während der Belichtung von etwa 60 auf 15 µA ändern). Eine gleichmäßige Stromabnahme bei Verschlusszeiten von 1 Sekunde oder mehr zeigt den normalen Betrieb elektronischer Einheiten an.
Um die Herstellung von normal belichteten Fotomaterialien für jede Instanz der

Fotovervielfacherröhre sicherzustellen, wird eine bestimmte Spannung ausgewählt. Die Wahl der optimalen Spannung, die an den photoelektronischen Multiplikator angelegt wird (d. H. Die Kalibrierung der Belichtungsvorrichtung beim Loslassen des Mikroskops), wird unter Verwendung eines Films vom Typ KN mit mittlerer Lichtempfindlichkeit (zum Beispiel von 32 bis 65 Einheiten. GOST) getroffen.
Empfohlen beim Erhalt eines Mikroskops! Überprüfen Sie die Richtigkeit der installierten Spannung, indem Sie das Objekt auf dem angegebenen Film fotografieren, und wählen Sie beim Ersetzen des Fotovervielfachers (im Fehlerfall) die dafür erforderliche Spannung aus.
Die Fotokathode des Fotovervielfachers kann keiner Langzeitbelichtung ausgesetzt werden. Daher muss sie beim Betrachten und Suchen mit einem Verschluss geschlossen werden, für den der Griff 98 (siehe Fig. 8) vollständig gedrückt wird.
Um die Fotovervielfacherröhre auszutauschen, entfernen Sie die Abdeckung des Gehäuses 97, schrauben Sie die darunter befindliche Rändelmutter ab, entfernen Sie die Platine, entfernen Sie vorsichtig die Fotovervielfacherröhre und setzen Sie eine neue ein.
Stellen Sie die richtige Spannung wie folgt ein und wählen Sie sie aus: Richten Sie das Mikroskop ein, laden Sie den Film in die Kamera, stellen Sie auf dem Bedienfeld den Schalter 151 (siehe Abb. 15) auf die Position, die der Lichtempfindlichkeit des verwendeten Films entspricht; Der Griff 154 (siehe Abb. 16) befindet sich in der oberen Position.
Entfernen Sie die Abdeckung, die das Spannungsregelpotentiometer 153 an der Fotovervielfacherröhre abdeckt, indem Sie die Schrauben an der Abdeckung lösen.
Machen Sie als nächstes eine Reihe von Testaufnahmen, bei denen Sie die Spannung ändern, indem Sie das Potentiometer mit einem Schraubendreher nach 1 Teilung der Mikroamperemeterskala von der minimalen zur maximalen Spannung drehen. Notieren Sie die Mikroamperemeterwerte, die jedem Bild entsprechen.
Wählen Sie nach der Entwicklung des Films das Negativ der normalen Schwärzung aus und stellen Sie den entsprechenden Stromwert mit dem Mikroamperemeter ein.
Für Filme mit einer spektralen Empfindlichkeit, die sich erheblich von Filmen vom Typ KN unterscheidet (z. B. für Filme vom Typ ZT), sowie bei der Arbeit mit verschiedenen Filtern ist es erforderlich, eine Belichtungskorrektur einzuführen, die bei Abstufung auch abhängig von der Farbintensität und Struktur des untersuchten Objekts eingeführt werden muss mit einem anderen Objekt gemacht.
Diese Korrektur kann abhängig von den Betriebsbedingungen auf verschiedene Arten eingeführt werden.
Wenn im Grunde genommen eine Mikrofotografie auf einem ZT-Film durchgeführt werden soll, können Sie eine andere optimale Spannung auswählen, die der Fotovervielfacherröhre zugeführt wird, indem Sie das Gerät wie oben beschrieben kalibrieren.
Für den Fall, dass bei der Kalibrierung bei allen der Fotovervielfacherröhre zugeführten Spannungen der Film unterbelichtet ist, sollte der Neutralfilter HC 10 vor der Fotokathode der Fotovervielfacherröhre eingeschaltet werden, wobei der Griff 100 (siehe 9) bis zum Anschlag in das Mikroskopgehäuse gedrückt wird .

Wenn Filme verschiedener Typen verwendet werden, einschließlich solcher, deren spektrale Empfindlichkeit von der von KN-Filmen abweicht, wählen Sie ohne Änderung der Kalibrierung der Vorrichtung die Position des Schalters 151 (siehe Fig. 15) der Fernbedienung, für den das Mikroskop und das Foto eingerichtet werden Vorbereitung auf dem ausgewählten Film an allen Positionen (1 bis 8) des Schalters 151, Entwickeln des Films und Bestimmen, an welcher Position des Schalters normalerweise belichtete Bilder empfangen werden.
Lineare Vergrößerungen auf Film und Fotoplatte werden nach der Formel berechnet

G = 1,2-Rob-Rnas-rf / ok, (1)

wobei **1,2** die Vergrößerung der Röhrenlinse ist, wenn mit Linsen gearbeitet wird, die für eine Röhrenlänge von 160 mm ausgelegt sind; **rob** - Vergrößerung der verwendeten Linse; **rnas**- - eine Vergrößerung des optischen Systems des Binokularaufsatzes;

RF / ok - die Vergrößerung des angewendeten Fotookulars.

Beim Fotografieren eines fotografischen Films ergibt ein 7x-Fotokular eine Vergrößerung von 4,2, ein 10x 5,6-Fotokular und ein 16x-Fotokular - 8,6.
Beim Fotografieren auf einer Platte arbeiten die Fotookulare mit einer nominalen Vergrößerung.
Installieren Sie die Plattenkamera anstelle der Adapterhülse 166 (siehe Abb. 8) am Röhrenhalter und befestigen Sie sie mit der Schraube 168. Installieren Sie das Kabel und öffnen Sie den Verschluss. Stellen Sie das Mikroskop durch Öffnen der Abdeckung 165 ein und setzen Sie das gewünschte Fotookular in den Halter ein.
Achten Sie beim Fotografieren mit einer Plattenkamera auf die Bildschärfe des Motivs auf dem im Kassettenschlitz installierten Milchglas. Für eine genauere Fokussierung auf die Bildschärfe wird transparentes Glas mit einem Fadenkreuz und einer 8-fachen Lupe verwendet.
Nachdem ein scharfes Bild des Objekts auf dem Milchglas (oder dem transparenten Glas) erzielt wurde, entfernen Sie das Glas, entfernen Sie das Kabel, schließen Sie den Verschluss und ersetzen Sie das Milchglas durch eine Kassette mit einer Platte.
Schalten Sie die Fernbedienung (siehe Abb. 15) und den Kippschalter Netz (СЕТЬ) ein.
Um Platten mit normaler Schwärzung zu erhalten, bestimmen Sie die Position des Schalters 151. Reduzieren Sie dazu unter Verwendung des Übergangskoeffizienten die Empfindlichkeit der fotografischen Platte gegenüber der Empfindlichkeit des Films (wenn sich die spektrale Empfindlichkeit der Platten nicht wesentlich von der spektralen Empfindlichkeit von KN-Filmen unterscheidet) durch die Formel:

$$S1 = \frac{S2}{K}$$

wobei S1 die Filmempfindlichkeit ist;
S2 ist die Empfindlichkeit der Platte;
K ist der Übergangskoeffizient in Abhängigkeit von der Zunahme des Fotookulars; für 7x und 6,3x Fotookulare ist K = 3,0;
für ein 10x Fotookular ist K = 3,2; für ein 16x K = 3,5.

Verwenden der Tabelle.

Stellen Sie in 7 den Schalter 151 auf die Position, die der erhaltenen Filmempfindlichkeit entspricht.
Für den Fall, dass sich die spektrale Empfindlichkeit von fotografischen Platten erheblich von der spektralen Empfindlichkeit von KN-Filmen unterscheidet, kalibrieren Sie wie oben für den Film beschrieben, d. H. Ändern Sie die Spannung an der Fotovervielfacherröhre, und machen Sie mehrere Testaufnahmen auf einer Platte mit einem geringen fotografischen Breitengrad (z. Platten für wissenschaftliche Zwecke, Spektral II und III S = 4,9 Einheiten von GOST) und bestimmen somit die Position des Schalters 151.

8.12. Blitzlampenfotografie

Beim Fotografieren von lebenden Objekten sowie von Objekten, deren Langzeitbelichtung unerwünscht ist, wird empfohlen, eine Blitzlichtquelle zu verwenden.
Denken Sie daran, dass bei langen Unterbrechungen der Arbeit mit der ISK-25-Blitzlampeneinheit die Kondensatoren mindestens alle 6 Monate durch Einschalten der Stromversorgung des Netzwerks trainiert werden müssen. Gleichzeitig muss der Schalter „РЕЖИМ РАБОТЫ“ an der Frontplatte auf „1“ stehen.
Stellen Sie die Beleuchtung mit einem der Illuminatoren mit einer OP12-YuO-Lampe bei minimaler Spannung oder mit einer DRSh250-3-Lampe mit Neutrallichtfiltern ein. Während des Betriebs sollte der Griff 79 (siehe Abb. 8) von der Basis des Mikroskops ausgefahren werden.
Wenn der gewünschte Teil des Objekts in die Mitte des Sichtfelds gebracht wird, prüfen Sie, ob der Verschluss, der die Fotokathode des Fotovervielfachers vor Belichtung schützt, geschlossen ist. **Wenn der Verschluss nicht geschlossen ist, funktioniert die Blitzlampe nicht.**
Schalten Sie etwa eine Stunde vor dem Betrieb den Kippschalter „СЕТЬ“ am Blitzgerät ein. Stellen Sie gleichzeitig den Schalter „РЕЖИМ РАБОТЫ“ auf die Position „1“. Stellen Sie den Schalter 151 (siehe Abb. 15) auf dem Foto-Bedienfeld auf die äußerste linke Position („O“).
Wenn alle Schalter eingeschaltet sind, müssen Sie den Aufnahmemodus einstellen. Das Netzteil der ISK-25-Blitzlampe bietet drei Betriebsarten. Der erste Modus dient zum Formen von Kondensatoren (vor dem Aufnehmen), der zweite und dritte Modus zum Aufnehmen von Objekten.

9. REGELN FÜR DEN UMGANG MIT MIKROSKOP,

LAGERUNG UND TRANSPORT,

MÖGLICHE STÖRUNGEN DES MIKROSKOPS UND METHODEN FÜR IHRE LÖSUNG

9.1. Mikroskop-Richtlinien

Das Mikroskop erfordert eine sorgfältige und genaue Handhabung.
Das Mikroskop wird sorgfältig geprüft und kann einwandfrei lange funktionieren. Dazu ist es jedoch erforderlich, es sauber zu halten und vor Beschädigungen zu schützen. Die Verpackung gewährleistet die Sicherheit des Mikroskops während des Transports. Überprüfen Sie nach Erhalt des Mikroskops die Unversehrtheit der Dichtung.
Achten Sie besonders auf die Sauberkeit der optischen Teile des Mikroskops. Optische Oberflächen mit einer Echthaarbürste abstauben. Entfernen Sie fettige Ablagerungen mit einem weichen Tuch, das leicht mit sauberem Benzin oder Xylol angefeuchtet ist, oder mit Watte, die auf einen glatten Holzstab gewickelt und auch mit Benzin oder Xylol angefeuchtet ist. Spiegeloberflächen besonders sorgfältig reinigen; Staub mit einer Gummibirne abblasen.
Füllen Sie die Küvette nur mit destilliertem Wasser oder einer 4% igen Kupfersulfatlösung, da sich sonst an den Wänden Plaques bilden können, die den Lichtfluss durch das Wasser schwächen.
Zerlegen Sie die Mikroskopkomponenten nicht, um die Optik selbst zu reinigen, da eine solche Demontage zu einer Fehlausrichtung und Beschädigung des Mikroskops führen kann.
Schmieren Sie die Mikroskopführungen, wenn das werkseitige Fett dicker wird, was die Leichtigkeit und Glätte der beweglichen Teile des Mikroskops beeinträchtigt. Spülen Sie in diesem Fall das eingedickte Fett mit Benzin ab und tragen Sie eine dünne Schicht Vaseline oder Fett aus dem Mikroskop-Kit auf die Führungen auf.

9.2. Lagerung

Senken Sie am Ende der Arbeit am Mikroskop den Mikroskoptisch ab (um einen versehentlichen Kontakt der Optik mit dem Objekt zu vermeiden.
Legen Sie das Mikroskopzubehör in die Schubladen des rechten und linken Seitenständers. Schließen Sie die Löcher in der Basis und im Körper des Mikroskops mit Abdeckungen und das gesamte Mikroskop mit einer Abdeckung.

9.3. Transport

Wenn ein Umzug in einen anderen Raum erforderlich ist, sollten das Mikroskop und das Zubehör in einem Versandbehälter verpackt werden. Beim Schütteln dürfen sich Mikroskop und Zubehör nicht bewegen. Der Transport des Mikroskops mit allen Arten von abgedeckten Fahrzeugen ist gestattet.
Bewahren Sie das Mikroskop nach dem Transport (oder der Lagerung) bei niedrigen Temperaturen mindestens 10 Stunden lang in einem Versandbehälter bei Raumtemperatur (+ 25 ± 10) ° C auf. Packen Sie es dann aus und fahren Sie mit der Arbeit fort.

9.4 Fehlfunktionen des Mikroskops und Methoden zur Beseitigung

Fehlfunktion	Grund	Abhilfe
Wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist, leuchtet die Lampe nicht	Sicherung ausgefallen	Netzstecker ziehen. Sicherung herausnehmen. Wenn fehlerhaft, ersetzen.
	Ausgebrannte Lampe	Netzstecker ziehen. Sie Lampe vom Netz trennen abkühlen lassen. Lampe ausbauen. Wenn Leuchtwendel oder Kontakt defekt, Lampe ersetzen.

Die Fehlerbehebungszeit durch Verwendung eines Ersatzteilsatzes und Empfehlungen der technischen Beschreibung und Bedienungsanleitung beträgt nicht mehr als eine Stunde.

Aufbau der Blitzeinrichtung

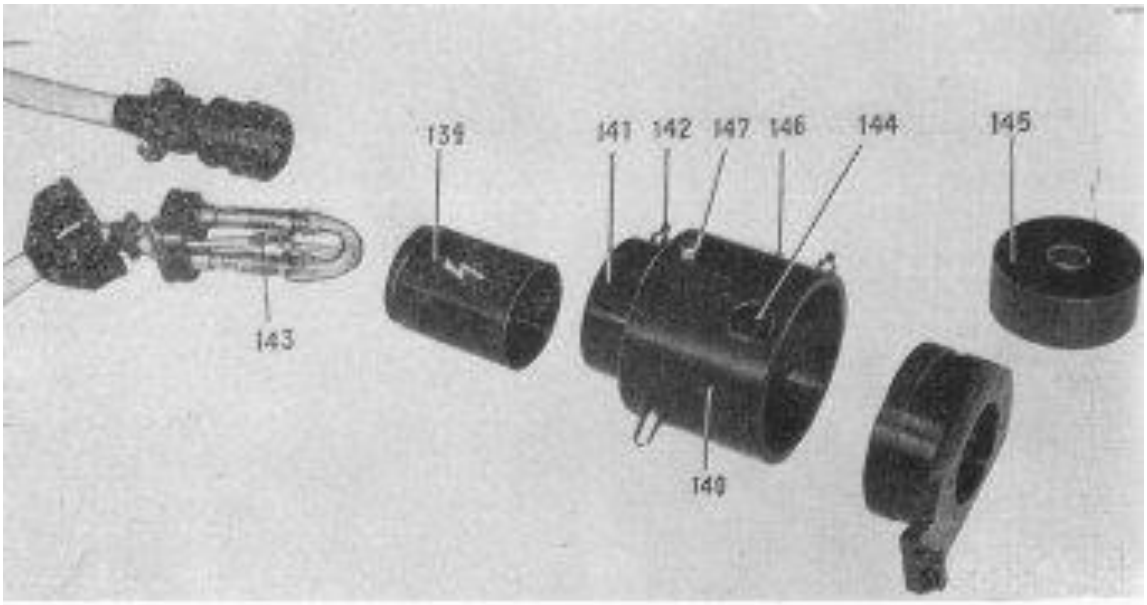

Рис. 14

Fotografie-Fernsteuerung

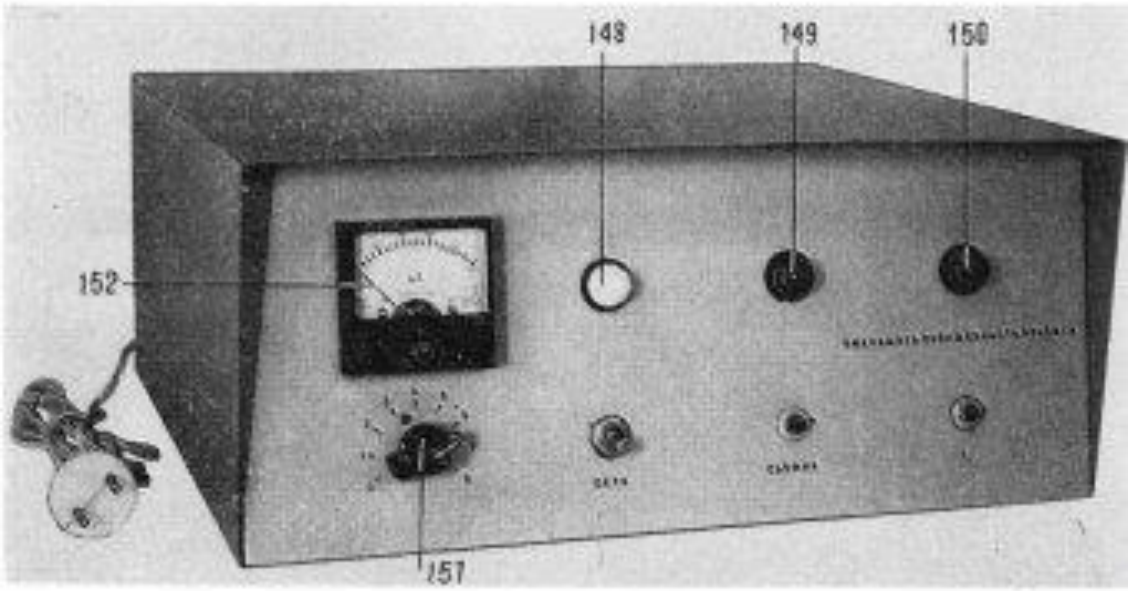

Рис. 15

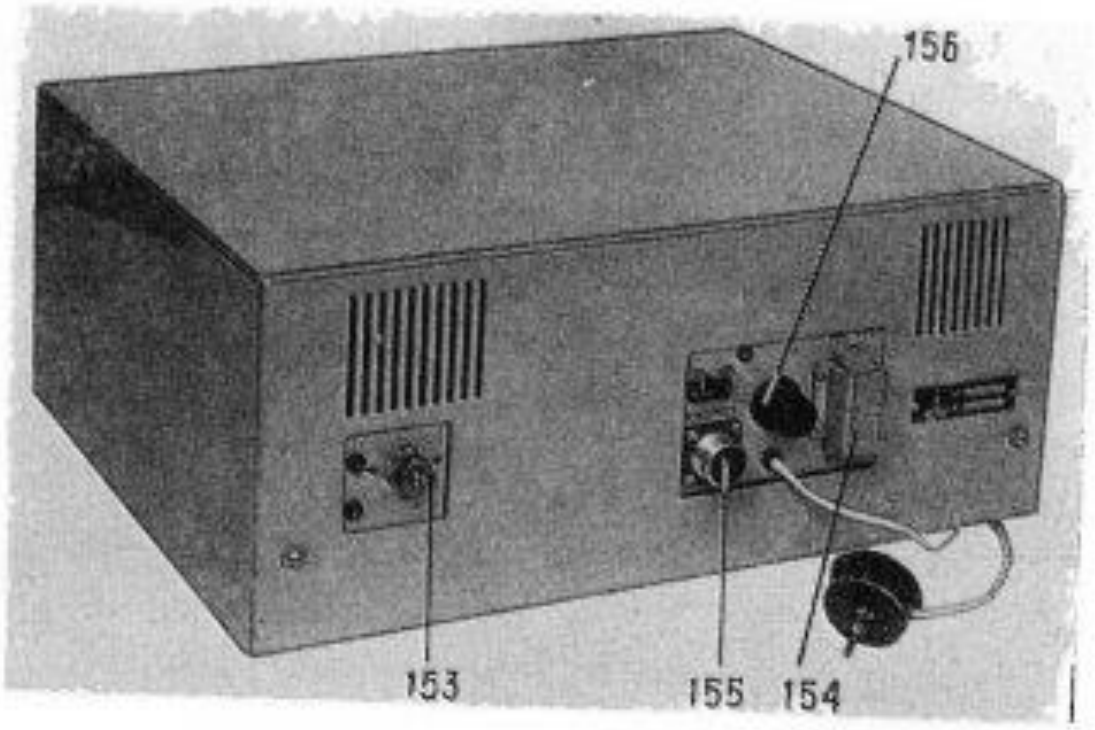

Рис. 16

Skalenplatte für Fotografie

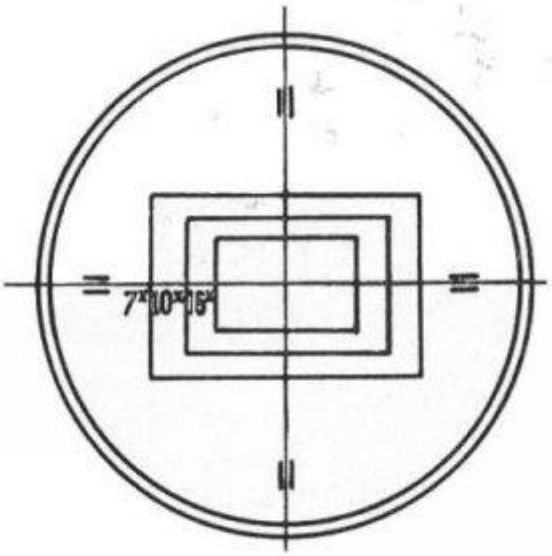

Рис. 20