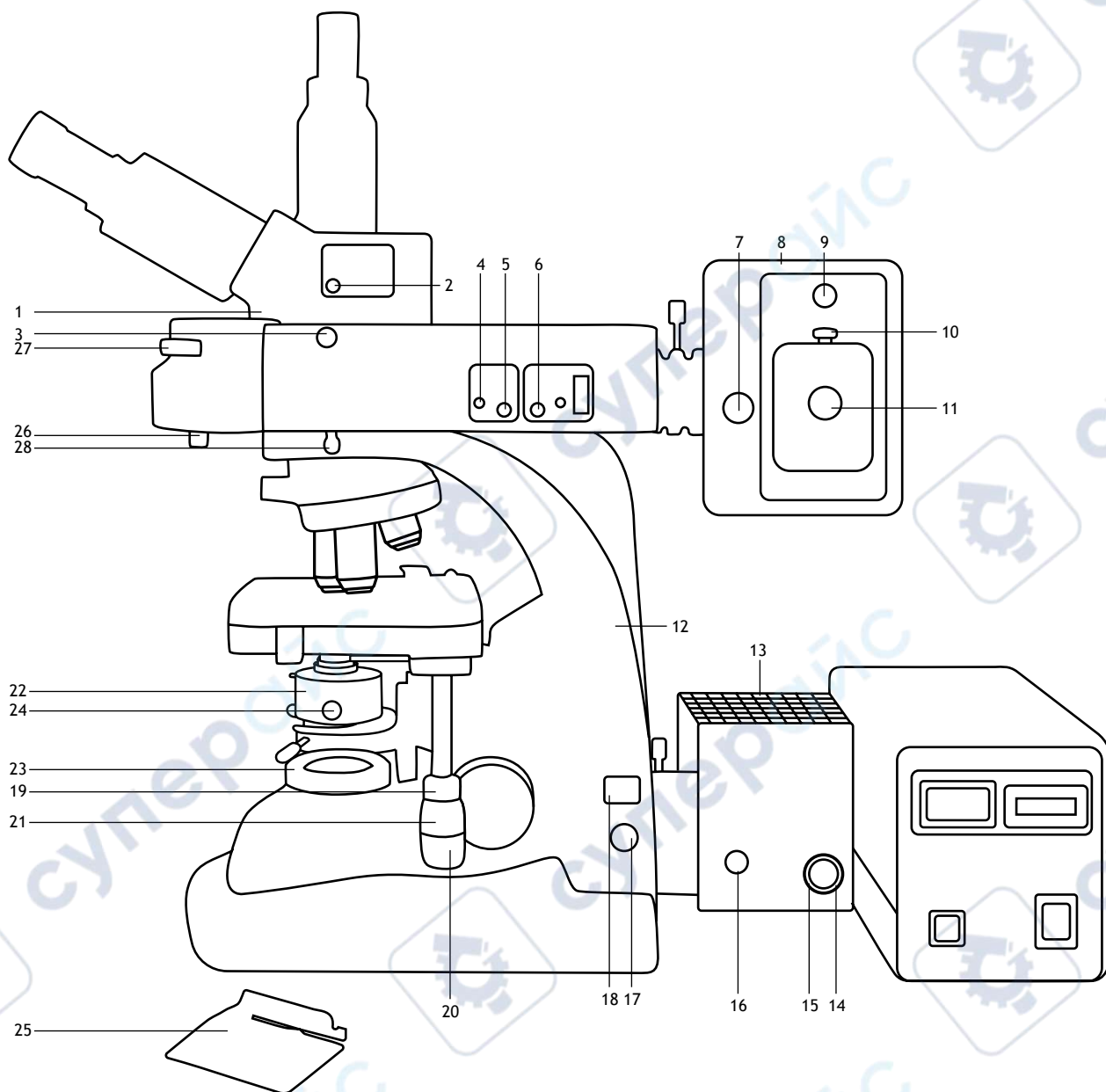


Levenhuk MED PRO 600 Fluo Microscope

EN	User Manual
BG	Ръководство за потребителя
CZ	Návod k použití
DE	Bedienungsanleitung
ES	Guía del usuario
HU	Használati útmutató
IT	Guida all'utilizzo
PL	Instrukcja obsługi
PT	Manual do usuário
RU	Инструкция по эксплуатации
TR	Kullanım kılavuzu



levenhuk
Zoom&Joy



1

EN

1 Trinocular head	15 Knob to adjust halogen lamp position in vertical direction
2 Luminous flux switch (splitter)	16 Collector adjustment knob
3 Trinocular head lock knob	17 Lamp filament adjustment knob
4 Field diaphragm alignment knob	18 Power on/off button
5 Field diaphragm opening adjustment knob	19 Fine focusing knob
6 Aperture diaphragm opening adjustment knob	20 Knob to move slide in cross direction
7 Collector adjustment knob	21 Knob to move slide lengthwise
8 Mercury-filled lamp flashlight	22 Condenser
9 Cap clamping screw	23 Field diaphragm opening adjustment ring
10 Knob to adjust mercury-filled lamp position in vertical direction	24 Condenser clamping screw
11 Knob to adjust mercury-filled lamp position in horizontal direction	25 UV protection screen
12 Microscope stand	26 UV protection screen clamping screw
13 Halogen lamp flashlight	27 Switching ring
14 Knob to adjust halogen lamp position in horizontal direction	28 Fluorescent illuminator clamping screw

BG

1	Тринокулярна глава	15	Бутон за регулиране на положението на халогенната лампа във вертикална посока
2	Превключвател за светлинен поток (разделител)	16	Бутон за регулиране на колектора
3	Бутон за заключване на тринокулярната глава	17	Бутон за регулиране на нажежаемата нишка на лампата
4	Бутон за регулиране на полевата диафрагма	18	Бутон за вкл./изкл. на захранването
5	Бутон за регулиране на отвора на полевата диафрагма	19	Бутон за фино фокусиране
6	Бутон за регулиране на отвора на апертурната диафрагма	20	Бутон за напречно преместване на предметното стъкло
7	Бутон за регулиране на колектора	21	Бутон за надлъжно преместване на предметното стъкло
8	Прожектор с живачна лампа	22	Кондензатор
9	Установъчен винт на капачката	23	Пръстен за регулиране на отвора на полевата диафрагма
10	Бутон за регулиране на положението на живачната лампа във вертикална посока	24	Установъчен винт на кондензатора
11	Бутон за регулиране на положението на живачната лампа в хоризонтална посока	25	UV предпазител
12	Стойка на микроскопа	26	Установъчен винт на UV предпазителя
13	Прожектор с халогенна лампа	27	Превключващ пръстен
14	Бутон за регулиране на положението на халогенната лампа в хоризонтална посока	28	Установъчен винт на флуоресцентния осветител

CZ

1	Trinokulární hlavice	15	Knoflík pro nastavení polohy halogenové žárovky ve svislém směru
2	Přepínač světelného toku (dělič)	16	Knoflík pro nastavení kolektoru
3	Pojistný knoflík trinokulární hlavice	17	Knoflík pro nastavení žhavicího vlákna žárovky
4	Knoflík pro vyrovnání clony zorného pole	18	Spínač zapnutí/vypnutí
5	Knoflík pro vyrovnání otevření clony zorného pole	19	Mikrošroub pro jemné zaostření
6	Knoflík pro vyrovnání otevření aperturní clony	20	Knoflík pro posun preparátu příčným směrem
7	Knoflík pro nastavení kolektoru	21	Knoflík pro posun preparátu podélně
8	Světlo s rtuťovou výbojkou	22	Kondenzor
9	Upínací šroub víčka	23	Prstenec pro vyrovnání otevření clony zorného pole
10	Knoflík pro nastavení polohy rtuťové výbojky ve svislém směru	24	Upínací šroub kondenzoru
11	Knoflík pro nastavení polohy rtuťové výbojky ve vodorovném směru	25	Stínítko proti UV záření
12	Rameno mikroskopu	26	Upínací šroub stínítka proti UV záření
13	Světlo s halogenovou žárovkou	27	Přepínací prstenec
14	Knoflík pro nastavení polohy halogenové žárovky ve vodorovném směru	28	Upínací šroub fluorescenčního osvětlovacího tělesa

DE

1	Trinokularkopf	15	Drehknopf zur Einstellung der Halogenlampenposition in vertikaler Richtung
2	Lichtstromschalter (Splitter)	16	Kollektor-Einstellknopf
3	Feststellknopf für Trinokularkopf	17	Einstellknopf für den Lampenglühfaden
4	Ausrichtknopf für die Feldblende	18	Ein-/Ausschalter
5	Einstellknopf für die Feldblendenöffnung	19	Feintrieb
6	Einstellknopf für die Öffnung der Aperturblende	20	Knopf zum Bewegen des Schiebers in Querrichtung
7	Kollektor-Einstellknopf	21	Knopf zum Bewegen des Schiebers in Längsrichtung
8	Quecksilberdampfampe	22	Kondensor
9	Kappen-Klemmschraube	23	Einstellring für die Feldmembranöffnung
10	Drehknopf zur Einstellung der Quecksilberdampflampen-Position in vertikaler Richtung	24	Kondensor-Klemmschraube
11	Drehknopf zur Einstellung der Quecksilberdampflampen-Position in horizontaler Richtung	25	UV-Schutzschild
12	Mikroskopstativ	26	Klemmschraube UV-Schutzschild
13	Halogenlampe	27	Schaltring
14	Drehknopf zur Einstellung der Halogenlampenposition in horizontaler Richtung	28	Klemmschraube der Leuchtstofflampe

ES

1	Cabezal trinocular	15	Perilla para ajustar la posición de la lámpara halógena en dirección vertical
2	Conmutador del flujo luminoso (divisor del haz)	16	Perilla de ajuste de la lente colectora
3	Perilla de bloqueo del cabezal trinocular	17	Perilla de ajuste del filamento de la lámpara
4	Perilla de alineación del diafragma de campo	18	Botón de encendido / apagado
5	Perilla de ajuste del diámetro del diafragma de campo	19	Perilla de enfoque preciso
6	Perilla de ajuste del diámetro del diafragma de abertura	20	Perilla para mover el portaobjetos en dirección transversal
7	Perilla de ajuste de la lente colectora	21	Perilla para mover el portaobjetos en dirección longitudinal
8	Iluminador de lámpara de mercurio	22	Condensador
9	Tornillo de sujeción de la tapa	23	Anillo de ajuste de la abertura del diafragma de campo
10	Perilla para ajustar la posición de la lámpara de mercurio en dirección vertical	24	Tornillo de sujeción del condensador
11	Perilla para ajustar la posición de la lámpara de mercurio en dirección horizontal	25	Pantalla de protección ultravioleta
12	Soporte del microscopio	26	Tornillo de sujeción de la pantalla de protección ultravioleta
13	Iluminador de lámpara halógena	27	Anillo de conmutación
14	Perilla para ajustar la posición de la lámpara halógena en dirección horizontal	28	Tornillo de sujeción del iluminador fluorescente

HU

1	Trinokuláris fej	15	Halogén izzót függőleges irányban állító gomb
2	Fényáram kapcsoló (osztó)	16	Kollektor állító gomb
3	Trinokuláris fej rögzítő gomb	17	Lámpa izzószál állító gomb
4	Világítás rekeszigazító gomb	18	Főkapcsoló gomb
5	Világítás rekesznyílás állító gomb	19	Finom élességállító gomb
6	Apertúra rekesznyílás szabályozó gomb	20	A tárgylemezt keresztirányban mozgó gomb
7	Kollektor állító gomb	21	A tárgylemezt hosszirányban mozgó gomb
8	Higanytöltésű izzó lámpa	22	Kondenzor
9	Sapka szorítócsavar	23	Világítás rekesznyílás állítógyűrű
10	A higanytöltetű lámpát függőleges irányban állító gomb	24	Kondenzor szorítócsavar
11	A higanytöltetű lámpát vízszintes irányban állító gomb	25	UV-védő szűrő
12	Mikroszkóp állvány	26	UV-védő szűrő szorítócsavar
13	Halogén izzó kisülő lámpa	27	Váltógyűrű
14	Halogén lámpát vízszintes irányban állító gomb	28	Fluoreszcens megvilágítás felfogó csavar

IT

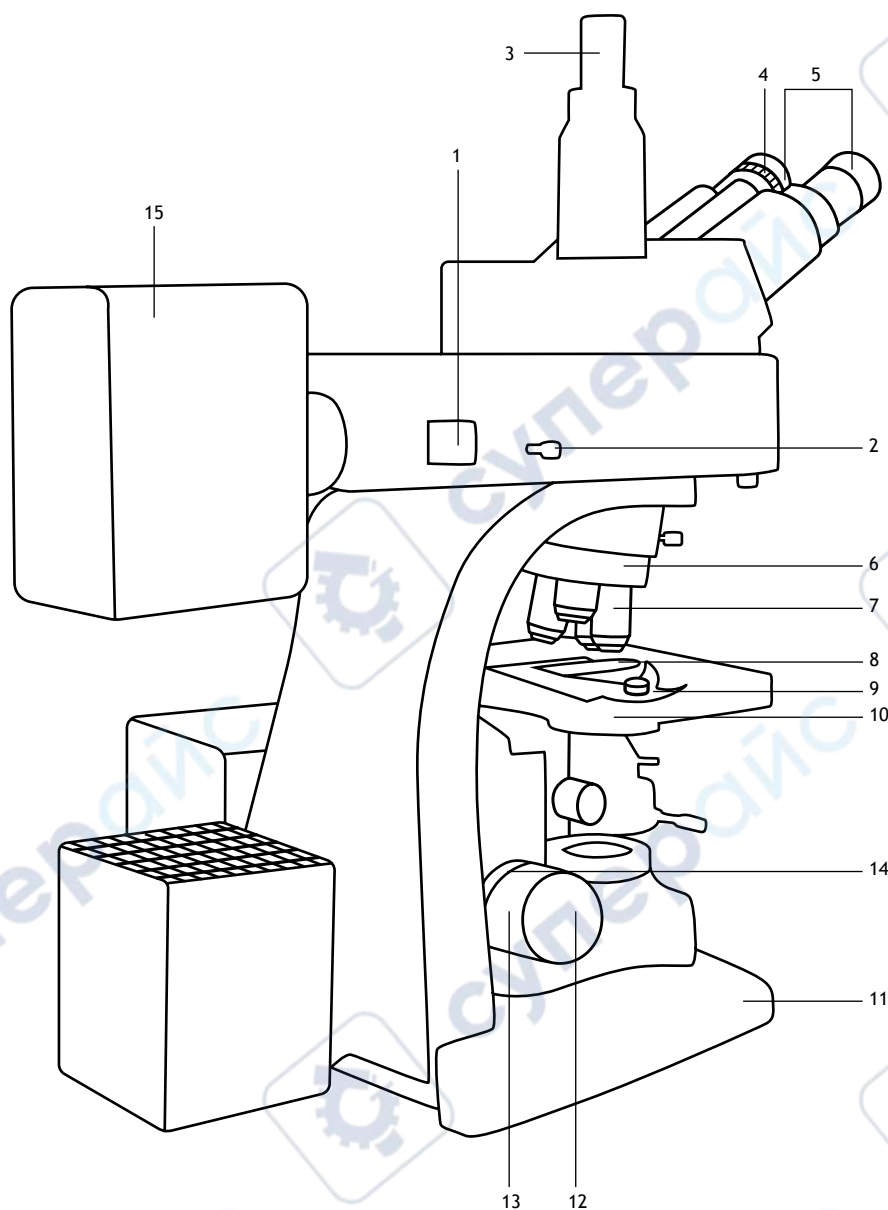
1	Testata trinoculare	15	Manopola per regolare la posizione verticale della lampada alogena
2	Deviatore del fascio luminoso (splitter)	16	Manopola di regolazione del collettore
3	Manopola di fissaggio della testata trinoculare	17	Manopola di regolazione della luminosità della lampada
4	Manopola di allineamento del diaframma di campo	18	Interruttore on/off
5	Manopola di regolazione del diaframma di campo	19	Manopola di messa a fuoco fine
6	Manopola di regolazione del diaframma di apertura	20	Manopola per spostare il vetrino in direzione trasversale
7	Manopola di regolazione del collettore	21	Manopola per spostare il vetrino in direzione longitudinale
8	Edicola con lampada a vapori di mercurio	22	Condensatore
9	Vite di fissaggio del coperchio	23	Ghiera di regolazione dell'apertura del diaframma di campo
10	Manopola per regolare la posizione verticale della lampada a vapori di mercurio	24	Vite di fissaggio del condensatore
11	Manopola per regolare la posizione orizzontale della lampada a vapori di mercurio	25	Schermo protettivo anti UV
12	Stativo del microscopio	26	Vite di fissaggio dello schermo protettivo anti UV
13	Edicola con lampada alogena	27	Ghiera di selezione
14	Manopola per regolare la posizione orizzontale della lampada alogena	28	Vite di fissaggio dell'illuminatore di fluorescenza

1	Głowica trójokularowa	15	Pokrętło do regulacji położenia lampy halogenowej w płaszczyźnie pionowej
2	Przełącznik strumienia świetlnego (rozdzielacz)	16	Pokrętło regulacji kolektora
3	Pokrętło blokady głowicy trójokularowej	17	Pokrętło regulacji jasności żarnika lampy
4	Pokrętło regulacji przystony polowej	18	Przycisk wł./wyl. zasilania
5	Pokrętło regulacji otwarcia przystony polowej	19	Pokrętło precyzyjnej regulacji ostrości
6	Pokrętło regulacji przystony aperturowej	20	Pokrętło do przesuwania preparatu w kierunku poprzecznym
7	Pokrętło regulacji kolektora	21	Pokrętło do przesuwania preparatu w kierunku wzdłużnym
8	Oprawa lampy rtęciowej	22	Kondensor
9	Śruba mocująca pokrywę	23	Pierścień regulacyjny otwarcia przystony polowej
10	Pokrętło do regulacji położenia lampy rtęciowej w płaszczyźnie pionowej	24	Śruba mocująca kondensor
11	Pokrętło do regulacji położenia lampy rtęciowej w płaszczyźnie poziomej	25	Ostłona przed promieniowaniem UV
12	Statyw mikroskopu	26	Śruba mocująca ostłonę przed promieniowaniem UV
13	Oprawa lampy halogenowej	27	Pierścień przełączający
14	Pokrętło do regulacji położenia lampy halogenowej w płaszczyźnie poziomej	28	Śruba mocująca oświetlacz fluorescencyjny

1	Cabeça trinocular	15	Botão de ajuste da posição da lâmpada de halógeno na direção vertical
2	Interruptor de fluxo luminoso (separador)	16	Botão de ajuste do coletor
3	Botão de bloqueio da cabeça trinocular	17	Botão de ajuste do filamento da lâmpada
4	Botão de alinhamento do diafragma de campo	18	Botão de ligar/desligar
5	Botão de ajuste da abertura do diafragma de campo	19	Botão de focagem fina
6	Botão de ajuste da abertura do diafragma de abertura	20	Botão para mover a lâmina no sentido transversal
7	Botão de ajuste do coletor	21	Botão para mover a lâmina no sentido longitudinal
8	Lanterna com lâmpada de mercúrio	22	Condensador
9	Parafuso de fixação da tampa	23	Anel de ajuste de abertura do diafragma de campo
10	Botão de ajuste da posição da lâmpada de mercúrio na direção vertical	24	Parafuso de fixação do condensador
11	Botão de ajuste da posição da lâmpada de mercúrio na direção horizontal	25	Painel com proteção UV
12	Braço do microscópio	26	Parafuso de fixação do painel com proteção UV
13	Lanterna com lâmpada de halógeno	27	Anel de comutação
14	Botão de ajuste da posição da lâmpada de halógeno na direção horizontal	28	Parafuso de fixação do iluminador fluorescente

1	Тринокулярная насадка	15	Рукоятка регулировки положения галогенной лампы в вертикальном направлении
2	Переключатель (делитель) светового потока	16	Рукоятка регулировки коллектора
3	Фиксатор тринокулярной насадки	17	Рукоятка регулировки накала лампы
4	Рукоятка центрировки полевой диафрагмы	18	Кнопка вкл/выкл питания
5	Рукоятка регулировки раскрытия полевой диафрагмы		Рукоятка точной фокусировки
6	Рукоятка регулировки раскрытия апертурной диафрагмы	20	Рукоятка перемещения препарата в поперечном направлении
7	Рукоятка регулировки коллектора	21	Рукоятка перемещения препарата в продольном направлении
8	Фонарь ртутной лампы	22	Конденсор
9	Винт крепления крышки	23	Кольцо регулировки раскрытия полевой диафрагмы
10	Рукоятка регулировки положения ртутной лампы в вертикальном направлении	24	Винт крепления конденсора
11	Рукоятка регулировки положения ртутной лампы в горизонтальном направлении	25	Экран
12	Штатив (стойка) микроскопа	26	Винт крепления экрана
13	Фонарь галогенной лампы	27	Кольцо переключения
14	Рукоятка регулировки положения галогенной лампы в горизонтальном направлении	28	Винт крепления флуоресцентного осветителя

1	Trinoküler başlık	15	Halojen lambası konumunu dikey yönde ayarlamak için düğme
2	Işık akısı anahtarı (bölücü)	16	Kolektör ayar düğmesi
3	Trinoküler başlık kilit düğmesi	17	Lamba teli ayar düğmesi
4	Alan diyaframı hizalama düğmesi	18	Güç açma/kapama düğmesi
5	Alan diyaframı açma ayar düğmesi	19	İnce odaklama düğmesi
6	Açıklık diyaframı açma ayar düğmesi	20	Slaytı enlemesine hareket ettirmek için düğme
7	Kolektör ayar düğmesi	21	Slaytı boylamasına hareket ettirmek için düğme
8	Cıva dolgulu lamba feneri	22	Kondansatör
9	Kapak sabitleme vidası	23	Alan diyaframı açma ayar halkası
10	Cıva dolgulu lamba konumunu dikey yönde ayarlamak için düğme	24	Kondansatör sabitleme vidası
11	Cıva dolgulu lamba konumunu yatay yönde ayarlamak için düğme	25	UV koruyucu eleği
12	Mikroskop sehpası	26	UV koruyucu eleği sabitleme vidası
13	Halojen lamba feneri	27	Değiştirme halkası
14	Halojen lambası konumunu yatay yönde ayarlamak için düğme	28	Floresan aydınlatıcı sabitleme vidası



2

EN

1 Shutter engagement knob	9 Clamp
2 Field diaphragm alignment knob	10 Stage
3 Vertical tube	11 Decorative base
4 Diopter adjustment ring	12 Fine focusing knob
5 Eyepieces	13 Coarse focusing knob
6 Corrugated revolver switching ring	14 Ring to adjust coarse focusing ease of movement
7 Objective lens	15 Fluorescent illuminator
8 Slide holder	

BG

- | | |
|---|--|
| 1 Бутон за включване на затвора | 9 Скоба |
| 2 Бутон за регулиране на полевата диафрагма | 10 Предметна маса |
| 3 Вертикална тръба | 11 Декоративна основа |
| 4 Пръстен за диоптричния механизъм | 12 Бутон за фино фокусиране |
| 5 Окуляри | 13 Бутон за грубо фокусиране |
| 6 Рифелован превключващ пръстен на револверната глава | 14 Пръстен за регулиране на лекотата на движение за грубо фокусиране |
| 7 Обектив | 15 Флуоресцентен осветител |
| 8 Държач за образец | |

CZ

- | | |
|--|--|
| 1 Knoflík spouště závěrky | 9 Svorka |
| 2 Knoflík pro vyrovnání clony zorného pole | 10 Pracovní stolek |
| 3 Svislý tubus | 11 Dekorativní základna |
| 4 Prstenec mechanismu dioptru | 12 Mikrošroub pro jemné zaostření |
| 5 Okuláry | 13 Makrošroub pro hrubé zaostření |
| 6 Zvlněný revolverový přepínací prstenec | 14 Prstenec k nastavení snadnosti pohybu hrubého zaostření |
| 7 Objektiv | 15 Fluorescenční osvětlovací těleso |
| 8 Držák preparátů | |

DE

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1 Auslöser-Feststellknopf | 9 Klemme |
| 2 Ausrichtknopf für die Feldblende | 10 Objektisch |
| 3 Vertikaler Tubus | 11 Dekorativer Sockel |
| 4 Ring des Dioptrienmechanismus | 12 Feintrieb |
| 5 Okulare | 13 Grobtrieb |
| 6 Gerändelter Objektivwechselring | 14 Ring zur Einstellung der Leichtgängigkeit des Grobtriebs |
| 7 Objektivlinse | 15 Leuchtstofflampe |
| 8 Objektträger | |

ES

- | | |
|--|---|
| 1 Perilla de activación del obturador | 9 Abrazadera |
| 2 Perilla de alineación del diafragma de campo | 10 Platina |
| 3 Tubo vertical | 11 Base decorativa |
| 4 Anillo de ajuste de las dioptrías | 12 Perilla de enfoque preciso |
| 5 Oculares | 13 Perilla de enfoque aproximado |
| 6 Anillo estriado de rotación del revólver | 14 Anillo de ajuste del movimiento del enfoque aproximado |
| 7 Lente objetivo | 15 Iluminador fluorescente |
| 8 Soporte para muestras | |

HU

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1 Zár működtető gomb | 9 Bilincs |
| 2 Világítás rekeszigazító gomb | 10 Tárgyasztal |
| 3 Függőleges tubus | 11 Díszes talpazat |
| 4 Dioptria szerkezet gyűrűje | 12 Finom élességállító gomb |
| 5 Szemlencsék | 13 Durva élességállító gomb |
| 6 Rovátkolt revolver váltógyűrű | 14 Gyűrű a durva élességállító mozgás szabályozására |
| 7 Objektívlencse | 15 Fluoreszcens megvilágítás |
| 8 Tárgylemez leszorító | |

IT

1 Manopola di azionamento dell'otturatore	9 Morsetto
2 Manopola di allineamento del diaframma di campo	10 Tavolino portaoggetti
3 Tubo verticale	11 Base di copertura
4 Ghiera di regolazione diottrica	12 Manopola di messa a fuoco fine
5 Oculari	13 Manopola di messa a fuoco grossolana
6 Ghiera di selezione del revolver a lobi	14 Ghiera per regolare la scorrevolezza del movimento di messa a fuoco grossolana
7 Lente obiettivo	15 Illuminatore di fluorescenza
8 Molletta ferma vetrini	

PL

1 Pokrętko aktywacji przesłony	9 Zacisk
2 Pokrętko regulacji przystony polowej	10 Stolik
3 Tubus pionowy	11 Osłona maskująca
4 Pierścień mechanizmu regulacji dioptrii	12 Pokrętko precyzyjnej regulacji ostrości
5 Okulary	13 Pokrętko zgrubnej regulacji ostrości
6 Karbowany pierścień przełączający głowicy obrotowej	14 Pierścień do regulacji łatwości poruszania stolikiem podczas regulacji zgrubnej
7 Obiektyw	15 Oświetlacz fluorescencyjny
8 Uchwyt na preparaty	

PT

1 Botão de acoplamento do obturador	9 Pinça
2 Botão de alinhamento do diafragma de campo	10 Platina
3 Tubo vertical	11 Base decorativa
4 Anel de mecanismo de dioptria	12 Botão de focagem fina
5 Oculares	13 Botão de focagem grosseira
6 Anel de comutação do revólver ondulado	14 Anel de ajuste da facilidade de movimento da focagem grosseira
7 Lente da objetiva	15 Iluminador fluorescente
8 Suporte de lâminas	

RU

1 Рукоятка включения шторки	9 Прижим
2 Рукоятка центрировки полевой диафрагмы	10 Предметный столик
3 Вертикальный тубус	11 Декоративное основание
4 Кольцо диоптрийного механизма	12 Рукоятка точной фокусировки
5 Окуляры	13 Ручка грубой фокусировки
6 Рифленое кольцо переключения револьвера	14 Кольцо регулировки плавности хода грубой фокусировки
7 Объектив	15 Флуоресцентный осветитель
8 Препаратодержатель	

TR

1 Obtüratör etkinleştirme düğmesi	9 Kelepçe
2 Alan diyaframı hizalama düğmesi	10 Lamel yuvası
3 Dikey tüp	11 Dekoratif taban
4 Diyopter mekanizması halkası	12 İnce odaklama düğmesi
5 Göz mercekleri	13 Kaba odaklama düğmesi
6 Kıvrımlı döner geçiş halkası	14 Kaba odaklama hareket kolaylığını ayarlama halkası
7 Objektif merceği	15 Floresan aydınlatıcı
8 Slayt tutucu	

Microscope description and operation

Application

The microscope is designed for diagnostic testing, including by immunofluorescence method, in clinical, microbiological, pathoanatomical, and other laboratories in medical institutions. Besides, it may also be used in veterinary science, crop growing, bioengineering, pharmaceutical industry, for expertise in the sphere of criminalistics, state epidemiological surveillance, environmental protection. The microscope is used to study stained and unstained slides in the form of smears and microsections in transmitted light.

In the luminescence light, the microscope makes it possible to detect dangerous bacterial and virus infections when observing objects stained by Auramine, Acridine orange, FITC etc.

Being properly operated, the microscope is safe for health, life, property of the consumer and for the environment. The microscope stand is of anti-vibration design. The microscope is made to operate at ambient air temperature from +10 to +35°C (50 to 95°F) and relative humidity of 80% max. The oil-immersion objective lens shall be operated indoors at ambient air temperature from +15 to +25°C (59 to 77°F).

Microscope design and operation principle



TO PREVENT MICROSCOPE BREAKDOWN, BEFORE STUDIES, CAREFULLY REVIEW THE RULES OF HANDLING AND PROCEDURE OF WORKING WITH THE MICROSCOPE SPECIFIED IN THIS OPERATION MANUAL.

Fluorescent microscope operating principle is based on using a phenomenon of fluorescence (luminescence) of observed objects caused by rays of light having a specific spectrum. To excite fluorescence, objects are illuminated from the top through the objective lens, with a mercury-filled lamp used as a source of such light. The luminous flux required to excite fluorescence is separated from the total radiation of the mercury-filled lamp with filters, conventionally referred to as the excitation filters.

To guide the luminous flux to the objective, a beam splitter with a special interference coating is used that mostly reflects excitation light and transmits object fluorescence light. The excitation filter, the beam splitter and the cut-off filter (used to absorb the residual excitation radiation) are combined in a single beam splitting unit. A kit of five beam splitting units is mounted on a turret having a free socket for operating in transmitted light.

The optic system enabling object study in fluorescence light is made in the form of a detachable illuminator installed on the microscope stand. The microscope stand enables observation of objects illuminated with transmitted light.

Description and operation of components

Microscope stand

The microscope stand (fig. 1, 12) has ergonomic and stable shape, and is made of metal.

There is a double-stage focusing mechanism for vertical movement of the bracket (fig. 2, 3) with a coordinate stage (fig. 2, 10) and a revolving nosepiece for objective lens fixation (fig. 2, 7) on the stand. A fluorescent illuminator (fig. 2, 15) is installed on top of the stand and is fixed with a screw (fig. 1, 28). The microscope stand base contains the transmitted light illumination system and halogen lamp power source of 12V/30W. There is a socket for connection of a power cable on the rear surface of the base on the left.

The power source is built into the microscope stand base. Power on/off button (fig. 1, 18) energizes the halogen lamp installed in the flashlight (fig. 1, 13). Power is off in "O" position. Halogen lamp filament is adjusted by a knob (fig. 1, 17).

There is an iris field diaphragm, whose opening is adjusted by a ring (fig. 1, 23), located on the upper surface of the microscope base under the condenser (fig. 1, 22). A decorative base (fig. 2, 11) is put on the microscope stand base.

Revolving nosepiece

A six-position revolving nosepiece provides for objective lens (fig. 2, 7) setting into working parfocal position. The revolving nosepiece is inclined towards the microscope stand to provide space for installation and replacement of the examined slides.

Objective lenses are replaced by rotation of a corrugated ring (fig. 1, 27) of the revolving nosepiece to the fixed position.

Focusing mechanism

The focusing mechanism is designed for vertical displacement of the stage (fig. 2, 10) when the microscope is focused for sharp object image. The range of stage movement along height is 25mm. Vertical displacement of the stage is performed by coaxial knobs (fig. 2, 12 and 13) located on the left side of the microscope stand. The fine focusing mechanism knob (fig. 2, 12) has a scale with division value of 2µm. Behind the knob (fig. 2, 13) there is a ring (fig. 2, 14), designed to adjust ease of movement during coarse focusing. There is a fine focusing mechanism knob (fig. 1, 19) on the right side of the stand (fig. 1, 12).

Stage

A stage (fig. 2, 10) is equipped with a mechanism of coordinate object displacement in the horizontal plane in two mutually perpendicular directions. Stage and slide holder design (fig. 2, 8) provides for the possibility to install two slides and move them by 85mm in cross direction and 50mm lengthwise. Displacement is controlled by low-set coaxial knobs from the right side of the stand. With the help of the knob, the object is moved in the cross direction (fig. 1, 20) and lengthwise (fig. 1, 21). The division value is 1mm, the nonius division value is 0.1mm. The object is fixed on the stage surface between the holder and the clamp (fig. 2, 9) of the slide holder (fig. 2, 8). To install the object, the clamp (fig. 2, 9) is taken aside. The stage surface has a solid coating resistant to disinfection and wear. Stage dimensions are 180x160mm.

Transmitted light illumination system

The illumination system of the microscope is critical to obtain a contrast and evenly illuminated image of the objects under the microscope. The illumination system built into the microscope stand base (fig. 1, 12) is arranged according to the Köhler's principle in its classic version. The halogen lamp flashlight is installed on the rear wall of the base and is fixed with a screw (fig. 4, 2). The iris field diaphragm node is located on the stand base under the condenser (fig. 1, 22), the diaphragm opening is adjusted with a ring (fig. 1, 23).

The condenser (fig. 1, 22) is used to focus the field diaphragm image in the slide plane.

The illuminator is turned on with the help of a switch (fig. 1, 18) in position "I". The lamp brightness may be varied by rotation of the lamp filament adjustment knob (fig. 1, 17). The lamp is energized through a power supply source built into the microscope stand base.

The halogen lamp installation in the flashlight is shown in fig. 4. To access the lamp holder, it is necessary to unscrew the screw (fig. 1, 28) and to extend the cover (fig. 4, 5). To install the cover (fig. 4, 5) on the flashlight, it is necessary to take fixators (fig. 4, 6) behind the flashlight casing.

Bright-field condenser

An Abbe condenser (fig. 1, 22) is included in the microscope package for operation in the bright field. The condenser is installed into a bracket (fig. 3, 3) under the microscope stage and is fixed with a screw (fig. 1, 24).

An iris aperture diaphragm, diameter of which is adjusted with a knob (fig. 3, 1) changes aperture of the cone of rays illuminating the slide. A scale is applied onto the condenser frame, which makes it possible to reproduce illumination conditions selected for every objective lens – knob positions (fig. 3, 1).

There is an option to exclude the condenser frontal objective lens from the path of rays with the knob (fig. 3, 4) when working with low magnification objective lenses. Screws (fig. 3, 2) serve to align the field diaphragm image by displacement of the condenser in the horizontal plane. Condenser displacement along the optical axis of the microscope when focusing the field diaphragm image is carried out with the knob (fig. 3, 5).

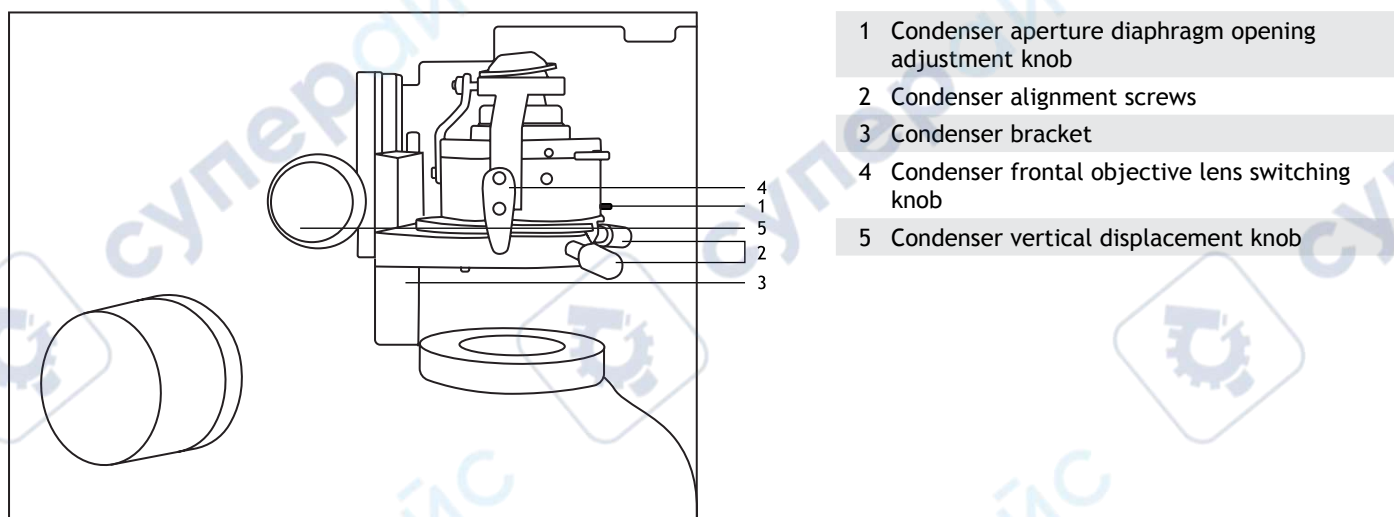


Fig. 3: Condenser

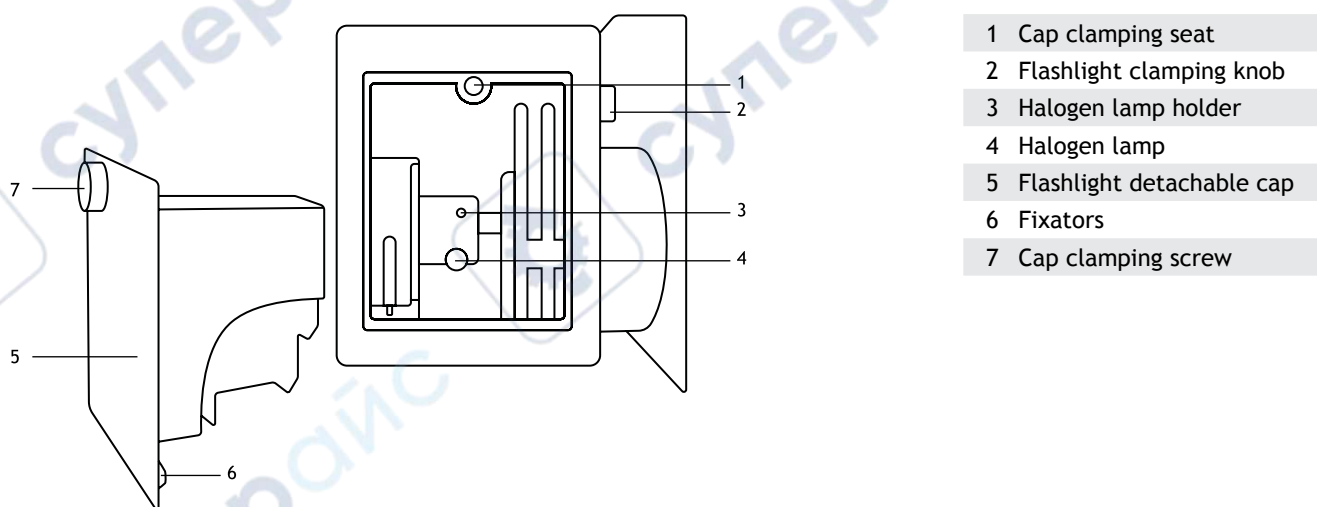


Fig. 4: Halogen lamp flashlight

Impinging light illumination system

The impinging light illumination system is made in the form of a detachable module – a fluorescent illuminator (fig. 2, 15). The module is installed with a lower flange into the microscope stand seat and is fixed with a screw (fig. 4, 7). A mercury-filled lamp flashlight is fixed on the illuminator (fig. 1, 8).

The fluorescent illuminator (fig. 2, 15) comprises a six-seat turret with 5 spectral beam splitting units and a free seat for transmitted light. Seats are numbered and provided with captions that contain information about spectral characteristics of filters and a dichroic mirror (a beam splitter) given in table.

	Excitation filter	Dichroic mirror	Cut-off filter	Unit designation
No.1	Free seat			
No.2	510–548	570	585–700	G
No.3	455–495	500	505–555	B
No.4	410–440	455	475	BV
No.5	380–440	435	450	V
No.6	330–370	405	425	U

Marking of beam splitting units complies with color of beam of rays exciting fluorescence of examined objects.

For example, when a carriage is in "G" position, a green spectral region of 510–560nm is identified from the total radiation flux of the mercury-filled lamp, and when it is in "B" position – a spectral region of 450–490nm (blue) is identified.

The illuminator comprises field and aperture diaphragms (FD and AD). The field diaphragm is equipped with an alignment device (fig. 1, 4), the position adjustment knobs are located on the illuminator casing on the right and left. The knob (fig. 1, 5) adjusts field diaphragm opening, the knob (fig. 1, 6) adjusts aperture diaphragm opening. To change the diaphragm dimensions, knobs (fig. 1, 5 and 6) are pushed into the casing. A plug to intercept light that is controlled by a knob is installed closer to the flashlight in the illuminator casing.

Mercury-filled lamp flashlight

The mercury-filled lamp flashlight (fig. 1, 8) is fixed on the illuminator with a bayonet ring as the adjusting ring (fig. 5, 7) and the fixator (fig. 5, 8) are brought closer to the illuminator end.



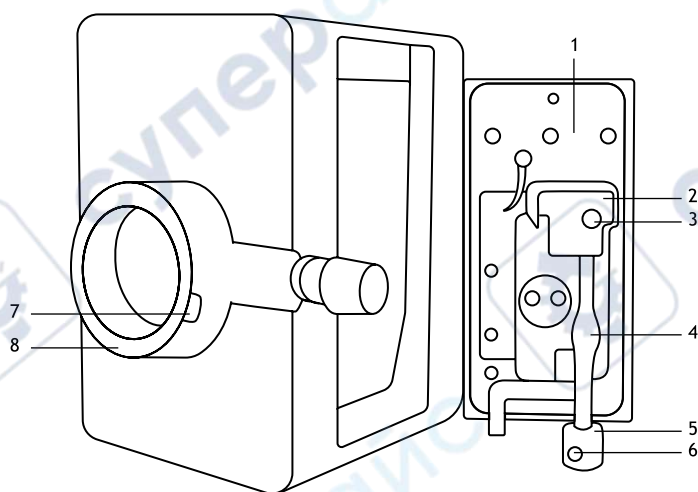
WARNING! PRIOR TO REMOVAL OF THE FLASHLIGHT FROM THE HEAD CASING, IT IS NECESSARY TO DISCONNECT THE MERCURY-FILLED LAMP POWER SUPPLY UNIT FROM THE GRID!

The mercury-filled lamp is aligned by knobs (fig. 1, 10 and 11). Knob 10 serves to move the holder with the lamp in vertical direction, and knob 11 – to move it in horizontal direction. The flashlight detachable cap (fig. 5, 1) is fixed with a screw (fig. 1, 9), on the inner side of which there is a mercury-filled lamp holder. The mercury-filled lamp (fig. 5, 4) is installed into bushings (fig. 5, 2 and 5) and is fixed by screws (fig. 5, 3 and 6).



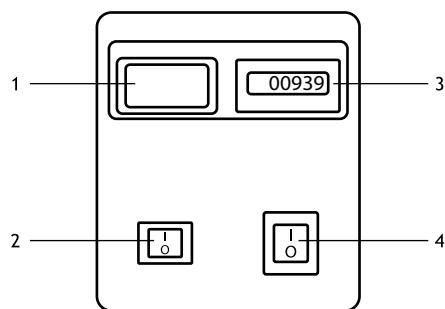
WARNING! FOR MICROSCOPE TRANSPORTATION, REMOVE THE MERCURY-FILLED LAMP FROM THE FLASHLIGHT.

Inside the flashlight, there is a collector projecting the mercury-filled lamp discharge arc image into the exit pupil of the objective installed in the path of rays. Knob 7 (fig. 1) adjusts collector position along the illuminator axis.



- 1 Mercury-filled lamp flashlight detachable cap
- 2 Bushing
- 3 Screw
- 4 Mercury-filled lamp
- 5 Bushing
- 6 Screw
- 7 Adjusting ring
- 8 Fixator

Fig. 5: Mercury-filled lamp flashlight



- 1 Amperemeter
- 2 Lamp ignition button
- 3 Mercury-filled lamp operation-time counter
- 4 Power on/off button

Fig. 6: Mercury-filled lamp power supply unit

Trinocular head

The trinocular head (fig. 1, 1) is designed to work with objective lenses, the optical length of tubes in which is "infinity". The head enables binocular observation with eyepieces (fig. 2, 5) and image output through a vertical tube (fig. 2, 3) for fixation. The head enables positioning of eyepiece tubes in accordance with the required eyepiece spacing (observer's eye base). The distance between axes of eyepieces (fig. 2, 5) is adjusted by rotation of eyepiece tubes in the range from 50 to 75mm. The ring (fig. 2, 4) in the left eyepiece tube performs dioptric adjustment of eyepiece position (fig. 2, 5) for ± 5 diopters.

Luminous flux is directed into a vertical tube by switching the knob (fig. 1, 2). The knob can be switched into three positions, providing for three options of beam splitting: observation only, observation and documentation and only documentation. The head is installed into the seat of the fluorescent illuminator and is fixed by the fixator (fig. 1, 3).

Objective lenses

All objective lenses (fig. 2, 7) included into the scope of supply are designed for infinite optical length of the tube and have semi-apochromatic correction. Parfocal height of objective lenses is 45mm.

Linear magnification and numerical aperture are engraved on the casing of each objective lens. There is also a color marking compliant with magnification and information on a cover slip. The package includes objective lenses for working with the slides protected by cover slips and also objective lenses not requiring a slide to be protected by a cover slip.

Specifications of objective lenses

Correction type	Linear magnification and numerical aperture	System	Linear field in space of objects with eyepiece 10x/22, μm	Total microscope magnification with 10x eyepiece, x
Plan fluorite (semi-apochromatic)	4x/0.15	Dry	550	40
Plan fluorite (semi-apochromatic)	10x/0.35	Dry	220	100
Plan fluorite (semi-apochromatic)	20x/0.60	Dry	110	200
Plan fluorite (semi-apochromatic)	40x/0.75	Dry	55	400
Plan fluorite (semi-apochromatic)	100x/0.90 *	Dry	22	1000
Plan fluorite (semi-apochromatic)	100x/1.25 *	Oil	22	1000

* Not included into standard package

" $\infty/-$ " inscription on the objective lens means that the objective lens may handle slides both with a cover slip or without it. 40x and 100x magnification objective lenses are equipped with elastic frames preventing objects and frontal objective lenses against damage when focusing on object surface.



WARNING! IF OBJECTIVE LENSES ARE DAMAGED, THEY SHOULD BE REPAIRED IN THE MANUFACTURER'S SERVICE CENTER.

Eyepieces

The microscope package comprises two wide-field eyepieces with 10x magnification and 22mm linear field in the image plane.

Microscope use

Operation limits

The microscope should be used in premises where pushes and vibrations are hardly sensed, with no sources of intensive external exposure, i.e. sources of electromagnetic radiation. There shall be no excessive dust, acid, alkali vapors and other chemically active substances in the premises. The microscope should not be operated in brightly lit premises.

The microscope is designed for operation under the conditions of moderate and cold climate in laboratory premises at air

temperature from +10 to +35°C (50 to 95°F) and upper value of relative air humidity of 80% max.

Microscope unpacking

Unpack the microscope carefully and install it on a smooth surface. Check the microscope package contents. Visually inspect all elements included in the scope of supply, identify their purpose, make sure there are no damages and start assembling.

Microscope preparation for operation

Installation of modular units

- Install the decorative base on the microscope stand base (supply with the installed decorative base is possible).
- Install the halogen lamp flashlight (fig. 1, 13) on the microscope stand base and fix with a clamping knob (fig. 4, 2).
- Install a fluorescent illuminator (fig. 2, 17) on the microscope stand flange (fig. 1, 12). When installing the illuminator, first press the conical surface of the slip on flange to two supports arranged on the right in the stand seat, then clamp the flange with a screw (fig. 1, 28).
- Install the knob (fig. 2, 1) in the position of beam of rays interception with a shutter, having extended it from the casing.
- Place the mercury-filled lamp flashlight (fig. 1, 8) on a table, unscrew the cap clamping screw (fig. 1, 9) and remove the cap (fig. 5, 1).
- Take the mercury-filled lamp from the microscope package, install it into bushings (fig. 5, 2 and 5) on the cap (fig. 5, 1) and fix with screws (fig. 5, 3 and 6).



WARNING! DO NOT TOUCH THE MERCURY-FILLED LAMP BULB! AFTER LAMP INSTALLATION, DEGREASE THE BULB SURFACE WITH ALCOHOL SOLUTION.

- Install the cap (fig. 5, 1) into the mercury-filled lamp flashlight (fig. 1, 8) and fix with a screw (fig. 1, 9).
- Install the mercury-filled lamp flashlight (fig. 1, 8) on the fluorescent illuminator (fig. 2, 15), using the fixator and the adjusting ring (fig. 5, 7 and 8), fix with a bayonet ring located on the illuminator.
- Connect the cable from the flashlight to the slot on the rear surface of the mercury-filled lamp power supply unit (fig. 6).
- Connect the power cord to the power socket on the rear surface of the mercury-filled lamp power supply unit. Make sure that the switch is in "O" position (fig. 1, 18).
- Install the trinocular head (fig. 1, 1) on the fluorescent illuminator flange (fig. 2, 15), fix with a lock knob (fig. 1, 3). Install the luminous flux switch (splitter) (fig. 1, 2) into "Observation only" position.
- Install eyepieces (fig. 2, 5) into eyepiece tubes.
- Install the beam splitting units switching ring (fig. 1, 27) to position No.1.
- Put the stage (fig. 2, 10) down by rotation of the coarse focusing mechanism knob (fig. 2, 13) until stop.
- Install objective lenses (fig. 2, 7) into revolving nosepiece seats in the ascending order of their magnifications.
- Turn the lamp filament adjustment knob (fig. 1, 17) in the direction of brightness reduction until stop.
- The switch (fig. 1, 18) should be installed into "O" position.
- Connect the power cord to the power socket on the rear surface of the stand base (fig. 1, 12).
- Install the UV protection screen (fig. 1, 25) and fix it with screws (fig. 1, 26).

Microscope use

Safety precautions

The microscope may be handled by persons with special medical education. The source of hazard in microscope operation is electric current. Microscope design prevents accidental contact with energized current-conducting parts.



WARNING! REPLACE LAMPS IN FLASHLIGHTS WHEN THE MICROSCOPE AND THE MERCURY-FILLED LAMP POWER SUPPLY UNIT ARE DISCONNECTED FROM THE GRID. TO AVOID HAND SKIN BURN FROM THE LAMP BULB, REPLACE THE LAMP 15–20 MINUTES AFTER DISCONNECTION.

When safety fuses are replaced, it is necessary to install new safety fuses with the same ratings as before.

After the end of operation, the microscope and the mercury-filled lamp power supply unit must be disconnected from the grid.

It is not recommended to leave the appliances connected to the grid unattended.

Perform repair and preventive maintenance only after disconnection of the appliances from the grid.

Observation of objects in transmitted light

Halogen lamp activation and illumination setup

Connect the microscope power cord to AC grid.

Activate the halogen lamp, having set the switch (fig. 1, 18) in "I" position.

Adjust lamp brightness by rotation of the filament adjustment knob (fig. 1, 17).

Image quality in the microscope to a large extent depends on illumination, therefore, illumination setup is an important preparatory operation, which must be performed as follows:

- put the object on the stage (fig. 2, 10) of the microscope;
- activate the objective lens with 4x or 10x magnification into the path of rays (it is recommended to start the process of focusing from low or medium magnification objective lenses with sufficiently large fields and operating distances);
- focus the microscope by rotation of knobs (fig. 1, 14 and 15);
- cover the field diaphragm with a ring (fig. 1, 23), and the aperture diaphragm of the condenser – with a knob (fig. 3, 1);

- observing the object image, focus the condenser, moving it along the height with the knob (fig. 3, 5) for sharp image of the iris field diaphragm;
- if the field diaphragm image is displaced, bring the image into the field center with condenser alignment screws (fig. 3, 2);
- open the field diaphragm with a ring (fig. 1, 23) along the eyepiece field diameter – so that edges of the iris diaphragm are slightly beyond the eyepiece field;
- remove the eyepiece from the right eyepiece tube;
- observing the exit pupil image in the right tube, open the aperture diaphragm of the condenser with the knob (fig. 3, 1) to the exit pupil size. Make sure that the lamp filament image fills the eye. If the image is displaced by the lamp position adjustment knobs (fig. 1, 14 and 15), align the filament image. Using the collector adjustment knob (fig. 1, 16), fill the objective exit pupil with light;
- install the eyepiece in the right eyepiece tube.

Normal operation of the illumination system is provided only when slides with thickness of 1–1.2mm are used.

Microscope focusing for binocular observation

Focus the microscope on the object when observing through a binocular tube as follows:

- put the object on the stage (fig. 2, 10) of the microscope;
- put the objective lens with the necessary magnification into the path of rays;
- rotating the coarse focusing knob (fig. 2, 13), carefully lift the stage to the distance of 0.5mm to the objective lens;
- observing with your right eye into the eyepiece installed into the right eyepiece tube, slowly put the stage down, rotating the coarse focusing knob (fig. 2, 13). As the object contours appear, focus the microscope using a fine focusing knob (fig. 1, 19 or fig. 2, 12);
- observing with your left eye (the right eye is closed) into the eyepiece installed in the left eyepiece tube, get the sharp image of the object by rotation of the diopter mechanism ring (fig. 2, 4). Do not touch the focusing mechanism knobs when doing this;
- set the distance between axes of eyepiece tubes of the binocular head in accordance with the observer's eye base by rotation of the casings with eyepiece tubes in respect to the hinged joint axis so that images of the object in each eyepiece of the head when observing with two eyes are perceived by the observer as one;
- start investigating the slide.

To achieve the best image quality, it is recommended to close the aperture diaphragm of the condenser by 1/3 of the objective exit pupil for each objective lens.

Selection of objective lenses

It is recommended to investigate the object from the objective lens of the lowest magnification, which is used as a search objective lens when selecting a site for more detailed investigation.

After the site for investigation was selected, put its image into the microscope field center. If this operation is performed not carefully enough, the object site of interest for the observer may not get into the field of the stronger objective lens as magnifications are changed.

Then you can go to work with stronger objective lenses, including an objective lens for oil immersion.

Immersion objective lens handling

Handle the immersion objective lens in the premises with temperature from +15 to +25°C (59 to 77°F). Use immersion oil with refraction index $n_D = 1.515$.



WARNING! DO NOT USE SUBSTITUTES INSTEAD OF IMMERSION OIL AS IT MAY SIGNIFICANTLY WORSEN IMAGE QUALITY.

Prior to immersion objective lens handling, set up the microscope as specified in subsections "Halogen lamp activation and illumination setup" and "Selection of objective lenses" and clearly identify the object site for more detailed investigation.

To handle the immersion objective lens:

- lower the stage with a knob (fig. 2, 13);
- apply immersion oil on the object;
- carefully lift the stage using coarse focusing knobs (fig. 2, 13) until the objective lens contacts with the immersion drop on the object;
- observing into the eyepieces and using the fine focusing knob (fig. 1, 19 or fig. 2, 12), get the sharp image of the examined object.

If images of air bubbles that may be contained in the immersion oil layer appear in the eyepiece field in process of focusing, use coarse focusing knobs (fig. 2, 13), put the stage down and repeat focusing.

To investigate the objects, it is necessary to make sure that the iris diaphragm of the objective lens 100x/1.3 is open.

To increase the image contrast, first adjust the condenser aperture diaphragm with a knob (fig. 3, 1), then perform finer adjustment of the contrast with the objective lens iris diaphragm.

Upon completion of operation, remove immersion oil from the frontal objective lens with blotting paper and wipe the contaminated surfaces with cotton wrapped on a stick and slightly soaked in ether or alcohol mix.

Do not push on the frontal objective lens when cleaning.

If the image contrast has lessened or sharpness disappeared as a result of wrong handling of the immersion objective lens, the following is recommended:

- unscrew the objective lens, clean the frontal lens as shown above;
- using oblique light from a table-lamp and a magnifying glass, make sure that there is no dirt, traces of immersion oil, cracks or dents on the frontal lens surface;

- check the microscope illumination setup (the condenser aperture diaphragm shall be open by size of the lens eye or by 2/3 of the eye size).

Observation of objects in fluorescence light

Mercury-filled lamp activation and illumination setup

Connect the mercury-filled lamp power supply unit to the grid. Activate the mercury-filled lamp by putting the power switch in "I" position.

It takes at least 10 minutes for the mercury-filled lamp to reach operating parameters. Normal mode of lamp operation means that amperemeter and voltmeter arrows are in the middle of the scale.



WARNING! DO NOT DEACTIVATE THE MERCURY-FILLED LAMP EARLIER THAN 15 MINUTES AFTER IGNITION! YOU CAN REACTIVATE THE LAMP ONLY 15–20 MINUTES AFTER ITS DEACTIVATION!

Draw "+" sign on a sheet of white paper sized as the stage and put the sheet on the stage. Put the 4x magnification objective lens into the path of rays. Slide the knob (fig. 2, 1) into the casing and put the filter in the path of rays. Using knobs (fig. 1, 5 and 6), open the field and aperture diaphragm. Install the ring (fig. 1, 27) to switch spectral beam splitting units in position No.3 ("B").

Observing into the eyepiece and moving the stage with the coarse focusing knob (fig. 2, 13), get the image of the paper sheet surface. Moving the paper sheet on the stage surface, bring the "+" image into the eyepiece field center. Put the revolver seat free of the objective lens into the path of rays.

Observing from the side (not into the eyepiece) on the paper sheet surface, move the collector with the knob (fig. 1, 7), to get the sharpest image of the mercury-filled lamp discharge arc and its electrodes. Using knobs 10 and 11 (fig. 1), which regulate the mercury-filled lamp position, put the discharge arc image onto "+" sign on the paper sheet surface (in the eyepiece field center). Put the 4x and then 10x magnification objective lens into the path of rays. Observing into the eyepiece and moving the collector with the knob (fig. 1, 7), achieve the most even illumination of the field.

Observation of objects

For investigation in the fluorescence light, the objects are exposed to treatment with special dyes (fluorochromes) having specific spectral characteristics of absorption (excitation) and glow. In accordance with the fluorochrome used to treat the slide, it is necessary to install one of five beam splitting units into the path of rays of the fluorescent illuminator given in table 1 of subsection "Impinging light illumination system".

For example, for rather common treatment of slides using FITC, spectral unit No.3 ("B") is required, for Auramine — unit No.4 ("V"), for stains glowing in the red spectral range, — unit No.2 ("G"). For DAPI and Hoechst stains, unit No.6 ("U") is used; when working with this unit, the filter must be removed from the path of rays with a knob (fig. 2, 1).

Further do the following:

- install the object on the stage (fig. 2, 10) of the microscope;
- activate the objective lens with 10x magnification into the path of rays (it is recommended to start the process of focusing from low or medium magnification objective lenses with sufficiently large fields and operating distances);
- focus the microscope by rotation of knobs (fig. 2, 12 and 13) for the sharp image of the object;
- cover the field and aperture diaphragm with knobs (fig. 1, 5 and 6);
- observing the object image, make sure that the image of the iris field diaphragm is located concentrically to the eyepiece field (if the diaphragm is displaced, align it);
- if the field diaphragm image is displaced, put the image in the center of the field using knobs (fig. 2, 2);
- open the field diaphragm with a knob (fig. 1, 5) along the eyepiece field diameter so that edges of the iris diaphragm are slightly beyond the eyepiece field;
- open the aperture diaphragm with a knob (fig. 1, 6), observing the eyepiece field, make sure that the illumination is quite even, if necessary, adjust the collector focusing with a knob (fig. 1, 7);
- perform focusing on the object for observation with binocular tubes in the same manner as shown in subsection "Microscope focusing for binocular observation" when working in transmitted light;
- start investigating the objects with short breaks in your work. To prevent slide fading, it is necessary to intercept the luminous flux from the lamp with a knob (fig. 2, 1).

Microscope magnification and field diameter on the object

The total microscope magnification Γ in process of visual observation with a binocular head is determined using the following formula:

$$\Gamma = B_{ob} \cdot B_h \cdot \Gamma_{eye}$$

where B_{ob} — linear magnification of the microscope objective lens;

B_h — linear magnification of the head equal to 1.0;

Γ_{eye} — visible magnification of the eyepiece.

The field diameter observed on the object, D_{ob} mm, is determined using the following formula:

$$D_{ob} = \frac{D_{eye}}{B_{ob} \cdot B_h}$$

where D_{eye} — diameter of the eyepiece field limited by the field diaphragm of the eyepiece, in mm.

Possible faults of the microscope and methods of their elimination

External manifestation of the fault	Probable cause	Method of elimination
Cut or uneven illumination	The revolving nosepiece is not in fixation position (the objective lens is not on the microscope axis)	Tighten the revolving nosepiece and put the objective lens into the fixed position, i.e. on the optical axis
	Any objective or eyepiece lens etc. is contaminated	Visually inspect lenses and clean them
	The condenser is not in operating position – too low or warped	Put the condenser in the operating position
There is dust, dirt in the field	Any lens or the stage is contaminated	Remove dirt
Poor quality of object image (low resolution, poor contrast)	There is no cover slip on the object, or its thickness does not comply with the standard	Use the object with a cover slip of standard thickness of 0.17mm
	The object is put with its cover slip down	Turn the object over
	Immersion oil got onto the frontal objective lens. There is dry immersion oil on frontal objective lens 100x $\approx$ 0.17	Clean the immersion oil from the surfaces of frontal objective lenses
	Immersion oil was not applied on the 100x frontal objective lens	Apply oil
	There are bubbles in the immersion oil	Clean the immersion oil from the objective lens, the object, the stage and reapply it
	The aperture diaphragm of the condenser is open or closed too much	Set the necessary diaphragm size
Object images when observed with two eyes in two eyepieces do not match	Eyepiece tubes of the binocular head are not set in accordance with the observer's eye base	Install the binocular head in accordance with the instructions of subsection "Microscope focusing for binocular observation"
When switching the low magnification objective lens to higher magnification objective lens, the objective lens hits the object	The stage with the object is turned over	Install the object with the stage up
	The cover slip is too thick	Use the cover slip of standard thickness
The halogen lamp is not on after activation	The lamp is out. The fuse blew out (safety fuse).	Replace the lamp in accordance with the instructions of subsection "Transmitted light illumination system" Disconnect the microscope from the grid and replace the fuses
The mercury-filled lamp does not go on or went off	The power supply unit is off	Check POWER indication on the power supply unit casing; if it is missing, disconnect from the grid and replace safety fuses with the new ones from the package
	The mercury-filled lamp is installed wrongly	Disconnect the power supply unit from the grid, disconnect the flashlight cord from the unit. Remove the flashlight (after it cooled down), check the proper installation of the lamp according to the instructions of subsection "Impinging light illumination system"
The object fluorescence brightness has reduced greatly	The lamp failed – the bulb has become blurred	Replace the lamp following the instructions of subsection "Impinging light illumination system"

Specifications

Microscope type	biological/optical
Research method	fluorescence, bright field
Magnification, x	40–400
Optics material	optical glass
Eyepiece head	trinocular, inclined at 30°, with luminous flux switching (splitting)
Interpupillary distance, mm	50–75
Eyepiece tube diameter, mm	30
Third vertical eyepiece tube, mm	23.2
Eyepieces	wide field WF 10x/22mm with eyecups (2pcs.)
Objective lenses	infinite semi-apochromatic luminescent (fluorescent), objective lenses: 4x, 10x, 20x, 40x
Revolving nosepiece	6 objectives
Stage	mechanical double-layer, 180x160mm, with a mechanical scale
Stage moving range, mm	85x50
Condenser	detachable Abbe condenser N.A. 1.25 with an iris diaphragm and a filter holder
Diaphragm	iris, field
Focusing	coaxial, coarse and fine focusing; fine focusing scale: 0.002mm
Body material	metal
Illumination	lower (12V/30W halogen lamp) with brightness adjustment
Fluorescent module	filters "G", "B", "BV", "V", "U"; mercury-filled lamp (100W) with external power supply unit; UV protection screen
Power supply	AC adapter 100–220V/50–60Hz

Levenhuk reserves the right to make changes to the product range and specifications without prior notice.



CAUTION! PLEASE REMEMBER THAT MAINS VOLTAGE IN MOST EUROPEAN COUNTRIES IS 220–240V. IF YOU WANT TO USE YOUR DEVICE IN A COUNTRY WITH A DIFFERENT MAINS VOLTAGE STANDARD, REMEMBER THAT USE OF A CONVERTER IS ABSOLUTELY NECESSARY. THE MICROSCOPE MUST BE GROUNDED. MAKE SURE THAT THE MAIN VOLTAGE MATCHES THE VOLTAGE INDICATED ON THE MICROSCOPE BODY.

Care and maintenance

- **Never, under any circumstances, look directly at the Sun, another bright source of light or at a laser through this device, as this may cause PERMANENT RETINAL DAMAGE and may lead to BLINDNESS.**
- Take necessary precautions when using the device with children or others who have not read or who do not fully understand these instructions.
- After unpacking your microscope and before using it for the first time check for integrity and durability of every component and connection.
- Do not try to disassemble the device on your own for any reason. For repairs and cleaning of any kind, please contact your local specialized service center.
- Protect the device from sudden impact and excessive mechanical force. Do not apply excessive pressure when adjusting focus. Do not overtighten the locking screws.
- Do not touch the optical surfaces with your fingers. To clean the device exterior, use only special cleaning wipes and special optics cleaning tools from Levenhuk. Do not use any corrosive or acetone-based fluids to clean the optics.
- Abrasive particles, such as sand, should not be wiped off lenses, but instead blown off or brushed away with a soft brush.
- Do not use the device for lengthy periods of time, or leave it unattended in direct sunlight. Keep the device away from water and high humidity.
- Be careful during your observations, always replace the dust cover after you are finished with observations to protect the device from dust and stains.
- If you are not using your microscope for extended periods of time, store the objective lenses and eyepieces separately from the microscope.
- Store the device in a dry, cool place away from hazardous acids and other chemicals, away from heaters, open fire and other sources of high temperatures.
- When using the microscope, try not to use it near flammable materials or substances (benzene, paper, cardboard, plastic, etc.), as the base may heat up during use, and might become a fire hazard.
- Always unplug the microscope from a power source before opening the base or changing the illumination lamp. Regardless of the lamp type (halogen or incandescent), give it some time to cool down before trying to change it, and always change it to a lamp of the same type.
- Always use the power supply with the proper voltage, i.e. indicated in the specifications of your new microscope. Plugging the instrument into a different power outlet may damage the electric circuitry of the microscope, burn out the lamp, or even cause a short circuit.
- **Seek medical advice immediately if a small part or a battery is swallowed.**

Levenhuk International Lifetime Warranty

All Levenhuk telescopes, microscopes, binoculars, and other optical products, except for their accessories, carry a **lifetime warranty** against defects in materials and workmanship. A lifetime warranty is a guarantee on the lifetime of the product on the market. All Levenhuk accessories are warranted to be free of defects in materials and workmanship for **six months** from the purchase date. The warranty entitles you to the free repair or replacement of the Levenhuk product in any country where a Levenhuk office is located if all the warranty conditions are met.

For further details, please visit: www.levenhuk.com/warranty

If warranty problems arise, or if you need assistance in using your product, contact the local Levenhuk branch.

Описание и работа на микроскопа

Приложение

Микроскопът е предназначен за диагностични изследвания, включително чрез имунофлуоресцентен метод, в клинични, микробиологични, патологоанатомични и други лаборатории в лечебни заведения. Освен това той може да се използва и във ветеринарната наука, растениевъдството, биоинженерството, фармацевтичната промишленост, за експертни изследвания в областта на криминалистиката, държавното епидемиологично наблюдение, опазването на околната среда. Микроскопът се използва за изследване на оцветени и неочветени предметни стъкла под формата на намазки и микросрезове в условия на пропускаща светлина.

В луминесцентната светлина микроскопът дава възможност за откриване на опасни бактериални и вирусни инфекции при наблюдение на обекти, оцветени с аурамин, акридиново оранжево, FITC и др.

При правилна експлоатация микроскопът е безопасен за здравето, живота, имуществото на потребителя, както и за околната среда. Стойката на микроскопа е с antivibrational конструкция. Микроскопът е предназначен за работа при температура на околната среда от +10 до +35 °C и относителна влажност от максимум 80%. Иммерсионният обектив трябва да работи на закрито при температура от +15 до +25 °C.

Конструкция на микроскопа и принцип на работа



ЗА ДА НЕ ПОВРЕДИТЕ МИКРОСКОПА, ПРЕДИ ИЗСЛЕДВАНЕ ВНИМАТЕЛНО ПРЕГЛЕДАЙТЕ ПРАВИЛАТА ЗА БОРАВЕНЕ И ПРОЦЕДУРАТА ЗА РАБОТА С МИКРОСКОПА, ПОСОЧЕНИ В НАСТОЯЩОТО РЪКОВОДСТВО ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ.

Принципът на действие на флуоресцентния микроскоп се основава на използването на явлениято флуоресценция (луминисценция) на наблюдавани обекти, причинено от светлинни лъчи със специфичен спектър. За да се предизвика флуоресценция, обектите се осветяват отгоре през лещата на обектива с живачна лампа, използвана като източник на такава светлина. Светлинният поток, необходим за възбуждане на флуоресценция, се отделя от общото излъчване на живачната лампа с филтри, условно наричани възбуждащи филтри.

За насочване на светлинния поток към обектива се използва разделител на лъча със специално интерферентно покритие, което отразява най-вече възбудителната светлина и предава флуоресцентната светлина на обекта. Възбуждащият филтър, разделителят на лъча и ограничаващият филтър (използван за поглъщане на остатъчното възбуждащо излъчване) са комбинирани в един модул за разделяне на лъча. Комплект от пет модула за разделяне на лъча е монтиран на колона със свободно гнездо за работа в условия на пропускаща светлина.

Оптичната система, позволяваща изследване на обект във флуоресцентна светлина, е изработена под формата на подвижен осветител, монтиран на стойката на микроскопа. Стойката на микроскопа позволява наблюдение на обекти, осветени с пропускаща светлина.

Описание и работа на компонентите

Стойка на микроскопа

Стойката на микроскопа (фиг. 1, 12) има ергономична и стабилна форма и е изработена от метал.

На стойката има двустепенен фокусиращ механизъм за вертикално движение на скобата (фиг. 2, 3) с координатна маса (фиг. 2, 10) и въртяща се револверна глава за фиксиране на обектива (фиг. 2, 7). В горната част на стойката е монтиран флуоресцентен осветител (фиг. 2, 15) и е фиксиран с винт (фиг. 1, 28). Основата на стойката на микроскопа съдържа система за осветяване с пропускаща светлина и източник на захранване от 12 V/30 W с халогенна лампа. На задната повърхност на основата вляво има контакт за свързване на захранващ кабел.

Източникът на захранване е вграден в основата на стойката на микроскопа. Бутонът за включване/изключване на захранването (фиг. 1, 18) захранва халогенната лампа, инсталирана в прожектора (фиг. 1, 13). Захранването е изключено в положение "0". Нажежаемата жичка на халогенната лампа се регулира с бутон (фиг. 1, 17).

На осветителя има ирисова диафрагма, чийто отвор се регулира чрез пръстен (фиг. 1, 23), разположен на горната повърхност на основата на микроскопа под кондензатора (фиг. 1, 22). На основата на стойката на микроскопа е поставена декоративна основа (фиг. 2, 11).

Револверна глава

Шестпозиционната револверна глава осигурява настройка на обектива (фиг. 2, 7) в работно парфокално положение. Револверната глава е наклонена към стойката на микроскопа, за да се осигури място за поставяне и смяна на изследваните предметни стъкла.

Лещите на обектива се сменят чрез завъртане на рифелован пръстен (фиг. 1, 27) на револверната глава до фиксирано положение.

Фокусиращ механизъм

Фокусиращият механизъм е предназначен за вертикално преместване на предметната маса (фиг. 2, 10), когато микроскопът е фокусиран за контрастен образ на обекта. Диапазонът на движение на предметната маса по височина е 25 mm. Вертикалното преместване на предметната маса се извършва от коаксиални бутони (фиг. 2, 12 и 13), разположени от лявата страна на стойката на микроскопа. Бутонът на механизма за фино фокусиране (фиг. 2, 12) има скала с деление от 2 µm. Зад бутона (фиг. 2, 13) има пръстен (фиг. 2, 14), предназначен да регулира лекотата на

движение по време на грубо фокусиране. От дясната страна на стойката (фиг. 1, 12) има бутон на механизма за фино фокусиране (фиг. 1, 19).

Предметна маса

Предметната маса (фиг. 2, 10) е оборудвана с механизъм за координатно преместване на обекта в хоризонталната равнина в две взаимно перпендикулярни посоки. Конструкцията на предметната маса и държача за образци (фиг. 2, 8) осигурява възможност за поставяне на две предметни стъкла и преместването им на 85 mm напречно и 50 mm надлъжно. Изместването се контролира от ниско разположени коаксиални бутони от дясната страна на стойката. С помощта на бутона обектът се премества напречно (фиг. 1, 20) и надлъжно (фиг. 1, 21). Стойността на делението е 1 mm, стойността на делението на нониуса е 0,1 mm. Обектът е фиксиран върху повърхността на предметната маса между държача и скобата (фиг. 2, 9) на държача за образци (фиг. 2, 8). За да поставите обекта, скобата (фиг. 2, 9) се отвежда настрани. Повърхността на предметната маса има твърдо покритие, устойчиво на дезинфекция и износване. Размерите на предметната маса са 180x160 mm.

Осветителна система с пропусната светлина

Осветителната система на микроскопа е от решаващо значение за получаване на контраст и равномерно осветено изображение на обектите под микроскопа. Осветителната система, вградена в основата на стойката на микроскопа (фиг. 1, 12), е разположена според принципа на Кьолер в класическата му версия. Прожекторът с халогенна лампа е монтиран на задната стена на основата и е фиксиран с винт (фиг. 4, 2). Възелът на ирисовата полева диафрагма е разположен на основата на стойката под кондензатора (фиг. 1, 22), отворът на диафрагмата се регулира с пръстен (фиг. 1, 23). Кондензаторът (фиг. 1, 22) се използва за фокусиране на изображението на полевата диафрагма в равнината на предметното стъкло.

Осветителят се включва с помощта на превключвател (фиг. 1, 18) в положение "I". Яркостта на лампата може да се променя чрез завъртане на бутона за регулиране на нажежаемата жичка на лампата (фиг. 1, 17). Лампата се захранва от източник на захранване, вграден в основата на стойката на микроскопа.

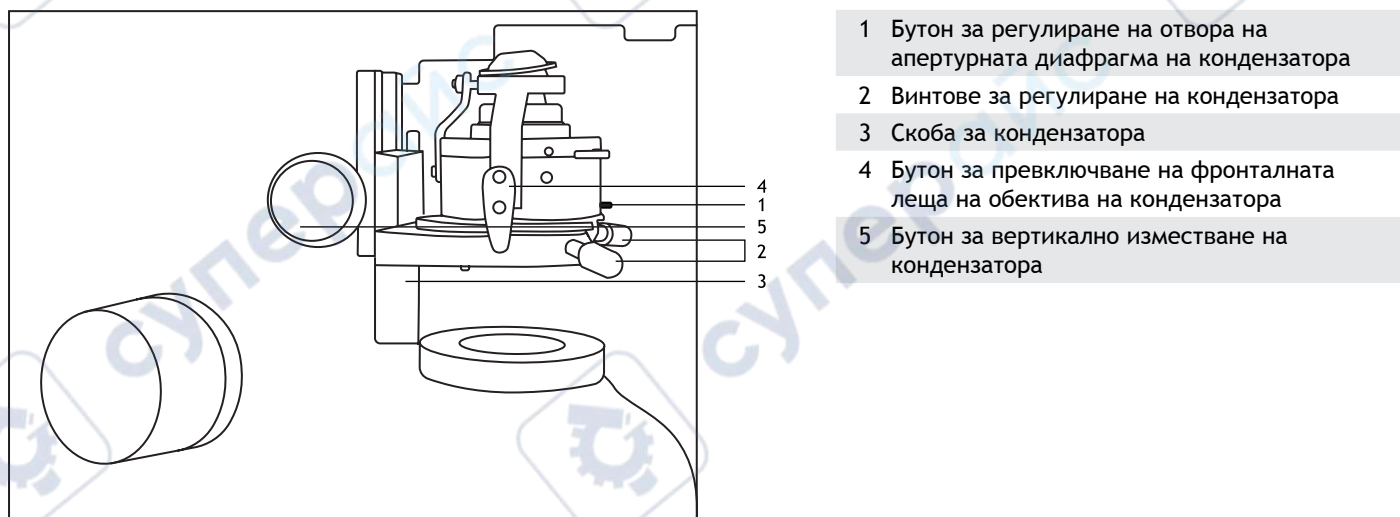
Монтажът на халогенната лампа в прожектора е показан на фиг. 4. За достъп до държача на лампата е необходимо да развийте винта (фиг. 1, 28) и да разгънете капака (фиг. 4, 5). За да монтирате капака (фиг. 4, 5) на прожектора е необходимо да извадите фиксаторите (фиг. 4, 6) зад корпуса на прожектора.

Кондензатор за светло поле

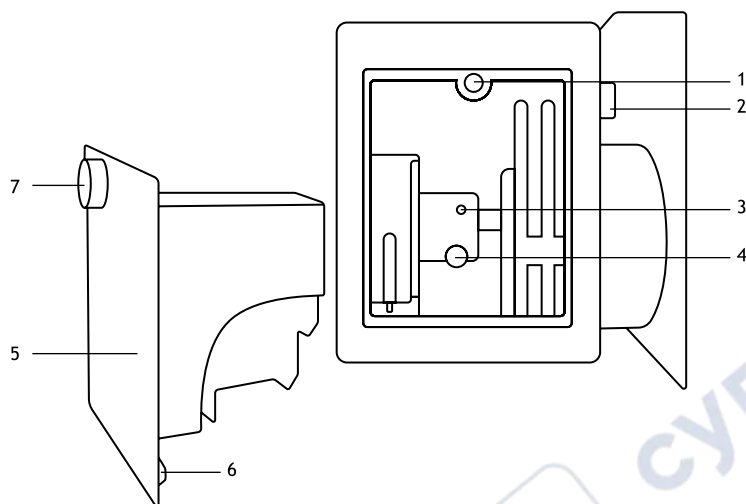
Кондензатор Abbe (фиг. 1, 22) е включен в пакета на микроскопа за работа в светлото поле. Кондензаторът е монтиран в скоба (фиг. 3, 3) под предметната маса на микроскопа и е фиксиран с винт (фиг. 1, 24).

Ирисова апертурна диафрагма, чийто диаметър се регулира с бутон (фиг. 3, 1), променя отвора на конуса от лъчи, осветяващи предметното стъкло. Върху рамката на кондензатора е поставена скала, която дава възможност да се възпроизведат условията на осветеност, избрани за всяко положение на бутона на обектива (фиг. 3, 1).

Има възможност за изключване на фронталната леща на обектива на кондензатора от пътя на лъчите с бутона (фиг. 3, 4), когато работите с обективи с ниско увеличение. Винтове (фиг. 3, 2) служат за подравняване на изображението на полевата диафрагма чрез изместване на кондензатора в хоризонталната равнина. Изместването на кондензатора по оптичната ос на микроскопа при регулиране на фокуса на изображението от полевата диафрагма се извършва с бутона (фиг. 3, 5).



Фиг. 3: Кондензатор



- 1 Подложка на капачката
- 2 Фиксиращ бутон на прожектора
- 3 Държач на халогенната лампа
- 4 Халогенна лампа
- 5 Подвижна капачка на прожектора
- 6 Фиксатори
- 7 Установъчен винт на капачката

Фиг. 4: Прожектор с халогенна лампа

Осветителна система с падаща светлина

Осветителната система с падаща светлина е изработена под формата на подвижен модул – флуоресцентен осветител (фиг. 2, 15). Модулът е монтиран посредством долен фланец в подложката на стойката на микроскопа и е фиксиран с винт (фиг. 4, 7). На осветителя е фиксиран прожектор с живачна лампа (фиг. 1, 8).

Флуоресцентният осветител (фиг. 2, 15) се състои от колона с шест стойки с 5 модула за разделяне на спектралния лъч и свободна подложка за пропусната светлина. Подложките са номерирани и снабдени с надписи, които съдържат информация за спектралните характеристики на филтрите и цветоизбирателно огледало (разделител на лъча), дадено в таблица.

	Възбуждащ филтър	Цветоизбирателно огледало	Ограничаващ филтър	Обозначение на модула
№ 1	Свободна подложка			
№ 2	510–548	570	585–700	G
№ 3	455–495	500	505–555	B
№ 4	410–440	455	475	BV
№ 5	380–440	435	450	V
№ 6	330–370	405	425	U

Маркирането на модулите за разделяне на лъча съответства на цвета на лъча, възбуждащ флуоресценцията на изследваните обекти.

Например когато шейната е в положение "G", от общия радиационен поток на живачната лампа се идентифицира зелена спектрална област от 510–560 nm, а когато е в положение "B" се идентифицира спектрална област от 450–490 nm (синя).

Осветителят включва полева диафрагма и апертурна диафрагма (FD и AD). Полевата диафрагма е снабдена с устройство за подравняване (фиг. 1, 4), бутони за регулиране на положението, разположени на корпуса на осветителя отдясно и отляво. Бутонът (фиг. 1, 5) регулира отвор на полевата диафрагма, бутонът (фиг. 1, 6) регулира отвор на апертурната диафрагма. За да се променят размерите на диафрагмата, бутоните (фиг. 1, 5 и 6) се натискат в корпуса. В близост до прожектора в корпуса на осветителя е монтирана преграда за заглушаване на светлината, която се управлява от бутон.

Прожектор с живачна лампа

Прожекторът с живачна лампа (фиг. 1, 8) е фиксиран върху осветителя с байонетен пръстен, като регулиращият пръстен (фиг. 5, 7) и фиксаторът (фиг. 5, 8) са приближени към края на осветителя.



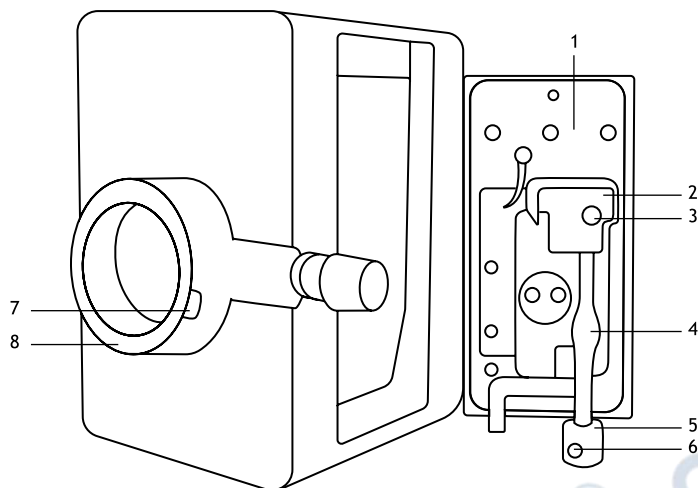
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ПРЕДИ ДА ОТСТРАНИТЕ ПРОЖЕКТОРА ОТ КОРПУСА НА ГЛАВАТА, Е НЕОБХОДИМО ДА ИЗКЛЮЧИТЕ ЗАХРАНВАЩИЯ БЛОК НА ЖИВАЧНАТА ЛАМПА ОТ МРЕЖАТА!

Живачната лампа се центрова с бутоните (фиг. 1, 10 и 11). Бутон 10 служи за преместване на държача с лампата във вертикална посока, а бутон 11 – за преместването му в хоризонтална посока. Подвижната капачка на прожектора (фиг. 5, 1) е фиксирана с винт (фиг. 1, 9), като от вътрешната страна има държач за живачна лампа. Живачната лампа (фиг. 5, 4) е монтирана във втулки (фиг. 5, 2 и 5) и е фиксирана с винтове (фиг. 5, 3 и 6).



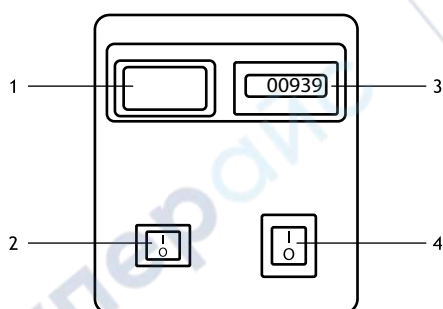
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ПРИ ТРАНСПОРТ НА МИКРОСКОПА ОТСТРАНЕТЕ ЖИВАЧНАТА ЛАМПА ОТ ПРОЖЕКТОРА.

Вътре в прожектора има колектор, който проектира изображение на дъгата на разряд на живачната лампа в изходната зеница на обектива, монтиран по пътя на лъчите. Бутон 7 (фиг. 1) регулира позицията на колектора по оста на осветителя.



- 1 Подвижна капачка на прожектор с живачна лампа
- 2 Втулка
- 3 Винт
- 4 Живачна лампа
- 5 Втулка
- 6 Винт
- 7 Регулиращ пръстен
- 8 Фиксатор

Фиг. 5: Прожектор с живачна лампа



- 1 Амперметър
- 2 Бутон за запалване на лампата
- 3 Брояч на времето за работа на живачната лампа
- 4 Бутон за вкл./изкл. на захранването

Фиг. 6: Захранващ блок на живачната лампа

Тринокулярна глава

Тринокулярната глава (фиг. 1, 1) е предназначена да работи с обективи, чиято оптична дължина на тръбите е "безкрайност". Главата позволява бинокулярно наблюдение с окуляри (фиг. 2, 5) и извеждане на изображение през вертикална тръба (фиг. 2, 3) за фиксиране.

Главата позволява позициониране на тръбите на окуляра в съответствие с необходимото междуокулярно разстояние (междузенично разстояние на наблюдателя). Разстоянието между осите на окулярите (фиг. 2, 5) се регулира чрез завъртане на окулярните тръби в диапазона от 50 до 75 mm. Чрез пръстена (фиг. 2, 4) в лявата тръба на окуляра се извършва диоптрично регулиране на положението на окуляра (фиг. 2, 5) за ± 5 диоптъра.

Светлинният поток се насочва във вертикална тръба чрез превключване на бутона (фиг. 1, 2). Бутонът може да се превключва в три позиции, като осигурява три възможности за разделяне на лъча: само наблюдение, наблюдение и документация и само документация. Главата е монтирана в подложката на флуоресцентния осветител и е фиксирана с фиксатора (фиг. 1, 3).

Лещи на обектива

Всички обективи (фиг. 2, 7), включени в обхвата на доставката, са проектирани за безкрайна оптична дължина на тръбата и имат полуапохроматична корекция. Парфокалната височина на обективите е 45 mm.

Линейното увеличение и числовата апертура са гравирани върху корпуса на всеки обектив. Има и цветна маркировка, съответстваща на увеличението и информацията на предпазното стъкло. Пакетът включва обективи за работа с предметните стъкла, защитени с предпазни стъкла, както и обективи, които не изискват предметното стъкло да бъде защитено с предпазно стъкло.

Спецификация на обективите

Тип на корекцията	Линейно увеличение и числова апертура	Система	Линейно поле в пространството на обектите с окуляр 10x/22, μm	Общо увеличение на микроскопа с 10x окуляри, x
План флуоритен (полуапохроматичен)	4x/0,15	Сух	550	40
План флуоритен (полуапохроматичен)	10x/0,35	Сух	220	100
План флуоритен (полуапохроматичен)	20x/0,60	Сух	110	200

План флуоритен (полуапохроматичен)	40x/0,75	Сух	55	400
План флуоритен (полуапохроматичен)	100x/0,90 *	Сух	22	1000
План флуоритен (полуапохроматичен)	100x/1,25 *	Маслен	22	1000

* Не е включен в стандартния пакет

Надписът "∞/-" върху обектива означава, че обективът може да обработва предметни стъкла както с предпазно стъкло, така и без него.

Обективите с увеличение 40x и 100x са оборудвани с еластични рамки, предпазващи обектите и фронталните обективи от повреда при регулиране на фокуса върху повърхността на обекта.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! АКО ОБЕКТИВЪТ СЕ ПОВРЕДИ, ТОЙ ТРЯБВА ДА СЕ РЕМОНТИРА В СЕРВИЗЕН ЦЕНТЪР НА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.

Окуляри

В комплекта на микроскопа са включени два широкоъгълни окуляра с 10-кратно увеличение и 22 mm линейно поле в равнината на изображението.

Употреба на микроскопа

Експлоатационни ограничения

Микроскопът трябва да се използва в помещения, където почти не се усещат тласъци и вибрации, без източници на интензивна външна експозиция, т.е. източници на електромагнитно излъчване. В помещенията не трябва да има прекомерен прах, киселина, алкални пари и други химически активни вещества. Микроскопът не трябва да се използва в ярко осветени помещения.

Микроскопът е предназначен за работа при условия на умерен и студен климат в лабораторни помещения при температура на въздуха от +10 до +35 °C и горна стойност на относителна влажност на въздуха от максимум 80%.

Разопаковане на микроскопа

Внимателно разопаковайте микроскопа и го поставете на гладка повърхност. Проверете съдържанието на комплекта на микроскопа. Огледайте всички елементи, включени в обхвата на доставката, идентифицирайте тяхното предназначение, уверете се, че няма повреди и започнете да сглобявате.

Подготовка на микроскопа за работа

Монтаж на модулните елементи

- Монтирайте декоративната основа върху основата на стойката на микроскопа (възможна е доставка с монтирана декоративна основа).
- Монтирайте прожектора с халогенната лампа (фиг. 1, 13) върху основата на стойката на микроскопа и фиксирайте с фиксиращата ръкохватка (фиг. 4, 2).
- Монтирайте флуоресцентния осветител (фиг. 2, 17) върху фланеца на стойката на микроскопа (фиг. 1, 12). Когато монтирате осветителя, първо притиснете коничната повърхност на стъклото върху фланеца към двете опори, разположени вдясно в подложката на стойката, след това стегнете фланеца с винт (фиг. 1, 28).
- Монтирайте бутона (фиг. 2, 1) в положение на прихващане на поток лъчи със затвор, като го извадите от корпуса.
- Поставете прожектора с живачната лампа (фиг. 1, 8) на маса, развийте установъчния винт на капачката (фиг. 1, 9) и свалете капачката (фиг. 5, 1).
- Вземете живачната лампа от комплекта на микроскопа, монтирайте я във втулките (фиг. 5, 2 и 5) на капачката (фиг. 5, 1) и я фиксирайте с винтове (фиг. 5, 3 и 6).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! НЕ ДОКОСВАЙТЕ КРУШКАТА НА ЖИВАЧНАТА ЛАМПА! СЛЕД МОНТАЖА НА ЛАМПАТА ОБЕЗМАСЛЕТЕ ПОВЪРХНОСТТА НА КРУШКАТА С РАЗТВОР НА АЛКОХОЛ.

- Поставете капачката (фиг. 5, 1) на прожектора с живачната лампа (фиг. 1, 8) и фиксирайте с винт (фиг. 1, 9).
- Монтирайте прожектора с живачната лампа (фиг. 1, 8) на флуоресцентния осветител (фиг. 2, 15) с помощта на фиксатора и регулиращия пръстен (фиг. 5, 7 и 8), фиксирайте с байонетния пръстен, разположен на осветителя.
- Включете кабела от прожектора в гнездото на задната повърхност на хранящия блок на живачната лампа (фиг. 6).
- Включете хранящия кабел в контакта на задната повърхност на хранящия блок на живачната лампа. Уверете се, че превключвателят е в положение "0" (фиг. 1, 18).
- Монтирайте тринокулярната глава (фиг. 1, 1) върху фланеца на флуоресцентния осветител (фиг. 2, 15), фиксирайте с бутон за заключване (фиг. 1, 3). Поставете превключвателя на светлинния поток (разделителя) (фиг. 1, 2) в положение "Само наблюдение".
- Поставете окулярите (фиг. 2, 5) в окулярните тръби.
- Поставете превключващия пръстен на модулите за разделяне на лъча (фиг. 1, 27) в позиция № 1.
- Спуснете предметната маса (фиг. 2, 10) надолу, като завъртите бутон на механизма за грубо фокусиране (фиг. 2, 13) до упор.
- Монтирайте обективите (фиг. 2, 7) на подложките на револверната глава по възходящ ред на увеличението им.

- Завъртете бутона за регулиране на нажежаемата нишка на лампата (фиг. 1, 17) по посока на намаляване на яркостта до упор.
- Превключвателят (фиг. 1, 18) трябва да бъде поставен в положение "О".
- Включете захранващия кабел в контакта на задната повърхност на основата на стойката (фиг. 1, 12).
- Поставете UV предпазителя (фиг. 1, 25) и го фиксирайте с винтове (фиг. 1, 26).

Употреба на микроскопа

Мерки за безопасност

С микроскопа могат да работят лица със специално медицинско образование. Източникът на опасност при работа с микроскоп е електрическият ток. Конструкцията на микроскопа предотвратява случайния контакт с токопроводими части под напрежение.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! СМЕНЯЙТЕ ЛАМПИТЕ НА ПРОЖЕКТОРИТЕ, КОГАТО МИКРОСКОПЪТ И ЗАХРАНВАЩИЯТ БЛОК НА ЖИВАЧНАТА ЛАМПА СА ИЗКЛЮЧЕНИ ОТ МРЕЖАТА. ЗА ДА ИЗБЕГНЕТЕ ИЗГРЯНЕ НА КОЖАТА ОТ КРУШКАТА НА ЛАМПАТА, СМЕНЯЙТЕ ЛАМПАТА 15–20 МИНУТИ СЛЕД ИЗКЛЮЧВАНЕ.

Когато се сменят предпазители, трябва да се монтират нови предпазители със същите номинални стойности.

След приключване на работа микроскопът и захранващият блок на живачната лампа трябва да бъдат изключени от мрежата.

Не се препоръчва да оставяте свързани към мрежата уреди без надзор.

Извършвайте ремонт и профилактично обслужване само след изключване на уредите от мрежата.

Наблюдение на обекти в пропусната светлина

Активиране на халогенната лампа и настройка на осветяването

Свържете захранващия кабел на микроскопа към променливотокова мрежа.

Активирайте халогенната лампа, като поставите превключвателя (фиг. 1, 18) в положение "I".

Регулирайте яркостта на лампата, като завъртите бутона за регулиране на нажежаемата жичка (фиг. 1, 17).

Качеството на изображението в микроскопа до голяма степен зависи от осветеността. Ето защо настройката на осветлението е важна подготвителна операция, която трябва да се извърши по следния начин:

- поставете обекта върху предметната маса (фиг. 2, 10) на микроскопа;
- активирайте обектива с увеличение 4x или 10x по пътя на лъчите (препоръчително е да започнете процеса на регулиране на фокуса от обективи с ниско или средно увеличение с достатъчно големи полета и работни разстояния);
- фокусирайте микроскопа, като въртите бутоните (фиг. 1, 14 и 15);
- затворете полевата диафрагма с пръстен (фиг. 1, 23), а апертурната диафрагма на кондензатора – с бутон (фиг. 3, 1);
- като наблюдавате изображението на обекта, фокусирайте кондензатора, като го местите по височина с бутона (фиг. 3, 5) за отчетливо изображение на ирисовата полева диафрагма;
- ако изображението на полевата диафрагма е изместено, поставете изображението в центъра на полето с винтовете за центроване на кондензатора (фиг. 3, 2);
- отворете полевата диафрагма с пръстена (фиг. 1, 23) по протежение на диаметъра на полето на окуляра, така че ръбовете на ирисовата диафрагма да са малко извън полето на окуляра;
- махнете окуляра от дясната тръба на окуляра;
- като наблюдавате изображението на изходната зеница в дясната тръба, отворете апертурната диафрагма на кондензатора с бутона (фиг. 3, 1) до размера на изходната зеница. Уверете се, че изображението на нажежаемата нишка на лампата изпълва окото. Ако изображението е изместено от бутоните за регулиране на положението на лампата (фиг. 1, 14 и 15), центровайте изображението на нажежаемата нишка. С помощта на бутона за регулиране на колектора (фиг. 1, 16) изпълнете изходната зеница на обектива със светлина;
- поставете окуляра в дясната окулярна тръба.

Нормална работа на осветителната система се осигурява само когато се използват предметни стъкла с дебелина 1–1,2 mm.

Регулиране на фокуса на микроскопа за бинокулярно наблюдение

Като наблюдавате през бинокулярната тръба, фокусирайте микроскопа върху обекта по следния начин:

- поставете обекта върху предметната маса (фиг. 2, 10) на микроскопа;
- поставете обектива с необходимото увеличение по пътя на лъчите;
- като въртите бутона за грубо фокусиране (фиг. 2, 13), внимателно повдигнете предметната маса на разстояние 0,5 mm до обектива;
- като наблюдавате с дясното око в окуляра, монтиран в дясната окулярна тръба, бавно спуснете предметната маса надолу, като въртите бутона за грубо фокусиране (фиг. 2, 13). Когато се появят контурите на обекта, фокусирайте микроскопа с помощта на бутона за фино регулиране на фокуса (фиг. 1, 19 или фиг. 2, 12);
- като наблюдавате с лявото око (дясното око е затворено) в окуляра, монтиран в лявата окулярна тръба, постигнете отчетливо изображение на обекта, като въртите пръстена на диоптричния механизъм (фиг. 2, 4). Когато правите това, не докосвайте бутоните на фокусиращия механизъм;
- задайте разстоянието между осите на окулярните тръби на бинокулярната глава в съответствие с междузеничното разстояние на наблюдателя, като въртите корпусите с окулярните тръби спрямо шарнирната ос, така че изображенията на обекта във всеки окуляр на главата при наблюдение с двете очите да се възприемат от наблюдателя като едно изображение;
- започнете да изследвате предметното стъкло.

За постигане на най-добро качество на изображението се препоръчва апертурната диафрагма на кондензатора да се затвори на 1/3 от изходната зеница на обектива за всеки обектив.

Избор на обективите

Препоръчва се обектът да се изследва с обектива с най-ниско увеличение, който се използва като обектив за търсене при избора на място за по-подробно изследване.

След като мястото за изследване е избрано, поставете изображението му в центъра на полето на микроскопа. Ако тази операция не се извърши достатъчно внимателно, мястото на обекта, който представлява интерес за наблюдателя, може да не попадне в полето на по-силния обектив, тъй като увеличението се променят.

След това можете да продължите работа с по-силни обективи, включително маслен имерсионен обектив.

Боравене с имерсионен обектив

Работете с имерсионния обектив в помещения с температура от +15 до +25 °C. Използвайте имерсионно масло с коефициент на пречупване $n_D = 1,515$.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! НЕ ИЗПОЛЗВАЙТЕ ЗАМЕСТИТЕЛИ НА ИМЕРСИОННОТО МАСЛО, ТЪЙ КАТО ТОВА МОЖЕ ЗНАЧИТЕЛНО ДА ВЛОШИ КАЧЕСТВОТО НА ИЗОБРАЖЕНИЕТО.

Преди работа с имерсионен обектив, настройте микроскопа, както е посочено в подраздели "Активиране на халогенната лампа и настройка на осветяването" и "Избор на обективи" и ясно идентифицирайте мястото на обекта за по-подробно изследване.

За работа с имерсионен обектив:

- спуснете предметната маса с бутона (фиг. 2, 13);
- нанесете имерсионно масло върху обекта;
- вдигнете внимателно предметната маса с помощта на бутона за грубо фокусиране (фиг. 2, 13), докато обективът се докосне до имерсионната капка върху обекта;
- като наблюдавате в окуляра и с помощта на бутона за фино фокусиране (фиг. 1, 19 или фиг. 2, 12), постигнете отчетливо изображение на изследвания обект.

Ако в процеса на регулиране на фокуса в полето на окуляра се появят изображения на въздушни мехурчета, които могат да се съдържат в слоя имерсионно масло, използвайте бутоните за грубо фокусиране (фиг. 2, 13), спуснете предметната маса и повторете регулирането на фокуса.

За да изследвате обектите, трябва да сте сигурни, че ирисовата диафрагма на обектива 100x/1,3 е отворена.

За да увеличите контраста на изображението, първо регулирайте апертурната диафрагма на кондензатора с бутона (фиг. 3, 1), след това извършете по-фина настройка на контраста с ирисовата диафрагма на обектива.

След приключване на работа, отстранете имерсионното масло от фронталната леща на обектива с попиваща хартия и извършете замърсените повърхности с памук, увит върху пръчка и леко напоен с етер или алкохолна смес.

При почистването не натискайте фронталната леща на обектива.

Ако контрастът на изображението е намален или отчетливостта е изчезнала в резултат на неправилно боравене с имерсионния обектив, се препоръчва следното:

- развийте обектива, почистете фронталната леща, както е показано по-горе;
- като използвате наклонена светлина от настолна лампа и лупа, уверете се, че по повърхността на фронталната леща няма замърсявания, следи от имерсионно масло, пукнатини или вдлъбнатини;
- проверете настройката на осветяване на микроскопа (апертурната диафрагма на кондензатора трябва да бъде отворена на размера на окото на лещата или на 2/3 от размера на окото).

Наблюдение на обекти във флуоресцентна светлина

Активиране на живачната лампа и настройка на осветяването

Свържете захранващия блок на живачната лампа към мрежата. Активирайте живачната лампа, като поставите превключвателя на захранването в положение "I".

Необходими са най-малко 10 минути, за да достигне живачната лампа до работните параметри. Нормалният режим на работа на лампата означава, че стрелките на амперметъра и волтметъра са в средата на скалата.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! НЕ ДЕЗАКТИВИРАЙТЕ ЖИВАЧНАТА ЛАМПА ПО-РАНО ОТ 15 МИНУТИ СЛЕД ЗАПАЛВАНЕТО! МОЖЕТЕ ДА АКТИВИРАТЕ ЛАМПАТА ОТНОВО САМО 15–20 МИНУТИ СЛЕД НЕЙНОТО ДЕЗАКТИВИРАНЕ!

Начертайте знака "+" на лист бяла хартия с големината на предметната маса и поставете листа върху нея. Поставете обектива с увеличение 4x на пътя на лъчите. Плъзнете бутона (фиг. 2, 1) в корпуса и поставете филтъра по пътя на лъчите. С помощта на бутоните (фиг. 1, 5 и 6) отворете полевата диафрагма и апертурната диафрагма. Поставете пръстена (фиг. 1, 27), за да превключите модулите за разделяне на спектралния лъч в позиция № 3 ("B").

Като наблюдавате в окуляра и преместете предметната маса с бутона за грубо фокусиране (фиг. 2, 13), фокусирайте изображението на повърхността на хартиения лист. Като местите хартиения лист върху повърхността на предметната маса, поставете изображението "+" в центъра на полето на окуляра. Поставете подложката на обектива свободно на револверната глава на пътя на лъчите.

Като наблюдавате отстрани (не в окуляра) върху повърхността на хартиения лист, преместете колектора с бутона (фиг. 1, 7), така че да получите най-отчетливото изображение на дъгата на разряд на живачната лампа и нейните електроди. С помощта на бутоните 10 и 11 (фиг. 1), които регулират положението на живачната лампа, поставете

изображението на дъгата на разряд върху знака "+" на повърхността на хартиения лист (в центъра на полето на окуляра). Поставете обектива с увеличение 4x и след това с увеличение 10x на пътя на лъчите. Като наблюдавате в окуляра и движите колектора с бутона (фиг. 1, 7), постигнете най-равномерно осветяване на полето.

Наблюдение на обекти

За изследване във флуоресцентна светлина обектите са подложени на обработка със специални багрила (флуорохроми), които имат специфични спектрални характеристики на абсорбция (възбуждане) и светлина. В съответствие с флуорохрома, използван за обработка на предметното стъкло, е необходимо да се постави един от петте блока за разделяне на лъча по пътя на лъчите на флуоресцентния осветител, посочен в таблица 1 на подраздел "Осветителна система с падаща светлина".

Например при доста често срещано третиране на предметни стъкла с помощта на FITC се изисква спектрален модул № 3 ("B"), за аурамин – модул № 4 ("V"), за оцветители, светещи в червения спектър – модул № 2 ("G"). За оцветители DAPI и Hoechst се използва модул № 6 ("U"); при работа с този модул филтърът трябва да се отстрани от пътя на лъчите с бутона (фиг. 2, 1).

След това направете следното:

- монтирайте обекта върху предметната маса (фиг. 2, 10) на микроскопа;
- активирайте обектива с увеличение 10x по пътя на лъчите (препоръчително е да започнете процеса на регулиране на фокуса от обективи с ниско или средно увеличение с достатъчно големи полета и работни разстояния);
- фокусирайте микроскопа, като въртите бутоните (фиг. 2, 12 и 13), за да получите отчетливо изображение на обекта;
- затворете полевата диафрагма и апертурната диафрагма с бутоните (фиг. 1, 5 и 6);
- като наблюдавате изображението на обекта, уверете се, че изображението на ирисовата полева диафрагма е разположено концентрично спрямо полето на окуляра (ако диафрагмата е изместена, центровайте я);
- ако изображението на полевата диафрагма е изместено, поставете изображението в центъра на полето с бутоните (фиг. 2, 2);
- отворете полевата диафрагма с бутона (фиг. 1, 5) по протежение на диаметъра на полето на окуляра, така че ръбовете на ирисовата диафрагма да са малко извън полето на окуляра;
- отворете апертурната диафрагма с бутона (фиг. 1, 6), като наблюдавате полето на окуляра, уверете се, че осветяването е достатъчно равномерно, ако е необходимо, регулирайте фокуса на колектора с бутона (фиг. 1, 7);
- когато работите с пропусната светлина, извършете регулиране на фокуса върху обекта за наблюдение с бинокулярните тръби по същия начин, както е показано в подраздел "Регулиране на фокуса на микроскопа за бинокулярно наблюдение";
- започнете да изследвате обектите с кратки почивки в работата си. За да се предотврати избледняването на предметното стъкло, е необходимо да заглушите светлинния поток от лампата с бутона (фиг. 2, 1).

Увеличение на микроскопа и диаметър на полето върху обекта

Общото увеличение на микроскопа Γ в процеса на визуално наблюдение с бинокулярна глава се определя по следната формула:

$$\Gamma = B_{ob} \cdot B_h \cdot \Gamma_{eye}$$

където B_{ob} – линейно увеличение на обектива на микроскопа;

B_h – линейно увеличение на главата, равно на 1,0;

Γ_{eye} – видимо увеличение на окуляра.

Диаметърът на полето, наблюдавано върху обекта, D_{ob} mm, се определя по следната формула:

$$D_{ob} = \frac{D_{eye}}{B_{ob} \cdot B_h}$$

където D_{eye} – диаметър на полето на окуляра, ограничено от полевата диафрагма на окуляра, в mm.

Възможни неизправности на микроскопа и начини за тяхното отстраняване

Външна проява на неизправността	Възможна причина	Начин на отстраняване
Насечено или неравномерно осветяване	Револверната глава не е във фиксирано положение (обективът не е по оста на микроскопа)	Затегнете револверната глава и поставете обектива във фиксирано положение, т.е. по оптичната ос
	Някои лещи на обектива или окуляра са замърсени	Огледайте лещите и ги почистете
	Кондензаторът не е в работно положение – твърде ниско е или е изкривен	Поставете кондензатора в работно положение
Има прах или замърсяване в полето	Има замърсена леща или е замърсена предметната маса	Отстранете замърсяването
Лошо качество на изображението на обекта (ниска разделителна способност, лош контраст)	Върху обекта няма предпазно стъкло или дебелината му не отговаря на стандарта	Използвайте обекта с предпазно стъкло със стандартна дебелина 0,17 mm
	Обектът е поставен с предпазното стъкло надолу	Обърнете обекта
	Имерсионно масло е попаднало върху фронталната леща на обектива. Има засъхнало имерсионно масло върху фронталната леща на обектива 100x $\infty/0,17$	Почистете имерсионното масло от повърхностите на фронталната леща на обектива
	Върху фронталната леща на 100x обектива не е нанесено имерсионно масло	Нанесете масло
	В имерсионното масло има мехурчета	Почистете имерсионното масло от обектива, обекта, предметната маса и нанесете отново
	Апертурната диафрагма на кондензатора е отворена или затворена твърде много	Задайте необходимия размер на диафрагмата
При наблюдение с двете очи в двата окуляра изображенията на обектите не съвпадат	Окулярните тръби на бинокулярната глава не са настроени в съответствие с междузеничното разстояние на наблюдателя	Поставете бинокулярната глава в съответствие с инструкциите в подраздел "Регулиране на фокуса на микроскопа за бинокулярно наблюдение"
Когато превключвате от обектив с ниско увеличение към обектив с по-голямо увеличение, обективът удря обекта	Предметната маса с обекта е обърната	Обърнете обекта с предметната маса
	Предпазното стъкло е много дебело	Използвайте предпазно стъкло със стандартна дебелина
Халогенната лампа не се включва след активиране	Лампата е изгоряла. Предпазителят е изгорял.	Сменете лампата в съответствие с инструкциите в подраздел "Осветителна система с пропусната светлина". Изключете микроскопа от мрежата и сменете предпазителите
Живачната лампа не светва или не угасва	Захранващият блок е изключен	Проверете индикатора за захранване на корпуса на захранващия блок; ако липсва, изключете от мрежата и сменете предпазителите с новите от опаковката
	Живачната лампа не е поставена правилно	Изключете захранващия блок от мрежата, изключете кабела на прожектора от блока. Свалете прожектора (след като се охлади), проверете монтажа на лампата съгласно инструкциите в подраздел "Осветителна система с падаща светлина"
Яркостта на флуоресценцията на обекта е силно намалена	Лампата не работи – крушката е зацапана	Сменете лампата в съответствие с инструкциите в подраздел "Осветителна система с падаща светлина"

Спецификации

Тип на микроскопа	биологичен
Тип на главата	тринокулярна
Материал на оптиката	оптично стъкло
Глава	с превключвател за светлинен поток (разделител)
Ъгъл на наклон на главата на окулярите	30°
Увеличение, x	40–400
Окуляри	широко зрително поле WF 10x/22 mm с предпазители (2 бр.)
Лещи на обектива	безкраен, полуапохроматичен, луминисцентен (флуоресцентен) обектив: 4x, 10x, 20x, 40x
Револверна глава	за 6 обектива
Разстояние между окулярите, mm	50–75
Предметна маса	механична двуслойна, 180x160 mm, с механична скала
Диапазон на движение на предметната маса, mm	85x50
Кондензатор	подвижен кондензатор Abbe N.A. 1,25 с ирисова диафрагма и държач за филтър
Диафрагма	ирис, поле
Регулиране на фокуса	коаксиален, грубо и фино фокусиране скала за фино регулиране на фокуса: 0,002 mm
Материал на корпуса	метал
Осветление	халогенно
Регулиране на яркостта	да
Захранване	променливотоков адаптер 100–220 V/50–60 Hz
Тип на светлинния източник	халогенна лампа: 12 V/30 W
Флуоресцентен модул	филтри "G", "B", "BV", "V", "U"; живачна лампа (100 W) с външен захранващ блок; UV предпазител
Разположение на светлинния източник	долно осветление
Метод на изследване	флуоресценция, светло поле

Производителят си запазва правото да прави промени на гамата продукти и спецификациите им без предварително уведомление.



ВНИМАНИЕ! НЕ ЗАБРАВЯЙТЕ, ЧЕ НАПРЕЖЕНИЕТО В ПОВЕЧЕТО ЕВРОПЕЙСКИ СТРАНИ Е 220–240V. АКО ИСКАТЕ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ УСТРОЙСТВОТО СИ В СТРАНА С РАЗЛИЧЕН СТАНДАРТ НА МРЕЖОВО НАПРЕЖЕНИЕ, ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ТРАНСФОРМАТОР Е АБСОЛЮТНО НЕОБХОДИМО. МИКРОСКОПЪТ ТРЯБВА ДА БЪДЕ ЗАЗЕМЕН. УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ОСНОВНОТО НАПРЕЖЕНИЕ СЪОТВЕТСТВА НА НАПРЕЖЕНИЕТО, ПОСОЧЕНО НА КОРПУСА НА МИКРОСКОПА.

Грижи и поддръжка

- Никога и при никакви обстоятелства не гледайте директно към слънцето, друг ярък източник на светлина или лазер през това устройство, тъй като това може да предизвика **ПЕРМАНЕНТНО УВРЕЖДАНЕ НА РЕТИНАТА** и може да доведе до **СЛЕПОТА**.
- Предприемете необходимите превантивни мерки при използване на това устройство от деца или други, които не са прочели или които не са разбрали напълно тези инструкции.
- След като разопаковате Вашия микроскоп и преди да го използвате за първи път, проверете дали всички компоненти и връзки са здрави и с ненарушена цялост.
- Не се опитвайте да разглобявате устройството самостоятелно. За всякакви ремонти се обръщайте към местния специализиран сервизен център.
- Предпазвайте устройството от внезапни удари и прекомерна механична сила. Не прилагайте прекомерен натиск при настройване на фокусирането. Не пренатягайте заключващите винтове.
- Не пипайте повърхностите на оптиката с пръсти. За почистване на отвън, използвайте само специални кърпички и течности за почистване на оптика от Levenhuk. Не използвайте корозивни течности или такива на основата на ацетон за почистване на оптиката.
- Абразивните частици, като напр. пясък, не трябва да бъдат забърсвани от лещите, а трябва да бъдат издухвани или изчетквани с мека четка.
- Не използвайте устройството за продължителни периоди от време и не го оставяйте без надзор на директна слънчева светлина. Пазете устройството далече от вода и висока влажност.
- Бъдете внимателни по време на наблюдения, винаги поставяйте покривалото против прах обратно на мястото му, след като сте приключили с наблюдението, за да предпазите устройството от прах и поява на петна.
- Ако не използвате Вашия микроскоп за продължителни периоди от време, съхранявайте лещите на обектива и окулярите отделно от микроскопа.
- Съхранявайте устройството на сухо и хладно място, далеч от опасни киселини и други химикали, далеч от отоплителни уреди, открит огън и други източници на високи температури.
- Когато използвате микроскопа, опитайте да не го използвате в близост до запалими материали или вещества (бензен, хартия, картон, пластмаса и т.н.), тъй като основата може да се нагрее по време на употреба и може да възникне опасност от пожар.
- Винаги изключвайте микроскопа от източника на захранване, преди да отворите основата или да смените осветителната лампа. Независимо от вида на лампата (халогенна или с нажежаема жичка) я оставете да се охлади за кратко, преди да опитате да я смените, и винаги я сменяйте с лампа от същия тип.
- Винаги използвайте захранване с подходящо напрежение, т.е. посоченото в спецификациите на Вашия нов микроскоп. Включването на инструмента в електрически контакт с различно напрежение ще повреди електрическата верига на микроскопа, ще изгори лампата или може дори да причини късо съединение.
- Потърсете веднага медицинска помощ, ако погълнете малка част или батерия.

Международна доживотна гаранция от Levenhuk

Всички телескопи, микроскопи, бинокли и други оптични продукти от Levenhuk, с изключение на аксесоарите, имат **доживотна гаранция** за дефекти в материалите и изработката. Доживотната гаранция представлява гаранция, валидна за целия живот на продукта на пазара. За всички аксесоари Levenhuk се предоставя гаранция за липса на дефекти на материалите и изработката за период от **две години** от датата на покупка на дребно. Levenhuk ще ремонтира или замени всеки продукт или част от продукт, за които след проверка от страна на Levenhuk се установи наличие на дефект на материалите или изработката. Задължително условие за задължението на Levenhuk да ремонтира или замени такъв продукт е той да бъде върнат на Levenhuk заедно с документ за покупка, който е задоволителен за Levenhuk.

За повече информация посетете нашата уебстраница: www.levenhuk.bg/garantsiya

Ако възникнат проблеми с гаранцията или ако се нуждаете от помощ за използването на Вашия продукт, свържете се с местния представител на Levenhuk.

Popis a činnost mikroskopu

Použití

Mikroskop je určen pro diagnostické testování, a to i metodou imunofluorescence, v klinických, mikrobiologických, patoanatomických a dalších laboratořích ve zdravotnických zařízeních. Kromě toho jej také lze používat ve veterinární vědě, pěstování plodin, bioinženýrství, farmaceutickém průmyslu, pro odborné znalosti v oblasti kriminalistiky, státním epidemiologickém dozoru a v ochraně životního prostředí. Mikroskop se používá ke studiu barvených a nebarvených preparátů ve formě roztěrů a mikroskopických řezů v procházejícím světle.

V luminiscenčním světle umožňuje mikroskop detekovat nebezpečné bakteriální a virové infekce při pozorování předmětů barvených auraminem, akridinovou oranžovou, FITC atd.

Při správném provozu je mikroskop bezpečný pro zdraví, život, majetek spotřebitele i životní prostředí. Rameno mikroskopu je zkonstruováno jako antivibrační. Mikroskop je vyroben k provozu při teplotě okolního vzduchu od +10 do +35 °C a maximálně 80% relativní vlhkosti. Olejový imerzní objektiv musí být provozován v interiéru při teplotě okolního vzduchu od +15 do +25 °C.

Konstrukce a princip činnosti mikroskopu



ABYSTE ZABRÁNILI POŠKOZENÍ MIKROSKOPU, PŘED STUDIEMI SI PEČLIVĚ ZKONTROLUJTE PRAVIDLA MANIPULACE A POSTUP PŘI PRÁCI S MIKROSKOPEM UVEDENÉ V TÉTO PROVOZNÍ PŘÍRUČCE.

Princip fungování fluorescenčního mikroskopu je založen na použití fenoménu fluorescence (luminiscence) pozorovaných objektů způsobeného paprsky světla se specifickým spektrem. K vybuzení fluorescence jsou objekty osvětleny shora skrz objektiv, přičemž jako zdroj takového světla se používá rtuťová výbojka. Světelný tok potřebný k vybuzení fluorescence je oddělen od celkového záření rtuťové výbojky pomocí filtrů, běžně označovaných jako excitační filtry.

K vedení světelného toku do objektivu se používá dělič paprsků se speciální interferenční vrstvou, který většinou odráží budící světlo a přenáší fluorescenční světlo objektu. Excitační filtr, dělič paprsků a oddělovací filtr (slouží k absorpci zbytkového excitačního záření) jsou sloučeny do jediné dělicí jednotky paprsku. Na karuselu, který má volnou zásuvku, je namontována souprava pěti dělicích jednotek paprsku pro činnost v procházejícím světle.

Optický systém umožňující studium objektů ve fluorescenčním světle je vyroben ve formě odnímatelného osvětlovacího tělesa instalovaného na rameni mikroskopu. Rameno mikroskopu umožňuje pozorování objektů osvětlených procházejícím světlem.

Popis a funkce součástí

Rameno mikroskopu

Rameno mikroskopu (obr. 1, 12) vyrobené z kovu má ergonomický a stabilní tvar.

Na rameni se nachází dvoustupňový zaostřovací mechanismus pro svislý pohyb držáku (obr. 2, 3) s koordinačním stolkem (obr. 2, 10) a revolverový nosič objektivů pro upevnění objektivu (obr. 2, 7). V horní části ramena je namontováno fluorescenční osvětlovací těleso (obr. 2, 15), které je připevněno šroubem (obr. 1, 28). Základna ramena mikroskopu obsahuje systém osvětlení procházejícím světlem a napájecí zdroj halogenové žárovky 12 V/30 W. Na zadní straně základny vlevo je zásuvka pro připojení napájecího kabelu.

Napájecí zdroj je zabudován do základny ramena mikroskopu. Tlačítko zapnutí/vypnutí (obr. 1, 18) napájí halogenovou žárovku nainstalovanou ve světle (obr. 1, 13). Napájení je vypnuté v poloze "O". Žhavicí vlákno halogenové žárovky se nastavuje knoflíkem (obr. 1, 17).

Na horní ploše základny mikroskopu pod kondenzorem (obr. 1, 22) je pole irisové clony, jejíž otevření se nastavuje prstencem (obr. 1, 23). Na základně ramena mikroskopu je umístěna dekorativní základna (obr. 2, 11).

Revolverový nosič objektivů

Šestipolohový revolverový nosič objektivů umožňuje nastavení objektivu (obr. 2, 7) do pracovní parfokální polohy. Revolverový nosič objektivů je nakloněn ke rameni mikroskopu, aby poskytl prostor pro instalaci a výměnu zkoumaných preparátů.

Čočky objektivu se vyměňují otáčením zvlněného prstence (obr. 1, 27) revolverového nosiče objektivů do pevné polohy.

Mechanismus zaostřování

Mechanismus zaostřování je určen pro vertikální posunutí stolku (obr. 2, 10), když je mikroskop zaostřen na ostrý obraz objektu. Výškový rozsah pohybu úrovně stolku je 25 mm. Svislý posuv stolku se provádí koaxiálními knoflíky (obr. 2, 12 a 13) umístěnými na levé straně ramena mikroskopu. Mikrošroub pro jemné zaostření mechanismu (obr. 2, 12) má měřítko s hodnotou dílku stupnice 2 μm. Za knoflíkem (obr. 2, 13) se nachází prstenec (obr. 2, 14) navržený k nastavení snadnosti pohybu při hrubém zaostřování. Na pravé straně ramena (obr. 1, 12) je umístěn mikrošroub pro jemné zaostření mechanismu (obr. 1, 19).

Pracovní stolek

Stolek (obr. 2, 10) je vybaven mechanismem souřadnicového posunutí objektu v horizontální rovině ve dvou vzájemně kolmých směrech. Konstrukce držáku stolku a preparátu (obr. 2, 8) poskytuje možnost instalovat dva preparáty a posunout je o 85 mm v příčném směru a 50 mm podélně. Posunutí je ovládáno nízko umístěnými koaxiálními knoflíky z pravé strany ramena. Objektem se pohybuje v příčném směru (obr. 1, 20) a podélně (obr. 1, 21) pomocí knoflíku. Hodnota dílku stupnice je 1 mm, hodnota dílku stupnice noniusu je 0,1 mm. Objekt je upevněn na ploše stolku mezi držákem a svorkou (obr. 2, 9) držáku preparátů (obr. 2, 8). Pro instalaci objektu se držák (obr. 2, 9) přemísť stranou. Povrch stolku má pevný nátěr odolný dezinfekci a opotřebení. Rozměry stolku jsou 180x160 mm.

System osvětlení procházejícím světlem

System osvětlení mikroskopu je zásadní pro získání kontrastního a rovnoměrně osvětleného obrazu objektů pod mikroskopem. Osvětlovací systém zabudovaný do základny ramena mikroskopu (obr. 1, 12) je uspořádán podle Köhlerova principu v jeho klasické verzi. Světlo s halogenovou žárovkou je nainstalováno na zadní stěnu základny a připevněno šroubem (obr. 4, 2). Průsečík pole irisové clony se nachází na základně ramena pod kondenzorem (obr. 1, 22), otvor clony se nastavuje prstencem (obr. 1, 23).

Kondenzor (obr. 1, 22) se používá k zaostření obrazu clony zorného pole v rovině preparátu.

Osvětlovací těleso se zapíná přepnutím spínače (obr. 1, 18) do polohy "I". Jas světla lze měnit otáčením knoflíku pro nastavení žhavičího vlákna žárovky (obr. 1, 17). Světlo je napájeno napájecím zdrojem vestavěným do základny ramena mikroskopu.

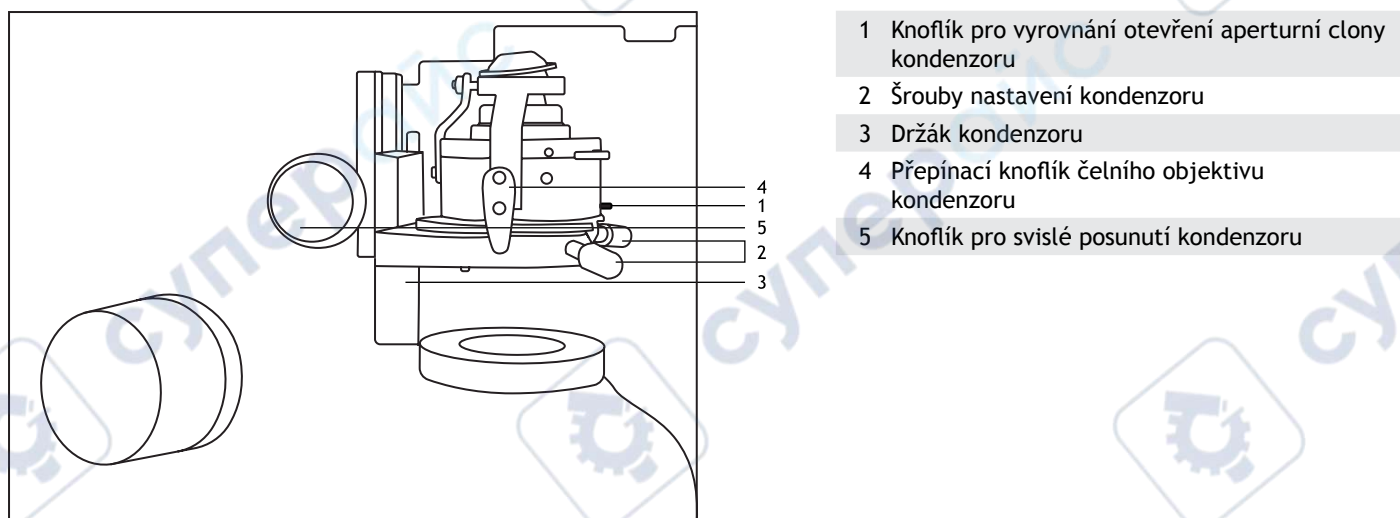
Instalace halogenové žárovky do světla je znázorněna na obr. 4. Pro přístup k držáku lampy je nutné odšroubovat šroub (obr. 1, 28) a odsunout kryt (obr. 4, 5). K instalaci krytu (obr. 4, 5) na světlo je nutné dát za pouzdro světla fixátory (obr. 4, 6).

Kondenzor pro pozorování v jasném poli

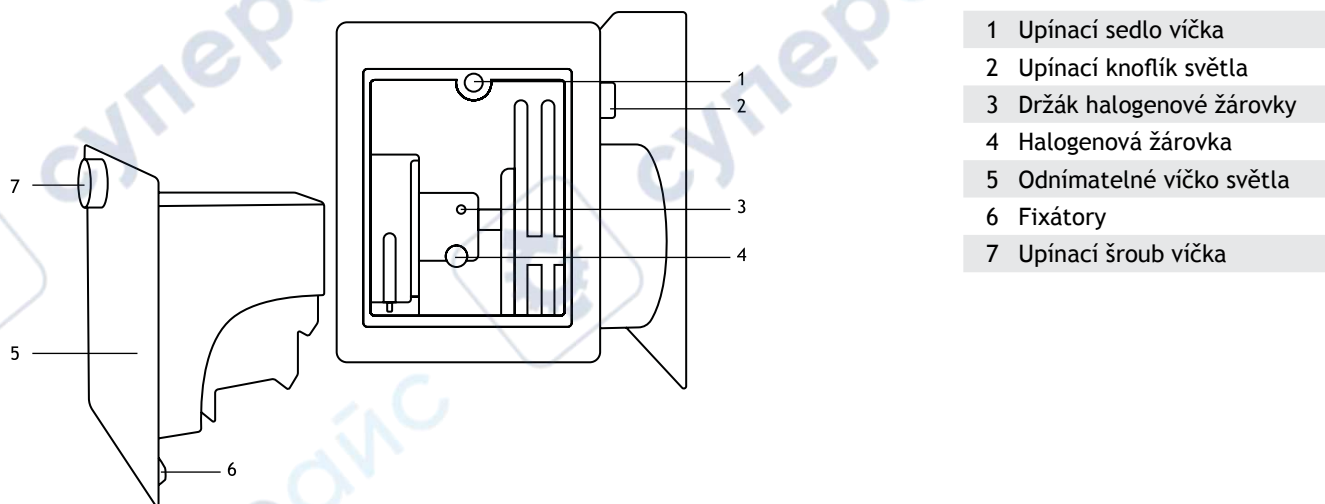
Součástí balení mikroskopu je Abbeův kondenzátor (obr. 1, 22) pro pozorování v jasném poli. Kondenzor se nainstaluje do držáku (obr. 3, 3) pod stolkem mikroskopu a upevní se šroubem (obr. 1, 24).

Závěrka irisové clony, jejíž průměr se nastavuje knoflíkem (obr. 3, 1), mění clonu kuželu paprsků osvětlujících preparát. Na rámeček kondenzoru je nanesena stupnice, která umožňuje reprodukovat světelné podmínky zvolené pro každý objektiv – pozice knoflíku (obr. 3, 1).

Při práci s objektivem s malým zvětšením existuje možnost vyloučit čelní objektiv kondenzoru z dráhy paprsků pomocí knoflíku (obr. 3, 4). Šrouby (obr. 3, 2) slouží k vyrovnaní obrazu clony zorného pole posunutím kondenzoru v horizontální rovině. Posun kondenzoru podél optické osy mikroskopu při zaostřování obrazu clony zorného pole se provádí pomocí knoflíku (obr. 3, 5).



Obr. 3: Kondenzor



Obr. 4: Světlo s halogenovou žárovkou

System osvětlení dopadajícím světlem

System osvětlení dopadajícím světlem je vyroben ve formě odnímatelného modulu – fluorescenčním osvětlovacím tělesem (obr. 2, 15). Modul se nainstaluje spodní přírubou do sedla ramena mikroskopu a upevní se šroubem (obr. 4, 7). Na osvětlovací těleso je připevněno světlo s rtuťovou výbojkou (obr. 1, 8).

Fluorescenční osvětlovací těleso (obr. 2, 15) se skládá ze šestisedlového karuselu s 5 dělicími jednotkami spektrálního paprsku a volným sedlem pro procházející světlo. Sedla jsou očíslována a opatřena titulkou, které obsahují informace o spektrálních charakteristikách filtrů a dichroickém zrcadle (dělicí paprsků) uvedených v tabulce.

	Excitační filtr	Dichroické zrcadlo	Oddělovací filtr	Označení jednotky
No.1.	Volné sedlo			
No.2.	510–548	570	585–700	G
No.3.	455–495	500	505–555	B
No.4.	410–440	455	475	BV
No.5.	380–440	435	450	V
No.6.	330–370	405	425	U

Značení dělicích jednotek paprsku odpovídá barvě svazku paprsků, které vyvolávají fluorescenci zkoumaných objektů.

Pokud je například vozík v poloze "G", je z celkového toku záření rtuťové výbojky identifikována zelená spektrální oblast 510–560 nm, a když je v poloze "B" – je identifikována spektrální oblast 450–490 nm (modrá).

Osvětlovací těleso se skládá z clony zorného pole a aperturní clony (FD a AD). Clona zorného pole je vybavena nastavovacím zařízením (obr. 1, 4), knoflíky pro nastavení polohy jsou umístěny na krytu osvětlovacího tělesa vpravo a vlevo. Knoflík (obr. 1, 5) slouží k upravení otevření clony zorného pole, knoflík (obr. 1, 6) k upravení otevření aperturní clony. Chcete-li změnit rozměry clony, zatlačíte se knoflíky (obr. 1, 5 a 6) do krytu. Zástrčka zachycující světlo, která se ovládá knoflíkem, je instalována blíže ke světlu v krytu osvětlovacího tělesa.

Světlo s rtuťovou výbojkou

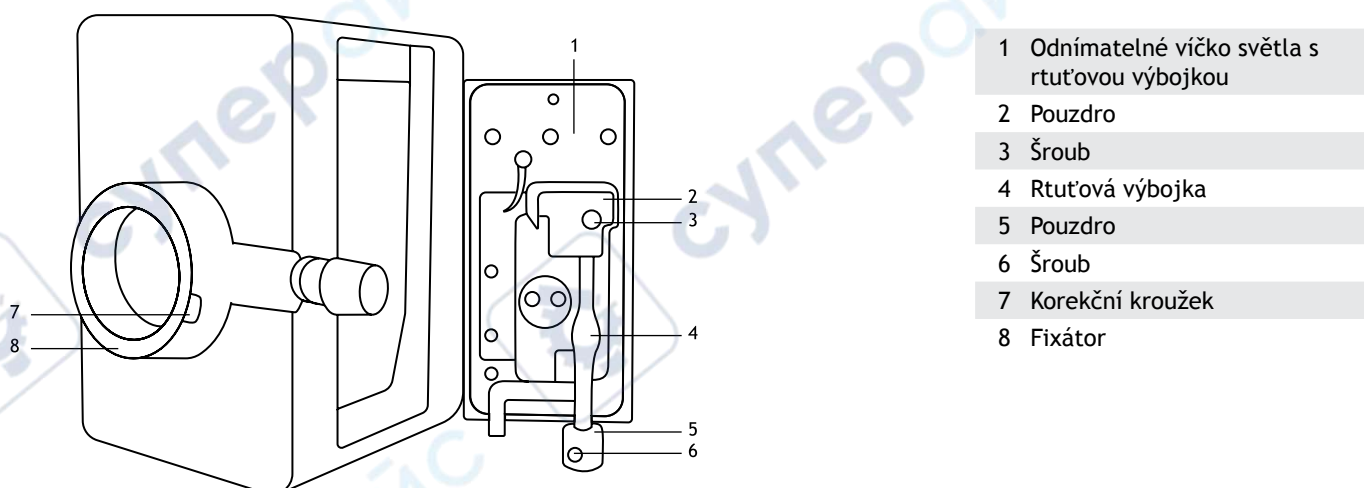
Světlo s rtuťovou výbojkou (obr. 1, 8) je upevněno na osvětlovací těleso bajonetovým kroužkem, protože korekční kroužek (obr. 5, 7) a fixátor (obr. 5, 8) jsou přiblíženy ke konci osvětlovacího tělesa.

VAROVÁNÍ! PŘED ODSTRANĚNÍM SVĚTLA Z KRYTU HLAVICE JE NUTNÉ ODPOJIT NAPÁJECÍ ZDROJ RTUŤOVÉ VÝBOJKY OD ELEKTRICKÉ SÍTĚ!

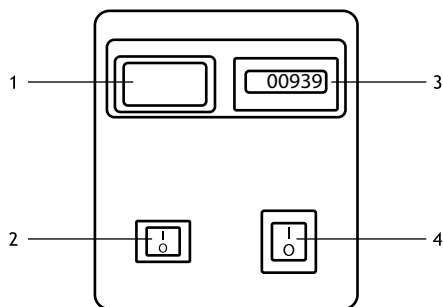
Rtuťová výbojka se nastavuje pomocí knoflíků (obr. 1, 10 a 11). Knoflík 10 slouží k posouvání držáku se světlem svislým směrem a knoflík 11 k posouvání vodorovně. Odnímatelné víčko světla (obr. 5, 1) je připevněno šroubem (obr. 1, 9), na jehož vnitřní straně je držák rtuťové výbojky. Rtuťová výbojka (obr. 5, 4) je nainstalována do pouzder (obr. 5, 2 a 5) a je upevněna šrouby (obr. 5, 3 a 6).

VAROVÁNÍ! CHCETE-LI MIKROSKOP PŘEPRAVOVAT, ODSTRANĚTE RTUŤOVOU VÝBOJKU ZE SVĚTLA.

Uvnitř světla je kolektor promítající obraz výbojového oblouku rtuťové výbojky do výstupního tubusu objektivu nainstalovaného v dráze paprsků. Knoflíkem 7 (obr. 1) se nastavuje poloha kolektoru podél osy osvětlovacího tělesa.



Obr. 5: Světlo s rtuťovou výbojkou



- 1 Ampérmetr
- 2 Tlačítko pro rozsvícení výbojky
- 3 Počítadlo doby provozu rtuťové výbojky
- 4 Spínač zapnutí/vypnutí

Obr. 6: Napájecí zdroj rtuťové výbojky

Trinokulární hlavice

Trinokulární hlavice (obr. 1, 1) je navržena pro práci s objektivy, jejichž optická délka tubusů je "nekonečno". Hlavice umožňuje binokulární pozorování s okuláry (obr. 2, 5) a výstup obrazu přes svislý tubus (obr. 2, 3) pro fixaci.

Hlavice umožňuje umístění tubusů okuláru podle požadovaného rozestupu okuláru (základna oka pozorovatele). Vzdálenost mezi osami okulárů (obr. 2, 5) se nastavuje otáčením tubusů okuláru v rozsahu od 50 do 75 mm. Prstencem (obr. 2, 4) v tubusu levého okuláru se provádí dioptrické nastavení polohy okuláru (obr. 2, 5) pro ± 5 dioptrií.

Světelný tok je směřován do svislého tubusu přepnutím knoflíku (obr. 1, 2). Knoflík lze přepnout do tří poloh, což poskytuje tři možnosti rozdělení paprsku: pouze pozorování, pozorování a dokumentace a pouze dokumentace. Hlavice je nainstalována do sedla fluorescenčního osvětlovacího tělesa a je upevněna fixátorem (obr. 1, 3).

Objektivy

Všechny objektivy (obr. 2, 7), které jsou součástí dodávky, jsou navrženy pro nekonečnou optickou délku tubusu a mají semi-apochromatickou korekci. Parfokální výška objektivů je 45 mm.

Na krytu každého objektivu je vyryto lineární zvětšení a numerická clona. K dispozici je také barevné označení vyhovující zvětšení a informace na krycím sklíčku. Balení obsahuje objektivy pro práci s preparáty chráněnými krycími sklíčky a také objektivy, které nevyžadují ochranu preparátu krycím sklíčkem.

Specifikace objektivů

Typ korekce	Lineární zvětšení a nu-merická clona	Systém	Lineární pole v prostoru objektů s okulárem 10x/22, μm	Celkové zvětšení mikroskopu s 10x okulárem, x
Plan fluoritový (semi-apochromatický)	4x/0,15	Suchý	550	40
Plan fluoritový (semi-apochromatický)	10x/0,35	Suchý	220	100
Plan fluoritový (semi-apochromatický)	20x/0,60	Suchý	110	200
Plan fluoritový (semi-apochromatický)	40x/0,75	Suchý	55	400
Plan fluoritový (semi-apochromatický)	100x/0,90 *	Suchý	22	1000
Plan fluoritový (semi-apochromatický)	100x/1,25 *	Olejový	22	1000

* *Není součástí standardního balení*

" ∞ /" nápis na objektivu objektivu znamená, že objektiv může pracovat s preparáty jak s krycím sklíčkem, tak bez něj.

Objektivy se zvětšením 40x a 100x jsou vybaveny elastickými rámy, které zabraňují poškození objektů a čelních objektivů při zaostřování na povrch objektu.



VAROVÁNÍ! POKUD DOJDE K POŠKOZENÍ OBJEKTIVŮ, MĚLY BÝT OPRAVENY V SERVISNÍM CENTRU VÝROBCE.

Okuláry

Balení mikroskopu obsahuje dva okuláry se širokým zorným polem se zvětšením 10x a 22 mm lineárním polem v rovině obrazu.

Použití mikroskopu

Provozní limity

Mikroskop by měl být používán v prostorách, kde se stěží vnímají tlaky a vibrace, bez zdrojů intenzivního vnějšího působení, jako jsou zdroje elektromagnetického záření. V prostorách se nesmí vyskytovat nadměrné množství prachu, kyseliny, páry alkalických kovů a jiné chemicky aktivní látky. Mikroskop by neměl být provozován v jasně osvětlených prostorách.

Mikroskop je navržen pro provoz v podmínkách mírného a chladného podnebí v laboratorních prostorách při teplotě vzduchu od +10 do +35 °C a horní hodnotě relativní vlhkosti vzduchu max. 80%.

Vybalení mikroskopu

Mikroskop opatrně vybalte a nainstalujte na hladký povrch. Zkontrolujte obsah balení mikroskopu. Vizuálně zkontrolujte všechny prvky, které jsou součástí dodávky, identifikujte jejich účel, ujistěte se, že nejsou poškozeny, a začněte s montáží.

Příprava mikroskopu na provoz

Instalace modulárních jednotek

- Namontujte dekorativní základnu na základnu ramena mikroskopu (dodávka s nainstalovanou dekorativní základnou je možná).
- Nainstalujte světlo halogenovou žárovkou (obr. 1, 13) na základnu ramena mikroskopu a upevněte jej upínacím knoflíkem (obr. 4, 2).
- Nainstalujte fluorescenční osvětlovací těleso (obr. 2, 17) na přírubu ramena mikroskopu (obr. 1, 12). Při instalaci osvětlovacího tělesa nejprve přitlačte kuželovou plochu nasunovací příruby na dvě podpěry umístěné vpravo v sedle ramena, poté přírubu upněte šroubem (obr. 1, 28).
- Namontujte knoflík (obr. 2, 1) do polohy zachycení svazku paprsků se závěrkou, která je vysunuta z krytu.
- Umístěte světlo s rtuťovou výbojkou (obr. 1, 8) na pracovní stůl, odšroubujte upínací šroub víčka (obr. 1, 9) a sejměte víčko (obr. 5, 1).
- Vyjměte rtuťovou výbojku z balení mikroskopu, nainstalujte ji do pouzder (obr. 5, 2 a 5) na víčku (obr. 5, 1) a upevněte šrouby (obr. 5, 3 a 6).



VAROVÁNÍ! NEDOTÝKEJTE SE BAŇKY RTUŤOVÉ VÝBOJKY! PO INSTALACI VÝBOJKY ODMASTĚTE POVRCH BAŇKY ROZTOKEM ALKOHOLU.

- Nainstalujte víčko (obr. 5, 1) do světla s rtuťovou výbojkou (obr. 1, 8) a zajistěte jej šroubem (obr. 1, 9).
- Nainstalujte světlo s rtuťovou výbojkou (obr. 1, 8) na fluorescenční osvětlovací těleso (obr. 2, 15) pomocí fixátoru a korekčního kroužku (obr. 5, 7 a 8) a připevněte jej bajonetovým kroužkem umístěným na osvětlovacím tělese.
- Zapojte kabel od světla do otvoru na zadní ploše napájecího zdroje rtuťové výbojky (obr. 6).
- Zapojte napájecí kabel do zástrčky na zadní ploše napájecího zdroje rtuťové výbojky. Ujistěte se, zda je vypínač v poloze "O" (obr. 1, 18).
- Namontujte trinokulární hlavici (obr. 1, 1) na přírubu fluorescenčního osvětlovacího tělesa (obr. 2, 15), zajistěte ji pojistným knoflíkem (obr. 1, 3). Nainstalujte přepínač světelného toku (dělič) (obr. 1, 2) do polohy "Pouze pozorování".
- Nainstalujte okulary (obr. 2, 5) do tubusů okulárů.
- Nainstalujte přepínací prstenec dělicích jednotek paprsku (obr. 1, 27) do polohy No.1.
- Otáčením makrošroubem mechanismu hrubého zaostřování (obr. 2, 13) sjed'te stolkem (obr. 2, 10) dolů až na doraz.
- Nainstalujte objektivy (obr. 2, 7) do sedel revolverového nosiče objektivů ve vzestupném pořadí jejich zvětšení.
- Otočte knoflíkem pro nastavení žhavicího vlákna žárovky (obr. 1, 17) ve směru snižování jasu až na doraz.
- Spínač (obr. 1, 18) musí být nastaven do polohy "O".
- Zapojte napájecí kabel do zástrčky na zadním povrchu základny ramena (obr. 1, 12).
- Nainstalujte stínítko proti UV záření (obr. 1, 25) a upevněte jej šrouby (obr. 1, 26).

Použití mikroskopu

Bezpečnostní opatření

S mikroskopem mohou manipulovat osoby se speciálním lékařským vzděláním. Zdrojem nebezpečí při provozu mikroskopu je elektrický proud. Konstrukce mikroskopu zabraňuje náhodnému kontaktu s částmi pod napětím, které vedou elektrický proud.



VAROVÁNÍ! ŽÁROVKY VE SVĚTLECH VYMĚŇUJTE POUZE TEHDY, KDYŽ JE MIKROSKOP A NAPÁJECÍ ZDROJ RTUŤOVÉ VÝBOJKY ODPOJEN OD ELEKTRICKÉ SÍTĚ. ŽÁROVKU VYMĚŇTE 15–20 MINUT PO ODPOJENÍ, ABYSTE SE VYVAROVALI POPÁLENÍ KŮŽE NA RUKOU OD BAŇKY.

Při výměně bezpečnostních pojistek je nutné instalovat nové bezpečnostní pojistky se stejnými hodnotami jako u původních.

Po skončení provozu musí být mikroskop a napájecí zdroj rtuťové výbojky odpojeny od elektrické sítě.

Nedoporučuje se nechat zařízení připojená k elektrické síti bez dozoru.

Opravy a preventivní údržbu provádějte až po odpojení zařízení od elektrické sítě.

Pozorování objektů v procházejícím světle

Aktivace halogenové žárovky a nastavení osvětlení

Připojte napájecí kabel mikroskopu k elektrické síti.

Rozsvi'tte halogenovou žárovku přepnutím spínače (obr. 1, 18) do polohy "I".

Nastavte jas světla otáčením knoflíku pro nastavení žhavicího vlákna (obr. 1, 17).

Kvalita obrazu v mikroskopu do značné míry závisí na osvětlení, proto je nastavení osvětlení důležitou přípravnou operací, kterou je třeba provést následovně:

- položte objekt na stůl (obr. 2, 10) mikroskopu;

- zaved'te objektiv se zvětšením 4x nebo 10x do dráhy paprsků (doporučuje se zahájit proces zaostřování objektivu s malým nebo středním zvětšením s dostatečně velkými poli a operačními vzdálenostmi);
- zaostřete mikroskop otáčením knoflíky (obr. 1, 14 a 15);
- zakryjte clonu zorného pole prstencem (obr. 1, 23) a aperturní clonu kondenzoru – knoflíkem (obr. 3, 1);
- pozorujte obrazu objektu a zaostřete kondenzor pohybem podél výšky pomocí knoflíku (obr. 3, 5), abyste získali ostrý obraz pole irisové clony;
- pokud je obraz clony zorného pole posunut, přeneste jej do středu pole pomocí šroubů nastavení kondenzoru (obr. 3, 2);
- otevřete clonu zorného pole prstencem (obr. 1, 23) spolu s průměrem pole okuláru, takže okraje irisové clony budou nepatrně za polem okuláru;
- vyjměte okulár z pravého tubusu okuláru;
- sledujte obraz výstupního tubusu objektivu v pravém tubusu a otevřete aperturní clonu kondenzoru knoflíkem (obr. 3, 1) na velikost výstupního tubusu. Ujistěte se, že obraz žhavičového vlákna žárovky vyplňuje oko. Pokud se obraz posouvá pomocí knoflíků pro nastavení polohy žárovky (obr. 1, 14 a 15), zarovnejte obraz vlákna žárovky. Pomocí knoflíku pro nastavení kolektoru (obr. 1, 16) vyplňte výstupní tubus objektivu světlem;
- vložte okulár do pravého tubusu okuláru.

Normální provoz systému osvětlení je možný pouze při použití preparátů o tloušťce 1–1,2 mm.

Zaostření mikroskopu pro binokulární pozorování

Při pozorování binokulárním tubusem zaostřete mikroskop na objekt následujícím způsobem:

- položte objekt na stolek (obr. 2, 10) mikroskopu;
- umístěte objektiv s potřebným zvětšením do dráhy paprsků;
- otáčením makrošroubem pro hrubé zaostření (obr. 2, 13) opatrně zvedněte stolek do vzdálenosti 0,5 mm od objektivu;
- pozorujte pravým okem v okuláru instalovaném do tubusu pravého okuláru a otáčením makrošroubem pro hrubé zaostření (obr. 2, 13) pomalu sjed'te stolek dolů. Při zobrazení obrysu objektu zaostřete mikroskop pomocí mikrošroubu pro jemné zaostření (obr. 1, 19 nebo obr. 2, 12);
- pozorujte levým okem (s pravým okem zavřeným) v okuláru instalovaném do tubusu levého okuláru a otáčením prstencem mechanismu dioptru (obr. 2, 4) získejte ostrý obraz objektu. Nedotýkejte se přitom knoflíků zaostřovacího mechanismu;
- nastavte vzdálenost mezi osami tubusů okuláru binokulární hlavičky podle základny oka pozorovatele otáčením pouzder s tubusy okuláru vzhledem k ose kloubového spoje tak, aby při pozorování oběma očima byly obrazy objektu v každém okuláru hlavičky pozorovatelem vnímány jako jeden;
- začněte zkoumat preparát.

K dosažení nejlepší kvality obrazu se doporučuje uzavřít aperturní clonu kondenzoru o 1/3 výstupního tubusu objektivu pro každý objektiv.

Výběr objektivů

Doporučuje se zkoumat objekt z objektivu objektivu s nejmenším zvětšením, který se používá jako vyhledávací objektiv objektu při výběru místa pro podrobnější zkoumání.

Po výběru místo zkoumání umístěte jeho obraz do středu pole mikroskopu. Pokud není tato operace provedena dostatečně pečlivě, nemusí se předmětné místo zájmu pozorovatele dostat při změně zvětšení do pole silnějšího objektivu.

Pak můžete začít pracovat se silnějšími objektivy, včetně olejového imerzního objektivu.

Manipulace s imerzním objektivem

S imerzním objektivem manipulujte v prostorách s teplotou od +15 do +25 °C. Používejte imerzní olej s indexem lomu $n_D = 1,515$.

 **VAROVÁNÍ! ZA IMERZNÍ OLEJ NEPOUŽÍVEJTE NÁHRAŽKY, PROTOŽE MOHOU VÝZNAMNĚ ZHORŠÍ KVALITU OBRAZU.**

Před manipulací s imerzními objektivy nastavte mikroskop, jak je uvedeno v podkapitolách "Aktivace halogenové žárovky a nastavení osvětlení" a "Výběr objektivů", a jednoznačně identifikujte místo objektu pro podrobnější zkoumání.

Manipulace s imerzním objektivem:

- sjed'te se stolem pomocí knoflíku (obr. 2, 13);
- naneste imerzní olej na objekt;
- opatrně vyjed'te vzhůru se stolem pomocí makrošroubů pro hrubé zaostření (obr. 2, 13), dokud se objektiv nedostane do kontaktu s imerzní kapkou na objektu;
- dívejte se do okulárů a pomocí mikrošroubu pro jemné zaostření (obr. 1, 19 nebo obr. 2, 12) získejte ostrý obraz zkoumaného objektu.

Pokud se během procesu zaostřování objeví v poli okuláru obrazy vzduchových bublin, které mohou být obsaženy ve vrstvě imerzního oleje, pomocí makrošroubů pro hrubé zaostření (obr. 2, 13) sjed'te se stolem dolů a zopakujte zaostření.

Pro prozkoumání objektů je nutné zajistit, aby byla otevřená irisová clona objektivu 100x/1,3.

Chcete-li zvýšit kontrast obrazu, nejprve upravte aperturní clonu kondenzoru pomocí knoflíku (obr. 3, 1), poté proved'te jemnější nastavení kontrastu pomocí irisové clony objektivu.

Po dokončení operace odstraňte imerzní olej z čelního objektivu savým papírem a znečištěné povrchy otřete bavlnou namotanou na špejli a mírně namočenou ve směsi etheru nebo alkoholu.

Při čištění netlačte na objektiv čelního objektivu.

Pokud se snížil kontrast obrazu nebo zmizela ostrost v důsledku nesprávného zacházení s imerzním objektivem, doporučuje se následující:

- odšroubujte objektiv a podle dříve uvedeného znázornění vyčistěte čelní čočku;
- pomocí šikmo dopadajícího světla ze stolní lampy a lupy se ujistěte, zda nejsou na předním povrchu čočky žádné nečistoty, stopy imerzního oleje, praskliny nebo promáčkliny;

- zkontrolujte nastavení osvětlení mikroskopu (aperturní clona kondenzoru musí být otevřená o velikost oka čočky nebo o 2/3 velikosti oka).

Pozorování objektů ve fluorescenčním světle

Aktivace rtuťové výbojky a nastavení osvětlení

Připojte napájecí zdroj rtuťové výbojky do elektrické sítě. Zapněte rtuťovou výbojku přepnutím vypínače napájení do polohy "I". Rtuťová výbojka potřebuje nejméně 10 minut, aby dosáhla provozních parametrů. Normální režim provozu výbojky znamená, že ručičky ampérmetru a voltmetru jsou uprostřed stupnice.



VAROVÁNÍ! RTUŤOVOU VÝBOJKU NEVYPÍNEJTE DŘÍVE, NEŽ 15 MINUT PO ZAŽEHNUTÍ! VÝBOJKU JE MOŽNÉ ZNOVU ZAPNOUT AŽ PO UPLYNUTÍ 15–20 MINUT PO VYPNUTÍ!

Na list bílého papíru o velikosti stolku nakreslete znaménko "+" a položte jej na stolek. Umístěte objektiv se zvětšením 4x do dráhy paprsků. Zasuňte knoflík (obr. 2, 1) do krytu a umístěte filtr do dráhy paprsků. Pomocí knoflíků (obr. 1, 5 a 6) otevřete clonu zorného pole a aperturní clonu. Namontujte prstenec (obr. 1, 27) pro přepínání dělicích jednotek spektrálního paprsku do polohy No.3 ("B").

Dívejte se do okuláru a pohybujte stolem pomocí makrošrouby pro hrubé zaostření (obr. 2, 13), abyste získali obraz povrchu listu papíru. Pohybujte listem papíru po povrchu stolku, aby se obraz znaménka "+" dostal do středu pole okuláru. Umístěte sedlo revolverového nosiče bez objektivu do dráhy paprsků.

Pozorujte povrch listu papíru ze strany (nikoli z okuláru) a posuňte kolektor pomocí knoflíku (obr. 1, 7), abyste získali nejostřejší obraz obloukového výboje a elektrod rtuťové výbojky. Pomocí knoflíků 10 a 11 (obr. 1), kterými se reguluje polohu rtuťové výbojky, umístěte obraz obloukového výboje na značku "+" na povrchu listu papíru (ve středu pole okuláru). Umístěte objektiv se zvětšením 4x a pak 10x do dráhy paprsků. Dívejte se do okuláru a pohybujte kolektorem pomocí knoflíku (obr. 1, 7), abyste získali co nejrovnoměrnější osvětlení pole.

Pozorování objektů

Pro zkoumání ve fluorescenčním světle jsou objekty vystaveny působení speciálních barviv (fluorochromů) se specifickými spektrálními charakteristikami absorpce (excitace) a záře. V souladu s fluorochromem použitým k ošetření preparátu je nutné nainstalovat do dráhy paprsků fluorescenčního osvětlovacího tělesa jednu z pěti dělicích jednotek paprsku uvedených v tabulce 1 podkapitoly "Systém osvětlení dopadajícím světlem".

Například pro poměrně běžné ošetření preparátů pomocí FITC je vyžadována spektrální jednotka No.3 ("B"), pro auramin – jednotka No.4 ("V"), pro skvrny zářící v červeném spektrálním rozsahu – jednotka No.2 ("G"). U skvrn DAPI a Hoechst se používá jednotka No.6 ("U"); při práci s touto jednotkou musí být pomocí knoflíku (obr. 2, 1) odstraněn filtr z dráhy paprsků.

Dále proveďte následující:

- umístěte objekt na stolek (obr. 2, 10) mikroskopu;
- zaveďte objektiv se zvětšením 10x do dráhy paprsků (doporučuje se zahájit proces zaostřování objektivu s malým nebo středním zvětšením s dostatečně velkými poli a operačními vzdálenostmi);
- zaostřete mikroskop otáčením knoflíků (obr. 2, 12 a 13), abyste získali ostrý obraz objektu;
- pokryjte clonu zorného pole a aperturní clonu pomocí knoflíků (obr. 1, 5 a 6);
- pozorujte obraz objektu a ujistěte se, zda je obraz pole irisové clony umístěn soustředně s polem okuláru (pokud je clona posunuta, zarovnejte ji);
- pokud je obraz clony zorného pole posunut, umístěte jej do středu pole pomocí knoflíků (obr. 2, 2);
- otevřete clonu zorného pole knoflíkem (obr. 1, 5) spolu s průměrem pole okuláru, takže okraje irisové clony budou nepatrně za polem okuláru;
- otevřete aperturní clonu pomocí knoflíku (obr. 1, 6), sledujte pole okuláru a ujistěte se, že je osvětlení rovnoměrné. V případě potřeby upravte zaostření kolektoru pomocí knoflíku (obr. 1, 7);
- proveďte zaostření na objekt pro pozorování pomocí binokulárních tubusů stejným způsobem, jaký je uveden v podkapitole "Zaostření mikroskopu pro binokulární pozorování" při práci v procházejícím světle;
- začněte zkoumat objekty s krátkými přestávkami v práci. Aby se zabránilo vyblednutí preparátu, je nutné zachytit světelný tok z výbojky pomocí knoflíku (obr. 2, 1).

Zvětšení mikroskopu a průměr pole na objektu

Celkové zvětšení mikroskopu Γ v procesu vizuálního pozorování pomocí binokulární hlavičky se stanoví pomocí následujícího vzorce:

$$\Gamma = B_{ob} \cdot B_h \cdot \Gamma_{eye}$$

kde B_{ob} – lineární zvětšení objektivu mikroskopu;

B_h – lineární zvětšení hlavičky rovné 1,0;

Γ_{eye} – viditelné zvětšení okuláru.

Průměr pole pozorovaný na objektu, D_{ob} mm, se určí pomocí následujícího vzorce:

$$D_{ob} = \frac{D_{eye}}{B_{ob} \cdot B_h}$$

kde D_{eye} – průměr pole okuláru omezený clonou zorného pole okuláru v mm.

Možné poruchy mikroskopu a způsoby jejich odstranění

Vnější projev poruchy	Možná příčina	Způsob odstranění
Oříznuté nebo nerovnoměrné osvětlení	Revolverový nosič objektivů není ve fixační poloze (objektiv není na ose mikroskopu)	Utáhněte revolverový nosič objektivů a dejte objektiv do pevné polohy, tj. na optickou osu
	Čočka objektivu nebo okuláru atd. je kontaminovaná	Vizuálně zkontrolujte čočky a vyčistěte je
	Kondenzor není v pracovní pozici – příliš nízko nebo nakřivo	Umístěte kondenzor do pracovní pozice
V poli se nachází prach, špína	Je kontaminovaná čočka nebo stolek	Odstraňte nečistotu
Špatná kvalita obrazu objektu (nízké rozlišení, špatný kontrast)	Na objektu není krycí sklíčko nebo jeho tloušťka neodpovídá standardu	Použijte objekt s krycím sklíčkem standardní tloušťky 0,17 mm
	Objekt je umístěn krycím sklíčkem dolů	Otočte objekt
	Imerzní olej se dostal na čelní objektiv. Na čelním objektivu 100x ∞/0,17 je imerzní olej	Očistěte imerzní olej z povrchů čelních objektivů
	Imerzní olej nebyl nanesen na čelní objektiv 100x	Naneste olej
	V imerzním oleji jsou bublinky	Očistěte imerzní olej z objektivu, objektu a stolku a znovu jej naneste
	Aperturní clona kondenzoru je příliš otevřená nebo zavřená	Nastavte nezbytnou velikost clony
Při pozorování oběma očima ve dvou okulárech se obrazy objektů neshodují	Tubusy okuláru binokulární hlavičky nejsou nastaveny v souladu se základnou oka pozorovatele	Nainstalujte binokulární hlavičku podle pokynů v podkapitole "Zaostření mikroskopu pro binokulární pozorování"
Při přehození objektivu s malým zvětšením na objektiv s vyšším zvětšením naráží objektiv do objektu	Stolek s objektem je otočený	Nainstalujte objekt se stolcem vzhůru
	Krycí sklíčko je příliš tlusté	Použijte krycí sklíčko standardní tloušťky
Halogenová žárovka nesvítí po zapnutí	Žárovka je spálená. Shořela pojistka (bezpečnostní pojistka).	Vyměňte žárovku v souladu s pokyny v podkapitole "Systém osvětlení procházejícím světlem". Odpojte mikroskop od elektrické sítě a vyměňte pojistky
Rtuťová výbojka nesvítí nebo zhasla	Napájecí zdroj je vypnutý	Zkontrolujte indikátor POWER na krytu napájecího zdroje; pokud nesvítí, odpojte zdroj od elektrické sítě a vyměňte bezpečnostní pojistky za nové z balení
	Rtuťová výbojka je špatně nainstalovaná	Odpojte napájecí zdroj od elektrické sítě, odpojte kabel světla od zdroje. Odstraňte světlo (po vychladnutí), zkontrolujte správnost instalace výbojky podle pokynů v podkapitole "Systém osvětlení dopadajícím světlem"
Jas fluorescence objektu se výrazně snížil	Žárovka je poškozená – baňka je zakalená	Vyměňte žárovku podle pokynů v podkapitole "Systém osvětlení procházejícím světlem"

Technické údaje

Typ mikroskopu	biologický
Typ hlavice	trinokulární
Materiál optiky	optické sklo
Hlavice	s přepínáním světelného toku (dělení)
Úhel sklonu hlavice okuláru	30°
Zvětšení, x	40–400
Okuláry	široké pole se stínítky WF 10x/22 mm (2 ks)
Objektivy	nekonečné semi-apochromatické luminiscenční (fluorescenční) objektivy: 4x, 10x, 20x, 40x
Revolverový nosič objektivů	pro 6 objektivů
Vzdálenost mezi tubusy, mm	50–75
Stolek	mechanický dvouvrstvý o rozměru 180x160 mm s mechanickým měřítkem
Rozsah posuvu stolku, mm	85x50
Kondenzor	odnímatelná numerická apertura Abbeho kondenzoru 1,25 s irisovou clonou a držákem filtru
Clona	iris, pole
Zaostřování	koaxiální hrubé a jemné ostření stupnice pro jemné zaostření: 0,002 mm
Materiál těla	kov
Osvětlení	halogenové
Nastavení jasu	ano
Napájení	AC adaptér 100–220 V/50–60 Hz
Typ světelného zdroje	halogenová žárovka: 12 V/30 W
Fluorescenční modul	filtry "G", "B", "BV", "V", "U"; rtuťová výbojka (100 W) s externím napájecím zdrojem; Stínítko proti UV záření
Umístění světelného zdroje	spodní světlo
Metoda pozorování	fluorescence, jasné pole

Společnost Levenhuk si vyhrazuje právo provádět bez předchozího upozornění úpravy jakéhokoliv výrobku, případně zastavit jeho výrobu.



UPOZORNĚNÍ: SPRÁVNÉ SÍTOVÉ NAPĚTÍ NALEZNETE V TABULCE TECHNICKÝCH PARAMETRŮ. BEZ POUŽITÍ MĚNIČE SE NIKDY NEPOKOUŠEJTE PŘIPOJIT ZAŘÍZENÍ DIMENZOVANÉ NA NAPĚTÍ 220 V DO ZÁSUVKY POSKYTUJÍCÍ NAPĚTÍ 110 V A OPAČNĚ. MĚJTE NA PAMĚTI, ŽE SÍTOVÉ NAPĚTÍ VE VĚTŠINĚ EVROPSKÝCH ZEMÍ JE 220–240 V, ZATÍMCO V USA A V KANADĚ JE TO 110 V. MIKROSKOP MUSÍ BÝT UZEMNĚN. UJISTĚTE SE, ŽE SÍTOVÉ NAPĚTÍ SOUHLASÍ S NAPĚTÍM UVEDENÝM NA TĚLE MIKROSKOPU.

Péče a údržba

- Nikdy, za žádných okolností se tímto přístrojem nedívejte přímo do slunce, jiného světelného zdroje nebo laseru, neboť hrozí nebezpečí **TRVALÉHO POŠKOZENÍ SÍTNICE** a případně i **OSLEPNUTÍ**.
- Při použití tohoto přístroje dětmi nebo osobami, které tento návod nečetly nebo s jeho obsahem nebyly plně seznámeny, uplatněte nezbytná preventivní opatření.
- Po vybalení mikroskopu a před jeho prvním použitím zkontrolujte neporušenost jednotlivých komponent a spojů.
- Nepokoušejte se přístroj sami rozebírat. S opravami veškerého druhu se obračejte na své místní specializované servisní středisko.
- Přístroj chraňte před prudkými nárazy a nadměrným mechanickým namáháním. Při zaostřování nevyvíjejte nadměrný tlak. Neutahujte šrouby konstrukce příliš silně.
- Nedotýkejte se svými prsty povrchů optických prvků. K vyčištění vnějších částí přístroje používejte výhradně speciální čisticí ubrousky a speciální nástroje k čištění optiky dodávané společností Levenhuk. K čištění optiky nepoužívejte žádné žíraviny ani kapaliny na acetonové bázi.
- Abrasivní částice, například písek, by se neměly z čoček otírat, ale sfouknout nebo smést měkkým kartáčkem.
- Přístroj příliš dlouho nepoužívejte ani neponechávejte bez dozoru na přímém slunci. Chraňte přístroj před stykem s vodou.
- Při pozorování dbejte na opatrnost; po skončení pozorování vždy nasadte ochranný kryt, abyste mikroskop ochránili před prachem a jiným znečištěním.
- Pokud svůj mikroskop nebudete delší dobu používat, uložte čočky objektivu a okuláru odděleně od samotného mikroskopu.
- Přístroj ukládejte na suchém, chladném místě, mimo dosah nebezpečných kyselin nebo jiných chemikálií, topných těles, otevřeného ohně a jiných zdrojů vysokých teplot.
- Mikroskop nepoužívejte v blízkosti hořlavých materiálů nebo látek (benzín, papír, lepenka, plast apod.), neboť stativ se může při práci zahřívat a vyvolávat riziko požáru.
- Před otevřením stativu nebo výměnou žárovky osvětlení vždy mikroskop odpojte od zdroje napájení. Bez ohledu na typ žárovky (halogenová nebo obyčejná) ji nechejte před výměnou nějakou dobu vychladnout a vždy ji vyměňujte za žárovku stejného typu.
- Vždy používejte napájení o správném napětí tak, jak je uvedeno v technických údajích vašeho nového mikroskopu. Připojení přístroje do odlišné zásuvky může vést k poškození elektronických obvodů mikroskopu, spálení žárovky nebo dokonce vyvolat zkrat.
- Při náhodném požití malé součásti nebo baterie ihned vyhledejte lékařskou pomoc.

Mezinárodní doživotní záruka Levenhuk

Na veškeré teleskopy, mikroskopy, triedry a další optické výrobky značky Levenhuk, s výjimkou příslušenství, se poskytuje **doživotní záruka** pokrývající vady materiálu a provedení. Doživotní záruka je záruka platná po celou dobu životnosti produktu na trhu. Na veškeré příslušenství značky Levenhuk se poskytuje záruka toho, že je dodáváno bez jakýchkoli vad materiálu a provedení, a to po dobu **dvou let** od data zakoupení v maloobchodní prodejně. Společnost Levenhuk provede opravu či výměnu výrobku nebo jeho části, u nichž se po provedení kontroly společností Levenhuk prokáže výskyt vad materiálu nebo provedení. Nezbytnou podmínkou toho, aby společnost Levenhuk splnila svůj závazek provést opravu nebo výměnu takového výrobku, je předání výrobku společně s dokladem o nákupu vystaveným ve formě uspokojivé pro Levenhuk.

Další informace – navštivte naše webové stránky: www.levenhuk.cz/zaruka

V případě problémů s uplatněním záruky, nebo pokud budete potřebovat pomoc při používání svého výrobku, obraťte se na místní pobočku společnosti Levenhuk.

Mikroskopbeschreibung und Bedienung

Anwendung

Das Mikroskop ist für diagnostische Untersuchungen, u.a. mit der Methode der Immunfluoreszenz, in klinischen, mikrobiologischen, pathoanatomischen und anderen Labors in medizinischen Einrichtungen bestimmt. Außerdem kann es auch in der Veterinärwissenschaft, im Pflanzenbau, in der Biotechnik, in der pharmazeutischen Industrie, für Gutachten im Bereich der Kriminalistik, der staatlichen epidemiologischen Überwachung und des Umweltschutzes verwendet werden.

Das Mikroskop dient zur Untersuchung von gefärbten und ungefärbten Präparaten in Form von Ausstrichen und Mikroschnitten im Durchlicht.

Im Lumineszenzlicht ermöglicht das Mikroskop den Nachweis von gefährlichen Bakterien- und Virusinfektionen bei der Betrachtung von Objekten, die mit Auramin, Acridinorange, FITC usw. gefärbt wurden.

Bei ordnungsgemäßem Betrieb ist das Mikroskop sicher für Gesundheit, Leben und Eigentum des Verbrauchers und für die Umwelt. Das Stativ des Mikroskops ist schwingungsdämpfend. Das Mikroskop ist für den Betrieb bei der Lufttemperatur von +10 bis +35 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von max. 80% bestimmt. Das Objektiv mit Ölimmersion soll in Innenräumen bei einer Lufttemperatur von +15 bis +25 °C betrieben werden.

Aufbau und Funktionsprinzip des Mikroskops



UM EINEN AUSFALL DES MIKROSKOPS ZU VERMEIDEN, ÜBERPRÜFEN SIE VOR DEN UNTERSUCHUNGEN SORGFÄLTIG DIE IN DIESER ANLEITUNG ANGEgebenEN REGELN ZUR HANDHABUNG UND DAS VERFAHREN ZUR ARBEIT MIT DEM MIKROSKOP.

Das Funktionsprinzip des Fluoreszenzmikroskops basiert auf der Nutzung des Phänomens der Fluoreszenz (Lumineszenz) der beobachteten Objekte, die durch Lichtstrahlen mit einem bestimmten Spektrum verursacht wird. Um die Fluoreszenz anzuregen, werden die Objekte von oben durch das Objektiv beleuchtet, wobei eine Quecksilberdampfampe als Quelle dieses Lichts verwendet wird. Der zur Anregung der Fluoreszenz benötigte Lichtstrom wird mit Filtern, den so genannten Anregungsfiltern, von der Gesamtstrahlung der Quecksilberdampfampe getrennt.

Um den Lichtstrom zum Objektiv zu leiten, wird ein Strahlteiler mit einer speziellen Interferenzbeschichtung verwendet, der das Anregungslicht größtenteils reflektiert und das Objekt-Fluoreszenzlicht durchlässt. Der Anregungsfilter, der Strahlteiler und der Sperrfilter (zur Absorption der restlichen Anregungsstrahlung) sind in einer einzigen Strahlteilereinheit zusammengefasst. Ein Set von fünf Strahlteilern ist auf einem Revolver montiert, der einen freien Platz für den Betrieb im Durchlicht besitzt.

Das optische System, das die Untersuchung von Objekten im Fluoreszenzlicht ermöglicht, ist in Form einer abnehmbaren Beleuchtung ausgeführt, die auf dem Mikroskopstativ installiert ist. Das Mikroskopstativ ermöglicht die Betrachtung von Objekten, die mit Durchlicht beleuchtet werden.

Beschreibung und Bedienung der Komponenten

Mikroskopstativ

Das Mikroskopstativ (Abb. 1, 12) hat eine ergonomische und stabile Form und besteht aus Metall.

Auf dem Stativ befindet sich ein zweistufiger Fokussiermechanismus für die vertikale Bewegung der Halterung (Abb. 2, 3) mit einem Koordinaten-Objekttisch (Abb. 2, 10) und einem drehbaren Objektivrevolver zur Fixierung des Objektivs (Abb. 2, 7). Eine Fluoreszenzbeleuchtung (Abb. 2, 15) ist oben auf dem Stativ installiert und wird mit einer Schraube (Abb. 1, 28) befestigt. Die Basis des Mikroskopstativs enthält das Durchlicht-Beleuchtungssystem und eine Halogenlampen-Stromquelle von 12 V/30 W. An der Rückseite des Sockels befindet sich links eine Buchse für den Anschluss eines Netzkabels.

Das Netzteil ist in den Stativfuß des Mikroskops eingebaut. Die Ein-/Ausschalttaste (Abb. 1, 18) schaltet die in der Leuchte installierte Halogenlampe ein (Abb. 1, 13). In der Stellung "O" ist die Lampe ausgeschaltet. Das Filament der Halogenlampe wird mit Hilfe eines Knopfs eingestellt (Abb. 1, 17).

Auf der Oberseite des Mikroskopsockels unter dem Kondensor (Abb. 1, 22) befindet sich eine Iris-Feldblende, deren Öffnung mit einem Ring (Abb. 1, 23) eingestellt wird. Auf den Stativfuß des Mikroskops wird ein dekorativer Sockel (Abb. 2, 11) aufgesetzt.

Objektivrevolver

Ein Objektivrevolver mit sechs Positionen ermöglicht die Einstellung des Objektivs (Abb. 2, 7) in die parfokale Arbeitsposition. Der Objektivrevolver ist zum Mikroskopstativ hin geneigt, um den Bereich für das Einsetzen und Auswechseln der untersuchten Objektträger zu schaffen.

Das Auswechseln der Objektive erfolgt durch Drehen des gerändelten Rings (Abb. 1, 27) des Objektivrevolvers in die feste Position.

Fokussiermechanismus

Der Fokussiermechanismus dient der vertikalen Verschiebung des Objekttisches (Abb. 2, 10) bei der Fokussierung des Mikroskops für ein scharfes Objektbild. Der Verschiebungsbereich des Tisches in die Höhe beträgt 25 mm. Die vertikale Verschiebung des Objekttisches erfolgt über koaxiale Knöpfe (Abb. 2, 12 und 13), die sich an der linken Seite des Mikroskopstativs befinden. Der Knopf des Feintriebs (Abb. 2, 12) hat eine Skala mit einem Teilungswert von 2 µm. Hinter dem Knopf (Abb. 2, 13) befindet sich ein Ring (Abb. 2, 14), mit dem die Leichtgängigkeit des Grobtriebs eingestellt werden kann. Auf der rechten Seite des Stativs (Abb. 1, 12) befindet sich ein Drehknopf (Abb. 1, 19) für den Feintrieb.

Objekttisch

Der Objekttisch (Abb. 2, 10) ist mit einem Mechanismus der koordinierten Objektverschiebung in der horizontalen Ebene in zwei zueinander senkrechten Richtungen ausgestattet. Die Konstruktion der Objekttische und des Objektträgerhalters (Abb. 2, 8) sieht die Möglichkeit vor, zwei Objektträger zu installieren und sie um 85 mm in Querrichtung und 50 mm in Längsrichtung zu verschieben. Die Verschiebung wird über tief angesetzte Koaxialknöpfe von der rechten Seite des Stativs aus gesteuert.

Mit Hilfe des Knopfes wird das Objekt in Querrichtung (Abb. 1, 20) und in Längsrichtung (Abb. 1, 21) verschoben. Der Teilungswert beträgt 1 mm, der Noniusteilungswert beträgt 0,1 mm. Das Objekt wird auf der Oberfläche des Objekttisches zwischen dem Halter und der Klemme (Abb. 2, 9) des Trägerhalters (Abb. 2, 8) befestigt. Um das Objekt einzulegen, wird die Klemme (Abb. 2, 9) zur Seite geschoben. Die Oberfläche des Objekttisches ist mit einer festen, desinfektions- und verschleißfesten Beschichtung versehen. Die Abmessungen des Objekttisches betragen 180x160 mm.

Durchlicht-Beleuchtungssystem

Das Beleuchtungssystem des Mikroskops ist entscheidend, um ein kontrastreiches und gleichmäßig ausgeleuchtetes Bild der Objekte unter dem Mikroskop zu erzielen. Das im Stativfuß des Mikroskops eingebaute Beleuchtungssystem (Abb. 1, 12) ist in seiner klassischen Ausführung nach dem Köhlerschen Prinzip aufgebaut. Die Halogenlampe ist an der Rückwand des Sockels angebracht und wird mit einer Schraube befestigt (Abb. 4, 2). Der Iris-Feldblenden-Bausatz befindet sich auf der Stativbasis unter dem Kondensor (Abb. 1, 22). Die Blendenöffnung wird mit einem Ring eingestellt (Abb. 1, 23).

Mit dem Kondensor (Abb. 1, 22) wird das Bild der Feldblende in der Objektträger-Ebene fokussiert.

Die Beleuchtung wird mit Hilfe eines Schalters (Abb. 1, 18) in Position "I" eingeschaltet. Die Helligkeit der Lampe kann durch Drehen des Einstellknopfes für das Lampenfilament (Abb. 1, 17) variiert werden. Die Lampe wird über ein im Stativfuß des Mikroskops integriertes Netzteil gespeist.

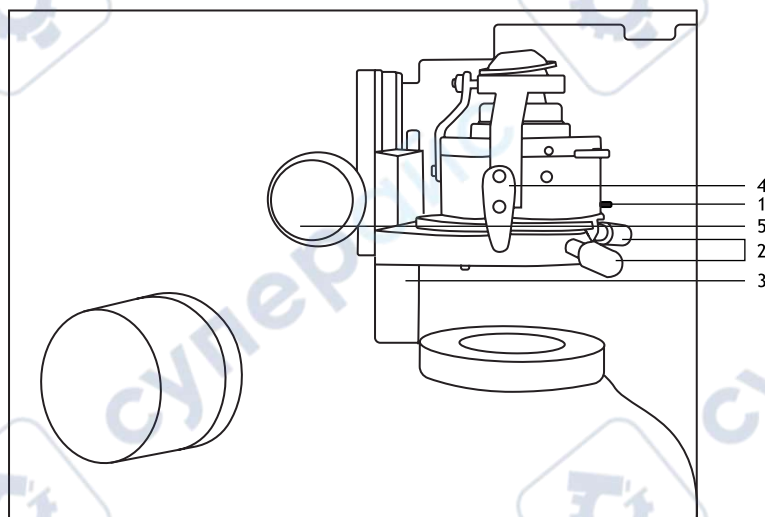
Die Montage der Halogenlampe in der Lampe ist in Abb. 4 dargestellt. Um an die Lampenfassung zu gelangen, muss die Schraube (Abb. 1, 28) gelöst und die Abdeckung (Abb. 4, 5) ausgefahren werden. Um die Abdeckung (Abb. 4, 5) auf die Lampe zu montieren, sind die Fixierungen (Abb. 4, 6) hinter dem Lampengehäuse erforderlich.

Hellfeldkondensor

Für den Betrieb im Hellfeld ist ein Abbé-Kondensor (Abb. 1, 22) im Lieferumfang des Mikroskops enthalten. Der Kondensor ist in einer Halterung (Abb. 3, 3) unter dem Mikroskoptisch eingebaut und wird mit einer Schraube (Abb. 1, 24) befestigt.

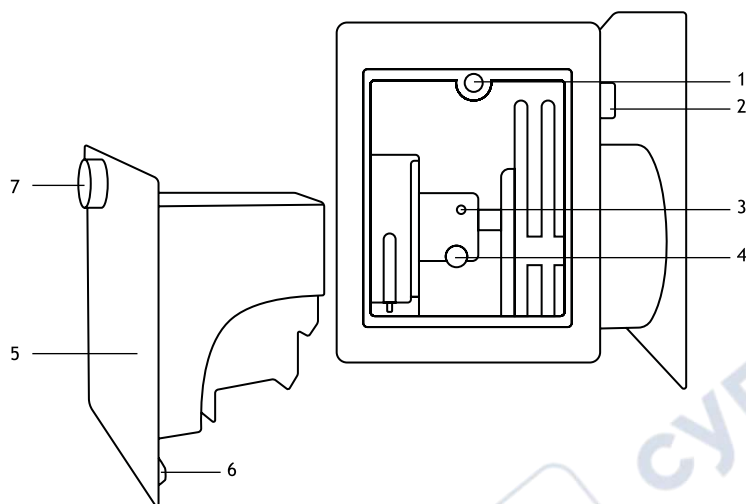
Eine Iris-Aperturblende, deren Durchmesser mit einem Drehknopf (Abb. 3, 1) eingestellt wird, verändert die Apertur des den Objektträger beleuchtenden Strahlenkegels. Auf dem Kondensorrahmen befindet sich eine Skala, die es ermöglicht, die Beleuchtungsbedingungen zu reproduzieren, die für jede Objektiv-Drehknopfposition (Abb. 3, 1) gewählt wurden.

Es besteht die Möglichkeit, das Frontobjektiv des Kondensors mit dem Drehknopf (Abb. 3, 4) aus dem Strahlengang auszuschließen, wenn mit Objektiven mit geringer Vergrößerung gearbeitet wird. Die Schrauben (Abb. 3, 2) dienen zur Ausrichtung des Feldblendenbildes durch Verschiebung des Kondensors in der horizontalen Ebene. Die Verschiebung des Kondensors entlang der optischen Achse des Mikroskops bei der Fokussierung des Feldblendenbildes wird mit dem Drehknopf (Abb. 3, 5) durchgeführt.



- 1 Kondensor-Einstellknopf für die Öffnung der Aperturblende
- 2 Kondensor-Ausrichtungsschrauben
- 3 Kondensorhalterung
- 4 Einstellknopf für das Frontobjektiv des Kondensors
- 5 Vertikaler Verschiebungsknopf des Kondensors

Abbildung 3: Kondensor



- 1 Kappen-Klemmschraubensitz
- 2 Klemmknopf der Lampe
- 3 Halogenlampenfassung
- 4 Halogenlampe
- 5 Abnehmbarer Lampendeckel
- 6 Fixierungen
- 7 Kappen-Klemmschraube

Abbildung 4: Halogenlampe

Auflicht-Beleuchtungssystem

Das Auflicht-Beleuchtungssystem ist ein abnehmbares Modul mit einer Fluoreszenz-Beleuchtung (Abb. 2, 15). Das Modul wird mit einem unteren Flansch in die Stativaufnahme des Mikroskops eingebaut und mit einer Schraube befestigt (Abb. 4, 7). An der Beleuchtung ist eine Quecksilberdampf Lampe befestigt (Abb. 1, 8).

Die Fluoreszenzbeleuchtung (Abb. 2, 15) besteht aus einem sechsfachen Objektivrevolver mit 5 spektralen Strahlteilern und einem freien Sitz für Durchlicht. Die Sitze sind nummeriert und mit Beschriftungen versehen, die Informationen über die spektralen Eigenschaften der Filter und des dichroitischen Spiegels (eines Strahlteilers) enthalten, die in Tabelle angegeben sind.

	Anregungsfilter	Dichroitischer Spiegel	Sperrfilter	Bezeichnung der Einheit
Nr.1	Freier Sitz			
Nr.2	510–548	570	585–700	G
Nr.3	455–495	500	505–555	B
Nr.4	410–440	455	475	BV
Nr.5	380–440	435	450	V
Nr.6	330–370	405	425	U

Die Kennzeichnung der Strahlteilereinheiten entspricht der Farbe des Strahlenbündels, das die Fluoreszenz der untersuchten Objekte anregt.

Zum Beispiel, wenn der Ring in der Position "G" steht, wird aus dem Gesamtstrahlungsfluss der Quecksilberdampf Lampe ein grüner Spektralbereich von 510–560 nm, und in der Position "B" ein Spektralbereich von 450–490 nm (blau) identifiziert.

Der Illuminator besteht aus Feld- und Aperturblende (FD und AD). Die Feldblende ist mit einer Ausrichtvorrichtung (Abb. 1, 4) ausgestattet, die Positionseinstellknöpfe befinden sich rechts und links am Illuminatorgehäuse. Mit dem Drehknopf (Abb. 1, 5) wird die Öffnung der Feldblende eingestellt, mit dem Drehknopf (Abb. 1, 6) die Öffnung der Aperturblende. Zum Verändern der Blendenmaße werden die Knöpfe (Abb. 1, 5 und 6) in das Gehäuse geschoben. Näher an der Lampe ist im Illuminatorgehäuse ein Steckelement zum Abfangen des Lichts angebracht, der mit einem Drehknopf gesteuert wird.

Quecksilberdampf Lampe

Die Quecksilberdampf Lampe (Abb. 1, 8) wird mit einem Bajonettring am Illuminator befestigt, indem der Einstellring (Abb. 5, 7) und die Fixierung (Abb. 5, 8) näher an das Illuminatorenende gebracht werden.



WARNUNG! VOR DEM ENTFERNEN DER LAMPE AUS DEM OBEREN GEHÄUSE IST ES NOTWENDIG, DAS NETZTEIL DER QUECKSILBERDAMPFLAMPE VOM NETZ ZU TRENNEN!

Die Ausrichtung der Quecksilberdampf Lampe erfolgt über Drehknöpfe (Abb. 1, 10 und 11). Knopf 10 dient zum Verschieben der Halterung mit der Lampe in vertikaler Richtung, und Knopf 11 zum Verschieben in horizontaler Richtung. Die abnehmbare Kappe der Lampe (Abb. 5, 1) ist mit einer Schraube (Abb. 1, 9) befestigt, auf deren Innenseite sich eine Fassung für die Quecksilberdampf Lampe befindet. Die Quecksilberdampf Lampe (Abb. 5, 4) ist in Buchsen (Abb. 5, 2 und 5) montiert und wird mit Schrauben (Abb. 5, 3 und 6) befestigt.



WARNUNG! FÜR DEN TRANSPORT DES MIKROSKOPS MUSS DIE QUECKSILBERDAMPFLAMPE AUS DER LAMPE ENTFERNT WERDEN.

Im Inneren der Lampe befindet sich ein Kollektor, der das Bild des Entladungsbogens der Quecksilberdampf Lampe in die im Strahlengang befindliche Austrittspupille des Objektivs projiziert. Mit dem Knopf 7 (Abb. 1) wird die Position des Kollektors entlang der Beleuchtungsachse eingestellt.

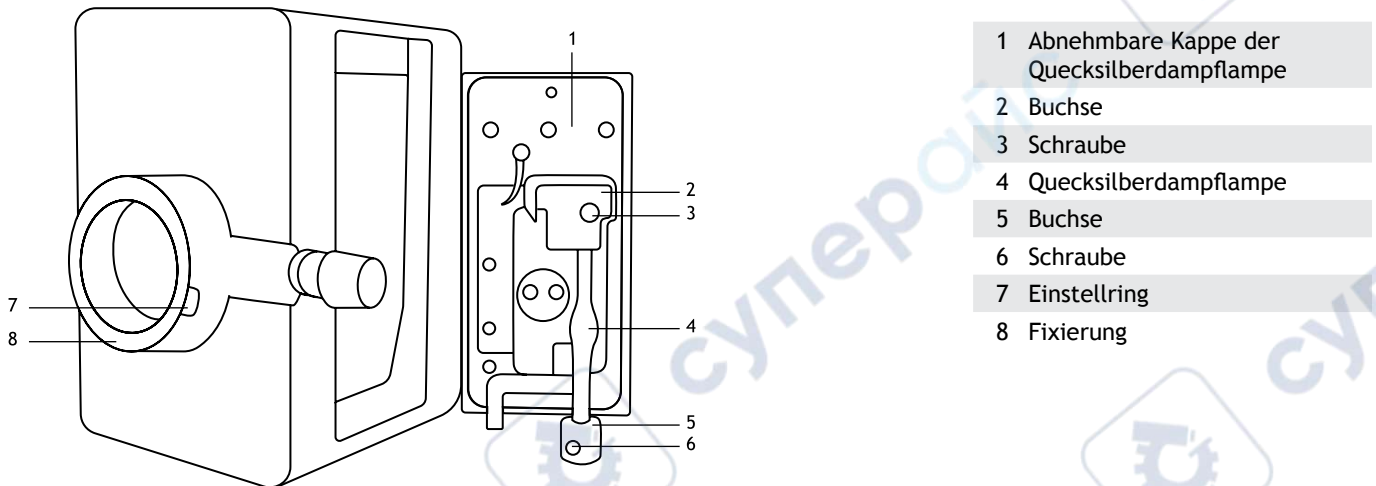


Abbildung 5: Quecksilberdampf Lampe

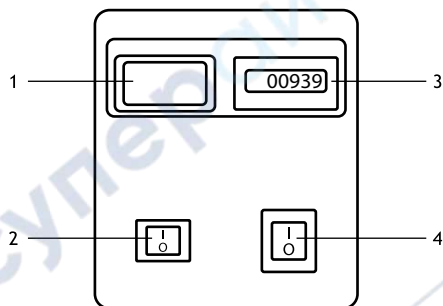


Abbildung 6: Netzteil der Quecksilberdampf Lampe

Trinokularkopf

Der Trinokularkopf (Abb. 1, 1) ist für den Betrieb mit Objektiven ausgelegt, deren optische Länge der Tuben "unendlich" ist. Der Kopf ermöglicht die binokulare Beobachtung mit Okularen (Abb. 2, 5) und die Bildausgabe durch einen vertikalen Tubus (Abb. 2, 3) zur Fixierung.

Der Kopf ermöglicht die Positionierung der Okulartuben entsprechend dem gewünschten Okularabstand (Augenbasis des Beobachters). Der Abstand zwischen den Achsen der Okulare (Abb. 2, 5) wird durch die Drehung der Okulartuben im Bereich von 50 bis 75 mm eingestellt. Der Ring (Abb. 2, 4) im linken Okulartubus führt die dioptrische Einstellung der Okularposition (Abb. 2, 5) für ± 5 Dioptrien durch.

Der Lichtstrom wird durch Umschalten des Drehknopfes (Abb. 1, 2) in einen vertikalen Tubus geleitet. Der Drehknopf kann in drei Positionen geschaltet werden, was drei Möglichkeiten der Strahlenteilung ermöglicht: nur Beobachtung, Beobachtung und Dokumentation und nur Dokumentation. Der Kopf wird in den Sitz der Fluoreszenzleuchte eingesetzt und durch die Fixierung festgehalten (Abb. 1, 3).

Objektive

Alle im Lieferumfang enthaltenen Objektive (Abb. 2, 7) sind für die unendliche optische Länge des Tubus ausgelegt und haben eine semi-apochromatische Korrektur. Die parfokale Höhe der Objektive beträgt 45 mm.

Lineare Vergrößerung und numerische Apertur sind auf dem Gehäuse jeder Objektivlinse eingraviert. Außerdem gibt es eine farbige Markierung, die mit der Vergrößerung und den Informationen auf einem Deckblatt übereinstimmt. Das Paket enthält Objektive für die Arbeit mit Objektträgern, die durch Deckgläser geschützt sind, sowie Objektivlinsen, bei denen ein Objektträger nicht durch ein Deckglas geschützt werden muss.

Spezifikationen der Objektive

Korrekturtyp	Lineare Vergrößerung und numerische Apertur	System	Lineares Feld im Bereich der Objekte mit Okular 10x/22, μm	Gesamt Mikroskopische Vergrößerung mit 10x Okular, x
Plan Fluorit (semi-apochromatisch)	4x/0,15	Trocken	550	40

Plan Fluorit (semi-apochromatisch)	10x/0,35	Trocken	220	100
Plan Fluorit (semi-apochromatisch)	20x/0,60	Trocken	110	200
Plan Fluorit (semi-apochromatisch)	40x/0,75	Trocken	55	400
Plan Fluorit (semi-apochromatisch)	100x/0,90 *	Trocken	22	1000
Plan Fluorit (semi-apochromatisch)	100x/1,25 *	Öl	22	1000

* Nicht im Standardpaket enthalten

"∞/-" Aufschrift auf dem Objektiv bedeutet, dass das Objektiv für Objektträger sowohl mit als auch ohne Deckglas eingesetzt werden kann.

Die Objektive mit 40- und 100-facher Vergrößerung sind mit elastischen Rahmen ausgestattet, die verhindern, dass Objekte und frontale Objektive beim Fokussieren auf die Objektoberfläche beschädigt werden.



WARNUNG! WENN OBJEKTIVE BESCHÄDIGT SIND, SOLLTEN SIE IM SERVICEZENTRUM DES HERSTELLERS REPARIERT WERDEN.

Okulare

Zum Lieferumfang des Mikroskops gehören zwei Weitwinkelokulare mit 10-facher Vergrößerung und 22 mm linearem Feld in der Bildebene.

Einsatz des Mikroskops

Betriebsgrenzen

Das Mikroskop sollte in Räumen verwendet werden, in denen Stöße und Vibrationen kaum zu spüren sind, ohne Quellen intensiver äußerer Einwirkung, d.h. Quellen elektromagnetischer Strahlung. In den Räumlichkeiten dürfen sich keine übermäßigen Staub-, Säure-, Alkalidämpfe und andere chemisch aktive Substanzen befinden. Das Mikroskop darf nicht in hell erleuchteten Räumen betrieben werden.

Das Mikroskop ist für den Betrieb unter den Bedingungen des gemäßigten und kalten Klimas in den Laborräumen bei einer Lufttemperatur von +10 bis +35 °C und einem maximalen Wert der relativen Luftfeuchtigkeit von max. 80% bestimmt.

Auspacken des Mikroskops

Packen Sie das Mikroskop vorsichtig aus und stellen Sie es auf einer ebenen Fläche auf. Prüfen Sie den Verpackungsinhalt des Mikroskops. Führen Sie eine Sichtprüfung aller im Lieferumfang enthaltenen Elemente durch, identifizieren Sie deren Verwendungszweck, vergewissern Sie sich, dass keine Schäden vorhanden sind, und beginnen Sie mit dem Zusammenbau.

Vorbereitung des Mikroskops für den Betrieb

Installation der Moduleinheiten

- Montieren Sie den Dekorsockel auf dem Stativfuß des Mikroskops (Lieferung mit montiertem Dekorsockel möglich).
- Installieren Sie die Halogenlampe (Abb. 1, 13) auf dem Mikroskopstativsockel und befestigen Sie sie mit einem Klemmknopf (Abb. 4, 2).
- Installieren Sie eine Fluoreszenzbeleuchtung (Abb. 2, 17) am Flansch des Mikroskopstativs (Abb. 1, 12). Bei der Montage der Beleuchtung zuerst die konische Fläche des Aufsteckflansches an zwei rechts angeordnete Stützen im Stativsatz andrücken, dann den Flansch mit einer Schraube (Abb. 1, 28) festklemmen.
- Montieren Sie den Drehknopf (Abb. 2, 1) in der Position des Strahlenfangbündels mit der Blende, indem Sie ihn aus dem Gehäuse herausgezogen haben.
- Legen Sie die Quecksilberdampflampe (Abb. 1, 8) auf einen Tisch, schrauben Sie die Klemmschraube der Kappe (Abb. 1, 9) ab und entfernen Sie die Kappe (Abb. 5, 1).
- Nehmen Sie die Quecksilberdampflampe aus der Mikroskopverpackung, setzen Sie sie in die Buchsen (Abb. 5, 2 und 5) an der Kappe (Abb. 5, 1) ein und befestigen Sie sie mit den Schrauben (Abb. 5, 3 und 6).



WARNUNG! BERÜHREN SIE DIE QUECKSILBERDAMPFLAMPE NICHT! NACH DEM EINBAU DER LAMPE DIE KOLBENoberfläche MIT ALKOHOLLÖSUNG ENTFETTEN.

- Setzen Sie die Kappe (Abb. 5, 1) in die Quecksilberdampflampe ein (Abb. 1, 8) und befestigen Sie sie mit einer Schraube (Abb. 1, 9).
- Montieren Sie die Quecksilberdampflampe (Abb. 1, 8) auf die Leuchtstofflampe (Abb. 2, 15) und befestigen Sie sie mit der Fixierung und dem Einstellring (Abb. 5, 7 und 8) und mit einem Bajonettring an der Leuchtstofflampe.
- Schließen Sie das Kabel der Lampe am Steckplatz auf der Rückseite des Netzteils der Quecksilberdampflampe an (Abb. 6).
- Schließen Sie das Netzkabel an die Netzbuchse auf der Rückseite des Netzteils der Quecksilberdampflampe an. Vergewissern Sie sich, dass der Schalter in der Position "0" steht (Abb. 1, 18).
- Setzen Sie den Trinokularkopf (Abb. 1, 1) auf den Flansch der Fluoreszenzbeleuchtung (Abb. 2, 15), fixieren Sie ihn mit einem Feststellknopf (Abb. 1, 3). Lichtstromschalter (Splitter) (Abb. 1, 2) in Stellung "Nur Beobachtung" bringen.

- Setzen Sie die Okulare (Abb. 2, 5) in die Okulartuben ein.
- Bringen Sie den Schaltring der Strahlenteiler (Abb. 1, 27) in die Position "No.1".
- Führen Sie den Objektstisch (Abb. 2, 10) durch Drehen des Grobtriebs (Abb. 2, 13) bis zum Anschlag hinunter.
- Setzen Sie die Objektive (Abb. 2, 7) in der aufsteigenden Reihenfolge ihrer Vergrößerungen in die Objektivrevolversitze ein.
- Drehen Sie den Einstellknopf für das Lampenfilament (Abb. 1, 17) in Richtung der Helligkeitsreduzierung bis zum Anschlag.
- Der Schalter (Abb. 1, 18) sollte in der Position "0" installiert sein.
- Schließen Sie das Netzkabel an die Netzbuchse auf der Rückseite des Stativsockels an (Abb. 1, 12).
- Setzen Sie das UV-Schutzschild (Abb. 1, 25) ein und befestigen Sie es mit Schrauben (Abb. 1, 26).

Einsatz des Mikroskops

Sicherheitsvorkehrungen

Das Mikroskop darf von Personen mit spezieller medizinischer Ausbildung bedient werden. Die Gefahrenquelle beim Betrieb des Mikroskops ist elektrischer Strom. Die Konstruktion des Mikroskops verhindert den versehentlichen Kontakt mit stromführenden Teilen.



WARNUNG! LAMPEN NUR DANN AUSWECHSELN, WENN DAS MIKROSKOP UND DAS NETZTEIL DER QUECKSILBERDAMPFLAMPE VOM NETZ GETRENNT SIND. UM VERBRENNUNGEN DER HAUT AN DER HAND DURCH DEN LAMPENKOLBEN ZU VERMEIDEN, DIE LAMPE 15–20 MINUTEN NACH DEM TRENNEN VOM STROMNETZ AUSTAUSCHEN.

Wenn Schmelzsicherungen ausgetauscht werden, müssen neue Schmelzsicherungen mit denselben Nennwerten wie zuvor eingesetzt werden.

Nach Beendigung des Betriebs müssen das Mikroskop und das Netzgerät der Quecksilberdampflampe vom Netz getrennt werden.

Es wird nicht empfohlen, die an das Stromnetz angeschlossenen Geräte unbeaufsichtigt zu lassen.

Führen Sie Reparaturen und vorbeugende Wartungen nur nach dem Trennen der Geräte vom Netz durch.

Betrachtung von Objekten im Durchlicht

Einschalten der Halogenlampe und Einrichten der Beleuchtung

Schließen Sie das Netzkabel des Mikroskops an das Stromnetz an.

Aktivieren Sie die Halogenlampe, indem Sie den Schalter (Abb. 1, 18) in die Position "I" stellen.

Stellen Sie die Helligkeit der Lampe durch Drehen des Einstellknopfes für das Lampenfilament (Abb. 1, 17) ein.

Die Bildqualität des Mikroskops hängt in hohem Maße von der Beleuchtung ab, daher ist die Einrichtung der Beleuchtung ein wichtiger vorbereitender Arbeitsschritt, der wie folgt durchgeführt werden muss:

- Legen Sie das Objekt auf den Objektstisch (Abb. 2, 10) des Mikroskops;
- das Objektiv mit 4-facher oder 10-facher Vergrößerung in den Strahlengang drehen (es wird empfohlen, den Prozess der Fokussierung von Objektiven mit geringer oder mittlerer Vergrößerung mit ausreichend großen Feldern und Arbeitsabständen zu beginnen);
- fokussieren Sie das Mikroskop durch Drehen der Knöpfe (Abb. 1, 14 und 15);
- die Feldblende mit einem Ring abdecken (Abb. 1, 23), und die Aperturblende des Kondensors – mit einem Knopf (Abb. 3, 1);
- bei der Beobachtung des Objektbildes fokussieren Sie den Kondensor, indem Sie ihn mit dem Drehknopf (Abb. 3, 5) in der Höhe verschieben, um ein scharfes Bild der Irisfeldblende zu erhalten;
- wenn das Bild der Feldblende verschoben ist, bringen Sie das Bild mit den Kondensorausrichtungsschrauben (Abb. 3, 2) in die Feldmitte;
- die Leuchtfeldblende mit einem Ring (Abb. 1, 23) entlang des Okularfelddurchmessers öffnen – so dass die Ränder der Irisblende etwas über das Okularfeld hinausragen;
- Entfernen Sie das Okular aus dem rechten Okulartubus;
- unter Beobachtung des Bildes in der Austrittspupille des Objektivs im rechten Tubus die Aperturblende des Kondensors mit dem Drehknopf (Abb. 3, 1) auf die Größe der Austrittspupille des Objektivs öffnen. Achten Sie darauf, dass das Bild des Lampenfilaments das Auge ausfüllt. Wenn das Bild durch die Einstellknöpfe für die Lampenposition (Abb. 1, 14 und 15) verschoben wird, richten Sie das Filamentbild aus. Füllen Sie mit Hilfe des Kollektoreinstellknopfes (Abb. 1, 16) die Austrittspupille des Objektivs mit Licht;
- setzen Sie das Okular in den rechten Okulartubus ein.

Der normale Betrieb des Beleuchtungssystems ist nur bei Verwendung von Objektträgern mit einer Dicke von 1–1,2 mm gewährleistet.

Fokussieren des Mikroskops bei binokularer Beobachtung

Fokussieren Sie das Mikroskop bei der Beobachtung durch einen binokularen Tubus wie folgt auf das Objekt:

- Legen Sie das Objekt auf den Objektstisch (Abb. 2, 10) des Mikroskops;
- das Objektiv mit der erforderlichen Vergrößerung in den Strahlengang drehen;
- drehen Sie den Grobtrieb (Abb. 2, 13) und heben Sie den Objektstisch vorsichtig auf den Abstand von 0,5 mm zum Objektiv;
- Beobachten Sie mit dem rechten Auge durch das im rechten Okulartubus eingebaute Okular, senken Sie den Objektstisch langsam ab und drehen Sie dabei den Grobtrieb (Abb. 2, 13). Wenn die Objektkonturen erscheinen, fokussieren Sie das Mikroskop mit dem Feintrieb (Abb. 1, 19 oder Abb. 2, 12);

- Schauen Sie mit dem linken Auge (das rechte Auge ist geschlossen) in das im linken Okulartubus installierte Okular, um durch Drehen des Dioptrienmechanismusrings (Abb. 2, 4) ein scharfes Objektbild zu erzielen. Berühren Sie dabei nicht die Knöpfe des Fokussiermechanismus;
- Stellen Sie den Abstand zwischen den Achsen der Okulartuben des Binokularkopfes entsprechend der Augenbasis des Beobachters ein, indem Sie die Gehäuse mit den Okulartuben in Bezug auf die Gelenkachse so drehen, dass die Bilder des Objekts in jedem Okular des Kopfes beim Beobachten mit zwei Augen vom Beobachter als eines wahrgenommen werden;
- mit der Untersuchung des Objekts beginnen.

Um die beste Bildqualität zu erreichen, wird empfohlen, die Aperturblende des Kondensors für jedes Objektiv um $1/3$ der Austrittspupille des Objektivs zu schließen.

Auswahl der Objektive

Es wird empfohlen, das Objekt mit dem Objektiv mit der geringsten Vergrößerung zu untersuchen, das als Suchobjektiv bei der Auswahl eines Bereichs für eine detailliertere Untersuchung verwendet wird.

Nachdem der zu untersuchende Bereich ausgewählt wurde, schieben Sie sein Bild in die Mitte des Mikroskopfeldes. Wenn dieser Vorgang nicht sorgfältig genug durchgeführt wird, kann es vorkommen, dass die für den Beobachter interessante Objektstelle nicht in das Sichtfeld des stärkeren Objektivs gelangt, wenn die Vergrößerungen geändert werden.

Dann können Sie mit stärkeren Objektiven arbeiten, auch mit einem Objektiv für Ölimmersion.

Handhabung des Immersionsobjektivs

Verwenden Sie die Immersionsobjektivlinse in Räumlichkeiten mit einer Temperatur von $+15$ bis $+25$ °C. Verwenden Sie Immersionsöl mit dem Brechungsindex $n_D = 1,515$.



WARNUNG! VERWENDEN SIE KEINE ERSATZSTOFFE ANSTELLE VON IMMERSIONSÖL, DA DIES DIE BILDQUALITÄT ERHEBLICH VERSCHLECHTERN KANN.

Richten Sie das Mikroskop vor der Verwendung des Immersionsobjektivs so ein, wie es in den Unterkapiteln "Einschalten der Halogenlampe und Einrichtung der Beleuchtung" und "Auswahl der Objektive" beschrieben ist und bestimmen Sie eindeutig die Objektstelle für eine genauere Untersuchung.

Handhaben des Immersionsobjektivs:

- senken Sie den Objektstisch mit dem Drehknopf ab (Abb. 2, 13);
- tragen Sie Immersionsöl auf das Objekt auf;
- heben Sie den Objektstisch vorsichtig mit Hilfe der Grobtriebe (Abb. 2, 13) an, bis die Objektivlinse mit dem Immersionstropfen auf dem Objekt in Berührung kommt;
- schauen Sie in die Okulare und fokussieren Sie mit dem Feintrieb (Abb. 1, 19 oder Abb. 2, 12), bis Sie ein scharfes Bild des untersuchten Objekts erhalten.

Wenn beim Verarbeiten der Fokussierung Bilder von Luftblasen, die in der Immersionsölschicht enthalten sein können, im Feld des Okulars erscheinen, verwenden Sie die Grobtriebe (Abb. 2, 13), senken Sie den Objektstisch ab und wiederholen Sie die Fokussierung.

Um die Objekte zu untersuchen, muss darauf geachtet werden, dass die Irisblende des Objektivs $100\times/1,3$ geöffnet ist.

Um den Bildkontrast zu erhöhen, stellen Sie zuerst die Aperturblende des Kondensors mit einem Drehknopf ein (Abb. 3, 1), dann führen Sie eine feinere Einstellung des Kontrasts mit der Irisblende des Objektivs durch.

Entfernen Sie nach Beendigung des Vorgangs das Immersionsöl mit Löschpapier von der Frontlinse des Objektivs und wischen Sie die verunreinigten Flächen mit einem auf einen Stock gewickelten und leicht mit Äther oder Alkoholgemisch getränkten Wattebausch ab.

Drücken Sie beim Reinigen nicht auf die frontale Objektivlinse.

Wenn der Bildkontrast nachgelassen hat oder die Schärfe durch falsche Handhabung der Immersionsobjektivlinse verschwunden ist, wird Folgendes empfohlen:

- schrauben Sie das Objektiv ab, reinigen Sie die Frontlinse wie oben gezeigt;
- prüfen Sie mit dem Schräglicht einer Tischlampe und einer Lupe, ob sich auf der Frontlinse Schmutz, Spuren von Immersionsöl, Risse oder Dellen befinden;
- überprüfen Sie die Beleuchtungseinstellung des Mikroskops (die Aperturblende des Kondensors. Sie muss um die Größe des Objektivauges oder um $2/3$ der Augengröße geöffnet sein).

Betrachtung von Objekten im Fluoreszenzlicht

Einschalten der Quecksilberdampfampe und Einrichten der Beleuchtung

Schließen Sie das Netzteil der Quecksilberdampfampe an das Netz an. Schalten Sie die Quecksilberdampfampe ein, indem Sie den Netzschalter in die Position "I" bringen.

Es dauert mindestens 10 Minuten, bis die Quecksilberdampfampe ihre Betriebsparameter erreicht hat. Normaler Betrieb der Lampe bedeutet, dass sich die Pfeile des Strom- und des Spannungsmessers in der Mitte der Skala befinden.



WARNUNG! DEAKTIVIEREN SIE DIE QUECKSILBERDAMPFLAMPE NICHT FRÜHER ALS 15 MINUTEN NACH DER ZÜNDUNG! SIE KÖNNEN DIE LAMPE ERST 15–20 MINUTEN NACH IHRER DEAKTIVIERUNG WIEDER AKTIVIEREN!

Zeichnen Sie ein "+" Zeichen auf ein weißes Blatt Papier in der Größe des Objektstischs und legen Sie das Blatt auf den Objektstisch. Stellen Sie das Objektiv mit 4-facher Vergrößerung in den Strahlengang. Schieben Sie den Drehknopf (Abb. 2, 1) in das Gehäuse und schieben Sie den Filter in den Strahlengang. Öffnen Sie mit den Knöpfen (Abb. 1, 5 und 6) die Feld- und Aperturblende. Montieren Sie den Ring (Abb. 1, 27) zum Umschalten der spektralen Strahlenteiler in Position Nr.3 ("B").

Beobachten Sie durch das Okular und verschieben Sie den Objektstisch mit dem Grobtrieb (Abb. 2, 13), um das Bild des Papierblatts zu erhalten. Bewegen Sie das Papierblatt auf dem Objektstisch und bringen Sie das "+" in die Feldmitte des Okulars. Stellen Sie den leeren Revolversitz des Objektrevolvers in den Strahlengang.

Schauen Sie von der Seite (nicht durch das Okular) auf die Papierblattoberfläche und bewegen Sie den Kollektor mit dem Drehknopf (Abb. 1, 7), um das schärfste Bild des Entladungsbogens der Quecksilberdampf Lampe und seiner Elektroden zu erhalten. Schieben Sie den Entladungsbogen mit den Knöpfen 10 und 11 (Abb. 1), die die Position der Quecksilberdampf Lampe regeln, auf das "+"-Zeichen auf dem Papierblatt (in der Mitte des Okularfeldes). Stellen Sie das Objektiv mit 4-facher und anschließend das mit 10-facher Vergrößerung in den Strahlengang. Schauen Sie durch das Okular und verschieben Sie den Kollektor mit dem Knopf (Abb. 1, 7), um eine möglichst gleichmäßige Ausleuchtung des Feldes zu erreichen.

Beobachtung von Objekten

Für die Untersuchung im Fluoreszenzlicht werden die Objekte einer Behandlung mit speziellen Farbstoffen (Fluorochromen) ausgesetzt, die bestimmte spektrale Absorptions- (Anregung) und Leuchteigenschaften aufweisen. Je nach dem Fluorochrom, mit dem der Objektträger behandelt wird, ist es notwendig, einen von fünf Strahlenteilern in den Strahlengang der Fluoreszenzbeleuchtung einzubauen, die in Tabelle 1 des Unterabschnitts "Beleuchtungssystem für Auflicht" angegeben sind.

Zum Beispiel, für die ziemlich übliche Behandlung der Objektträger mit FITC ist die Spektraleinheit Nr.3 ("B") erforderlich, für Auramin – die Einheit Nr.4 ("V"), für die im roten Spektralbereich leuchtenden Färbungen – die Einheit Nr.2 ("G"). Für DAPI- und Hoechst-Färbungen wird das Gerät Nr.6 ("U") verwendet; beim Arbeiten mit diesem Gerät muss der Filter mit einem Drehknopf aus dem Strahlengang entfernt werden (Abb. 2, 1).

Gehen Sie weiter vor wie folgt:

- legen Sie das Objekt auf den Objektstisch (Abb. 2, 10) des Mikroskops;
- das Objektiv mit 10-facher Vergrößerung in den Strahlengang drehen (es wird empfohlen, den Prozess der Fokussierung von Objektiven mit geringer oder mittlerer Vergrößerung mit ausreichend großen Feldern und Arbeitsabständen zu beginnen);
- fokussieren Sie das Mikroskop durch Drehen der Knöpfe (Abb. 2, 12 und 13) für eine scharfe Objektwiedergabe;
- die Feld- und Aperturblende mit Drehknöpfen (Abb. 1, 5 und 6) abdecken;
- beim Betrachten des Objektbildes darauf achten, dass das Bild der Iris-Feldblende konzentrisch zum Feld des Okulars liegt (falls die Blende verschoben ist, diese ausrichten);
- wenn das Bild der Feldblende verschoben ist, das Bild mit Hilfe der Knöpfe in die Mitte des Feldes verschieben (Abb. 2, 2);
- die Leuchtfeldblende mit einem Knopf (Abb. 1, 5) entlang des Okularfelddurchmessers öffnen – so dass die Ränder der Irisblende etwas über das Okularfeld hinausragen;
- öffnen Sie die Aperturblende mit einem Drehknopf (Abb. 1, 6), beobachten Sie das Okularfeld und vergewissern Sie sich, dass die Beleuchtung gleichmäßig ist; falls erforderlich, stellen Sie die Kollektorfokussierung mit einem Drehknopf (Abb. 1, 7) ein;
- führen Sie die Fokussierung auf das Objekt für die Beobachtung mit Binokulartuben auf die gleiche Weise durch, wie im Unterabschnitt "Fokussieren des Mikroskops bei binokularer Beobachtung" beim Arbeiten im Durchlicht erklärt ist;
- beginnen Sie die Untersuchung der Objekte mit kurzen Arbeitspausen. Um ein Ausbleichen des Objektträgers zu verhindern, ist es notwendig, den Lichtstrom der Lampe mit einem Drehknopf abzufangen (Abb. 2, 1).

Mikroskopische Vergrößerung und Felddurchmesser auf dem Objekt

Die Gesamtvergrößerung Γ des Mikroskops bei der Verarbeitung der visuellen Beobachtung mit einem binokularen Kopf wird mit der folgenden Formel bestimmt:

$$\Gamma = B_{ob} \cdot B_h \cdot \Gamma_{eye}$$

wobei B_{ob} – lineare Vergrößerung der Objektivlinse des Mikroskops;

B_h – lineare Vergrößerung des Kopfes gleich 1,0;

Γ_{eye} – sichtbare Vergrößerung des Okulars.

Der Durchmesser des beobachteten Feldes auf dem Objekt, D_{ob} mm, wird mit der folgenden Formel bestimmt:

$$D_{ob} = \frac{D_{eye}}{B_{ob} \cdot B_h}$$

wobei D_{eye} – Durchmesser des durch die Feldblende des Okulars begrenzten Feldes, in mm.

Mögliche Störungen am Mikroskop und Methoden zu ihrer Beseitigung

Äußere Erscheinungsform des Fehlers	Wahrscheinliche Ursache	Methode zur Beseitigung
Abgeschnittene oder ungleichmäßige Ausleuchtung	Der Objektivrevolver ist nicht in der Fixierposition (das Objektiv befindet sich nicht auf der Mikroskopachse)	Den Objektivrevolver festziehen und das Objektiv in die Fixierposition, d.h. auf die optische Achse, bringen
	Eine Objektiv- oder Okularlinse usw. ist verschmutzt	Objektive visuell prüfen und reinigen
	Der Kondensor ist nicht in Betriebsposition – zu niedrig oder verzogen	Bringen Sie den Kondensor in die Betriebsposition
Im Feld befindet sich Staub, Schmutz	Ein Objektiv oder der Objekttisch ist verschmutzt	Entfernen Sie den Schmutz
Schlechte Qualität des Objektbildes (geringe Auflösung, schlechter Kontrast)	Es befindet sich kein Deckglas auf dem Objekt oder seine Dicke entspricht nicht der Norm	Verwenden Sie das Objekt mit einem Deckglas der Standarddicke von 0,17 mm
	Das Objekt ist mit dem Deckglas nach unten abgelegt	Drehen Sie das Objekt um
	Immersionsöl ist auf die frontale Objektivlinse gelangt. Es ist trocken Immersionsöl auf der frontalen Objektivlinse 100x $\approx$ 0,17	Reinigen Sie das Immersionsöl von den Oberflächen der frontalen Objektivlinsen
	Es wurde kein Immersionsöl auf die 100x-Frontlinse des Objektivs aufgetragen	Öl auftragen
	Es befinden sich Blasen im Immersionsöl	Reinigen Sie das Immersionsöl von der Objektivlinse, dem Objekt, dem Objekttisch und tragen Sie es erneut auf
	Die Aperturblende des Kondensors ist zu weit geöffnet oder geschlossen	Stellen Sie die erforderliche Blendengröße ein
Objektbilder bei der Beobachtung mit zwei Augen in Binokularen stimmen nicht überein	Okulartuben des Binokularkopfes sind nicht auf die Augenbasis des Betrachters eingestellt	Installieren Sie den Binokularkopf gemäß den Anweisungen im Unterabschnitt "Fokussieren des Mikroskops bei binokularer Beobachtung"
Beim Umschalten von der Objektivlinse mit geringer Vergrößerung auf die Objektivlinse mit höherer Vergrößerung trifft die Objektivlinse auf das Objekt	Der Objekttisch mit dem Objekt ist umgedreht	Installieren Sie das Objekt mit dem Objekttisch nach oben
	Das Deckglas ist zu dick	Verwenden Sie ein Deckglas in Standarddicke
Die Halogenlampe ist nach dem Einschalten nicht an	Die Lampe ist aus. Die Sicherung ist durchgebrannt (Schmelzsicherung).	Tauschen Sie die Lampe gemäß den Anweisungen im Unterkapitel "Durchlicht-Beleuchtungssystem" aus. Trennen Sie das Mikroskop vom Netz und tauschen Sie die Sicherungen aus
Die Quecksilberdampf Lampe leuchtet nicht oder ist ausgegangen	Napájací zdroj je vypnutý	Prüfen Sie die POWER-Anzeige am Gehäuse des Netzteils; wenn sie fehlt, trennen Sie das Mikroskop vom Netz und ersetzen Sie die Sicherungen durch die neuen aus der Packung
	Rtuťová výbojka je špatně nainstalovaná	Trennen Sie das Netzteil vom Netz, ziehen Sie das Kabel der Lampe vom Gerät ab. Entfernen Sie die Lampe (nachdem sie abgekühlt ist), überprüfen Sie den korrekten Einbau der Lampe gemäß den Anweisungen des Unterabschnitts "Auflicht-Beleuchtungssystem"
Die Helligkeit der Objektfluoreszenz hat stark nachgelassen	Žárovka je poškozená – baňka je zakalená	Tauschen Sie die Lampe gemäß den Anweisungen im Unterkapitel "Auflicht-Beleuchtungssystem" aus.

Technische Daten

Mikroskoptyp	biologisch
Kopftyp	trinokular
Optikmaterial	optisches Glas
Kopf	mit Lichtstromschalter (Splitter)
Okularkopfneigung	30°
Vergrößerungsfaktor, x	40-400
Okulare	Weitfeld WF 10x/22 mm mit Augenmuscheln (2 Stk.)
Objektive	unendlich semi-apochromatisch lumineszierend (fluoreszierende) Objektiven: 4-, 10-, 20-, 40-fach
Objektivrevolver	für 6 Objektivlinsen
Pupillenabstand, mm	50–75
Objekttisch	mechanischer Kreuztisch, 180x160 mm, mit physischer Skala
Objekttisch-Bewegungsbereich, mm	85x50
Kondensor	abnehmbarer Abbé-Kondensor N.A. 1,25 mit Irisblende und Filterhalter
Blende	Iris, Feld
Fokussierung	koaxial mit Grob- und Feintrieb Feintriebsskala: 0,002 mm
Gehäusematerial	Metall
Beleuchtung	Halogen
Helligkeitsregelung	Ja
Stromversorgung	Wechselstromnetzteil, 100–220 V/50–60 Hz
Beleuchtungstyp	Halogenlampe: 12 V/30 W
Fluoreszenzmodul	Filter "G", "B", "BV", "V", "U"; Quecksilberdampf Lampe (100 W) mit externem Netzteil; UV-Schutzschild
Anordnung der Lichtquelle	Beleuchtung von unten
Mikroskopieverfahren	Fluoreszenz, Hellfeld

Levenhuk behält sich das Recht vor, Produkte ohne vorherige Ankündigung zu modifizieren oder einzustellen.



VORSICHT: IN DEN MEISTEN EUROPÄISCHEN LÄNDERN BETRÄGT DIE NETZSPANNUNG 220–240 V. SOLL DAS GERÄT IN EINEM LAND MIT ABWEICHENDER NETZSPANNUNG EINGESETZT WERDEN, IST UNBEDINGT EIN SPANUNGSWANDLER ZU VERWENDEN. DAS MIKROSKOP MUSS GEERDET WERDEN. VERGEWISSEN SIE SICH, DASS DIE AM MIKROSKOPGEHÄUSE ANGEGEBENE SPANNUNG MIT IHRER ÖRTLICHEN VERSORGUNGSSPANNUNG ÜBEREINSTIMMT.

Pflege und Wartung

- Richten Sie das Instrument unter keinen Umständen direkt auf die Sonne, andere helle Lichtquellen oder Laserquellen. Es besteht die Gefahr **DAUERHAFTER NETZZHAUTSCHÄDEN** und **ERBLINDUNGSGEFAHR**.
- Treffen Sie geeignete Vorsichtsmaßnahmen, wenn Kinder oder Menschen das Instrument benutzen, die diese Anleitung nicht gelesen bzw. verstanden haben.
- Prüfen Sie nach dem Auspacken Ihres Mikroskops und vor der ersten Verwendung die einzelnen Komponenten und Verbindungen auf ihre Beständigkeit.
- Versuchen Sie nicht, das Instrument eigenmächtig auseinanderzunehmen. Wenden Sie sich für Reparaturen an ein spezialisiertes Servicecenter vor Ort.
- Schützen Sie das Instrument vor plötzlichen Stößen und anderen mechanischen Belastungen. Üben Sie beim Fokussieren keinen übermäßigen Druck aus. Wenden Sie keine übermäßige Kraft auf die Feststellschrauben und Fixierungsschrauben an.
- Berühren Sie die optischen Oberflächen nicht mit den Fingern. Verwenden Sie zur äußerlichen Reinigung des Instruments ausschließlich die speziellen Reinigungstücher und das spezielle Optik-Reinigungszubehör von Levenhuk. Reinigen Sie die Optik nicht mit korrodierenden Flüssigkeiten oder Flüssigkeiten auf Acetonbasis.
- Schleifkörper wie Sandkörner dürfen nicht abgewischt werden. Sie können sie wegblasen oder einen weichen Pinsel verwenden.
- Das Instrument ist nicht für Dauerbetrieb ausgelegt. Lassen Sie das Instrument nicht in direktem Sonnenlicht zurück. Halten Sie das Instrument von Wasser und hoher Feuchtigkeit fern.
- Lassen Sie Sorgfalt bei der Beobachtung walten und setzen Sie nach Abschluss der Beobachtung die Staubabdeckung wieder auf, um das Gerät vor Staub und Verschmutzungen zu schützen.
- Bewahren Sie bei längeren Phasen der Nichtbenutzung die Objektivlinsen und Okulare getrennt vom Mikroskop auf.
- Lagern Sie das Instrument an einem trockenen, kühlen Ort, der frei von Staub, gefährlichen Säuren und anderen Chemikalien ist, und in ausreichendem Abstand zu Heizgeräten, offenem Feuer und anderen Hochtemperaturquellen.
- Setzen Sie das Mikroskop nach Möglichkeit nicht in der Nähe brennbarer Materialien oder Substanzen (Benzen, Papier, Karton, Plastik usw.) ein, da sich der Sockel bei der Verwendung erhitzen kann und dies bei Anwesenheit brennbarer Stoffe ein Brandrisiko darstellt.
- Trennen Sie das Mikroskop immer vom Strom, bevor Sie den Sockel öffnen oder die Beleuchtungslampe austauschen. Lassen Sie sowohl Glühlampen als auch Halogenlampen vor dem Auswechseln zunächst abkühlen, und ersetzen Sie sie stets durch Lampen desselben Typs.
- Verwenden Sie stets eine Stromquelle mit der Spannung, die in den technischen Angaben zu Ihrem Mikroskop spezifiziert ist. Wird das Instrument an eine Steckdose mit abweichender Spannung angeschlossen, ist mit Beschädigung der elektrischen Schaltkreise des Mikroskops, Durchbrennen der Lampe oder sogar Kurzschlüssen zu rechnen.
- **Bei Verschlucken eines Kleinteils oder einer Batterie umgehend ärztliche Hilfe suchen!**

Lebenslange internationale Garantie

Levenhuk garantiert für alle Teleskope, Mikroskope, Ferngläser und anderen optischen Erzeugnisse mit Ausnahme von Zubehör **lebenslanglich** die Freiheit von Material- und Herstellungsfehlern. Die lebenslange Garantie ist eine Garantie, die für die gesamte Lebensdauer des Produkts am Markt gilt. Für Levenhuk-Zubehör gewährleistet Levenhuk die Freiheit von Material- und Herstellungsfehlern innerhalb von **zwei Jahren** ab Kaufdatum. Die Garantie berechtigt in Ländern, in denen Levenhuk mit einer Niederlassung vertreten ist, zu Reparatur oder Austausch von Levenhuk-Produkten, sofern alle Garantiebedingungen erfüllt sind.

Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte unserer Website: www.levenhuk.de/garantie

Bei Problemen mit der Garantie, oder wenn Sie Unterstützung bei der Verwendung Ihres Produkts benötigen, wenden Sie sich an die lokale Levenhuk-Niederlassung.

Descripción y manejo del microscopio

Aplicaciones

El microscopio está diseñado para hacer pruebas de diagnóstico, incluidas las realizadas mediante inmunofluorescencia, en laboratorios clínicos, microbiológicos, de anatomía patológica y de otro tipo en instituciones médicas. Además, también se puede utilizar en veterinaria, crecimiento de cultivos, bioingeniería, industria farmacéutica, criminología, vigilancia epidemiológica estatal, protección del medio ambiente. El microscopio se utiliza para estudiar muestras, teñidas y sin teñir, en forma de frotis y microsecciones utilizando luz transmitida.

La luz de luminiscencia del microscopio permite detectar infecciones bacterianas y virales peligrosas mediante la observación de muestras teñidas con auramina, naranja de acridina, isotiocianato de fluoresceína (FITC), etc.

Si se utiliza correctamente, el microscopio es seguro para la salud, la vida y el medio ambiente. El soporte del microscopio está diseñado para reducir las vibraciones. El microscopio está diseñado para funcionar a una temperatura ambiente de +10 a +35 °C y una humedad relativa del 80% como máximo. La lente del objetivo de inmersión en aceite tiene un temperatura de funcionamiento entre +15 y +25 °C.

Diseño y manejo del microscopio



PARA EVITAR DAÑOS EN EL MICROSCOPIO, ANTES DE UTILIZARLO LEA DETENIDAMENTE LAS REGLAS DE MANEJO Y LA FORMA DE TRABAJAR CON EL MICROSCOPIO QUE SE ESPECIFICAN EN ESTE MANUAL DE OPERACIÓN.

El principio de funcionamiento del microscopio de fluorescencia se basa en el fenómeno de la fluorescencia (luminiscencia) de los objetos observados que es provocada por rayos de luz que tienen un espectro determinado. Para excitar la fluorescencia, los objetos se iluminan desde la parte superior a través de la lente del objetivo, utilizando una lámpara de mercurio como fuente de luz. El flujo luminoso necesario para excitar la fluorescencia se separa de la radiación total de la lámpara de mercurio mediante filtros, conocidos habitualmente como filtros de excitación.

Para guiar el flujo luminoso hacia el objetivo, se utiliza un divisor del haz de luz, que tiene un revestimiento de interferencia especial que refleja principalmente la luz de excitación y transmite la luz de fluorescencia del objeto. El filtro de excitación, el divisor del haz de luz y el filtro de corte (utilizado para absorber la radiación de excitación residual) forman una unidad divisora del haz de luz. Hay un conjunto de cinco unidades divisoras del haz montadas en una torreta que tiene una ranura libre para trabajar con luz transmitida.

El sistema óptico que permite el estudio de objetos con luz de fluorescencia consta de un iluminador extraíble que está instalado en el soporte del microscopio. La base del microscopio permite la observación de objetos iluminados con luz transmitida.

Descripción y manejo de componentes

Soporte del microscopio

El soporte del microscopio (fig. 1, 12) tiene una forma ergonómica y estable, y está hecho de metal.

Existe un mecanismo de enfoque de dos etapas para el movimiento vertical del soporte (fig. 2, 3), con una platina de movimiento coordinado (fig. 2, 10) y un revólver giratorio para instalar las lentes de los objetivos (fig. 2, 7). El iluminador fluorescente (fig. 2, 15) se instala en la parte superior del soporte y se fija con un tornillo (fig. 1, 28). La base del microscopio contiene el sistema de iluminación por luz transmitida y la fuente de alimentación de 12 V/30 W para la lámpara halógena. Hay un enchufe para conectar un cable de alimentación en la parte posterior izquierda de la base.

La fuente de alimentación está integrada en la base del microscopio. El botón de encendido/apagado (fig. 1, 18) proporciona energía a la lámpara halógena que está instalada en el iluminador (fig. 1, 13). La alimentación eléctrica está desconectada cuando el botón está en la posición "O". El filamento de la lámpara halógena se ajusta mediante una perilla (fig. 1, 17).

Existe un diafragma de campo, cuya abertura se ajusta mediante un anillo (fig. 1, 23). Está situado en la superficie superior de la base del microscopio, debajo del condensador (fig. 1, 22). La base decorativa (fig. 2, 11) se coloca en la base del microscopio.

Revólver giratorio

El revólver giratorio de seis posiciones permite colocar las lentes de los objetivos (fig. 2, 7) en la posición parafocal de trabajo. El revólver giratorio está inclinado hacia arriba en el lado que mira al soporte del microscopio, a fin de dejar espacio para colocar y extraer las muestras examinadas.

Las lentes de objetivo se intercambian girando un anillo estriado (fig. 1, 27) del revólver hasta llegar a la posición fija de trabajo.

Mecanismo de enfoque

El mecanismo de enfoque actúa mediante el desplazamiento vertical de la platina (fig. 2, 10) cuando enfocamos el microscopio para obtener una imagen nítida del objeto. El rango de desplazamiento vertical de la platina es de 25 mm. El desplazamiento vertical de la platina se realiza mediante perillas coaxiales (fig. 2, 12 y 13) situadas en el lado izquierdo del soporte del microscopio. La perilla de enfoque preciso (fig. 2, 12) tiene una escala con divisiones de 2 µm. Detrás de la perilla (fig. 2, 13) existe un anillo (fig. 2, 14) para ajustar la fluidez del movimiento durante el enfoque aproximado. Existe una perilla de enfoque preciso (fig. 1, 19) en el lado derecho del soporte del microscopio (fig. 1, 12).

Platina

La platina (fig. 2, 10) está equipada con un mecanismo de desplazamiento coordinado del objeto en el plano horizontal a lo largo de dos ejes perpendiculares entre sí. El diseño de la platina y el soporte para muestras (fig. 2, 8) permite colocar dos portaobjetos y moverlos 85 mm en dirección transversal y 50 mm en dirección longitudinal. El desplazamiento se controla mediante perillas coaxiales situadas en la parte inferior derecha del microscopio. Con la ayuda de las perillas, el portaobjetos se desplaza en dirección transversal (fig. 1, 20) y longitudinal (fig. 1, 21). La unidad de división de las escalas es de 1 mm, y la unidad de división del nonio es de 0,1 mm. El objeto examinado se coloca en la platina entre la abrazadera (fig. 2, 9) y el soporte para muestras (fig. 2, 8). Para colocar el objeto examinado, se retira la abrazadera (fig. 2, 9). La superficie de la platina tiene un revestimiento resistente a la infección y al desgaste. Las dimensiones de la platina son 180x160 mm.

Sistema de iluminación por luz transmitida

El sistema de iluminación del microscopio es fundamental para obtener una imagen contrastada e iluminada uniformemente de los objetos examinados bajo el microscopio. El sistema de iluminación integrado en la base del microscopio (fig. 1, 12) está dispuesto según el principio de Köhler en su versión clásica. El iluminador de lámpara halógena reside en la cara posterior de la base y se fija con un tornillo (fig. 4, 2). El diafragma de campo se encuentra en la base, debajo del condensador (fig. 1, 22); la abertura del diafragma se ajusta con un anillo (fig. 1, 23).

El condensador (fig. 1, 22) se utiliza para concentrar la luz procedente del diafragma de campo en el plano de la muestra observada.

El iluminador se enciende con la ayuda de un interruptor (fig. 1, 18). La posición de encendido corresponde a la posición "I".

El brillo de la lámpara se puede variar girando la perilla de ajuste del filamento de la lámpara (fig. 1, 17). La lámpara recibe energía de una fuente de alimentación incorporada situada en la base del microscopio.

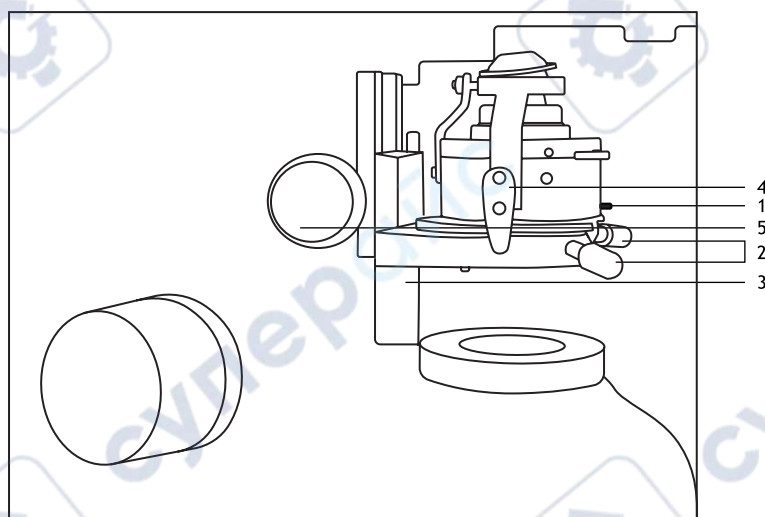
La Figura 4 muestra el emplazamiento de la lámpara halógena en el iluminador. Para acceder al casquillo de la lámpara, retire el tornillo (fig. 1, 28) y extraiga la tapa (fig. 4, 5). Para instalar la tapa (fig. 4, 5) en el iluminador, es necesario encajar los retenes (fig. 4, 6) situados detrás del cuerpo del iluminador.

Condensador de campo claro

El microscopio incluye un condensador Abbe (fig. 1, 22) para trabajar con iluminación de campo claro. El condensador se instala en un soporte (fig. 3, 3) debajo de la platina del microscopio y se fija con un tornillo (fig. 1, 24).

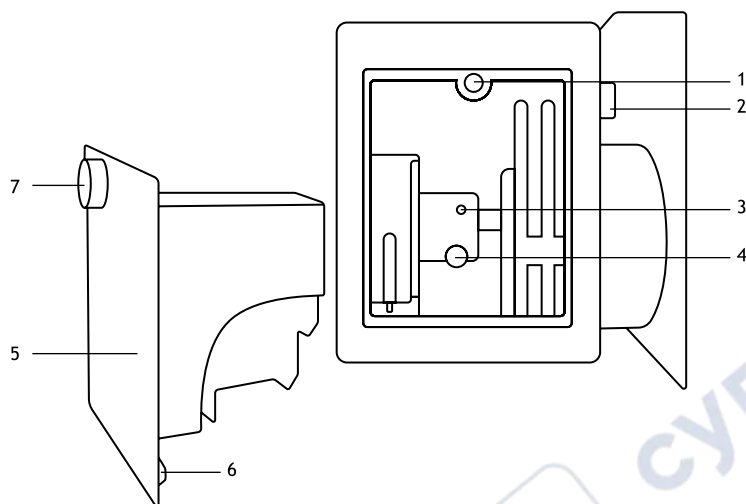
El diafragma de apertura de tipo iris, cuyo diámetro se ajusta con una perilla (fig. 3, 1), cambia el tamaño del cono de luz que incide sobre la muestra observada. El cuerpo del condensador tiene una escala que le permite reproducir las condiciones de iluminación seleccionadas para cada posición de lente objetivo y perilla (fig. 3, 1).

Mediante la perilla (fig. 3, 4), la lente delantera del condensador se puede retirar del recorrido del haz de luz cuando se trabaja con objetivos de aumento bajo. Los tornillos (fig. 3, 2) sirven para centrar la imagen del diafragma de campo mediante el desplazamiento del condensador en el plano horizontal. El desplazamiento del condensador a lo largo del eje óptico del microscopio al enfocar la imagen del diafragma de campo se realiza con la perilla (fig. 3, 5).



- 1 Perilla de ajuste del diafragma de apertura
- 2 Tornillos de centrado del condensador
- 3 Soporte del condensador
- 4 Perilla de cambio de la lente frontal del condensador
- 5 Perilla de desplazamiento vertical del condensador

Fig. 3: Condensador



- 1 Zócalo de sujeción de la tapa
- 2 Perilla de sujeción del iluminador
- 3 Casquillo de lámpara halógena
- 4 Lámpara halógena
- 5 Tapa extraíble del iluminador
- 6 Retenes
- 7 Tornillo de sujeción de la tapa

Fig. 4: Iluminador de lámpara halógena

Sistema de iluminación por luz incidente

El sistema de iluminación por luz incidente consta de un módulo desmontable: un iluminador fluorescente (fig. 2, 15). El módulo se instala con una brida inferior en el zócalo del soporte del microscopio y se fija con un tornillo (fig. 4, 7). Hay una lámpara de mercurio instalada en el iluminador (fig. 1, 8).

El iluminador fluorescente (fig. 2, 15) consta de una torreta de seis zócalos con 5 unidades de división del haz espectral y un zócalo libre para la luz transmitida. Los zócalos están numerados y llevan descripciones sobre las características espectrales de los filtros y un espejo dicróico (divisor del haz de luz) que se muestra en la tabla.

	Filtro de excitación	Espejo dicróico	Filtro de corte	Designación de la unidad
No.1.	Zócalo libre			
No.2.	510–548	570	585–700	G
No.3.	455–495	500	505–555	B
No.4.	410–440	455	475	BV
No.5.	380–440	435	450	V
No.6.	330–370	405	425	U

La designación de las unidades de división del haz corresponde al color del haz de rayos que excita la fluorescencia de los objetos examinados.

Por ejemplo, en la posición "G", la región espectral de 510–560 nm (verde) se separa del flujo de radiación total de la lámpara de mercurio, y en la posición "B", se separa la región espectral de 450–490 nm (azul).

El iluminador comprende diafragmas de campo y de apertura (FD y AD). El diafragma de campo está equipado con un dispositivo de alineación (fig. 1, 4); las perillas de ajuste de posición están ubicadas en el cuerpo del iluminador, en los lados derecho e izquierdo. Una perilla (fig. 1, 5) ajusta la apertura del diafragma de campo; otra perilla (fig. 1, 6) ajusta la apertura del diafragma de apertura. Para cambiar las dimensiones del diafragma, las perillas (fig. 1, 5 y 6) se presionan hacia el interior del cuerpo. Cerca de la lámpara del iluminador se instala una pantalla para interceptar la luz, que se controla mediante una perilla.

Iluminador de lámpara de mercurio

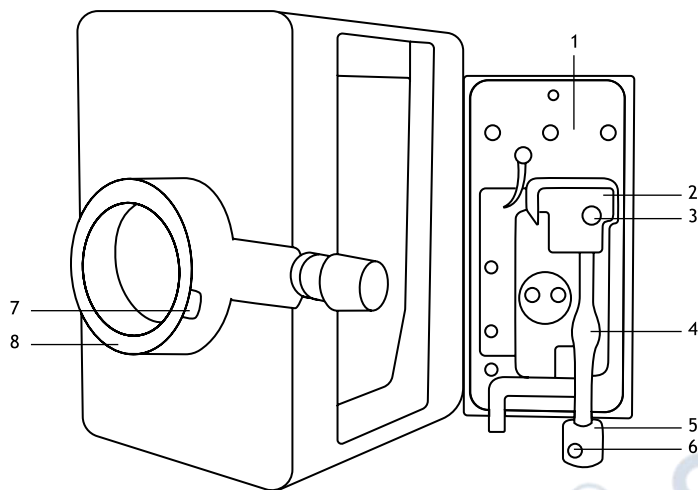
La lámpara de mercurio (fig. 1, 8) se fija al iluminador con un anillo de bayoneta llevando el anillo de ajuste (fig. 5, 7) y el retén (fig. 5, 8) hacia el extremo del iluminador.

¡ADVERTENCIA! ¡ANTES DE RETIRAR LA LÁMPARA DE MERCURIO, DEBE DESCONECTARLA DE LA RED ELÉCTRICA!

La alineación de la lámpara de mercurio se realiza mediante perillas (fig. 1, 10 y 11). La perilla 10 sirve para desplazar el casquillo y la lámpara en dirección vertical, y la perilla 11, para desplazarlos en dirección horizontal. La tapa extraíble del iluminador (fig. 5, 1) se fija con un tornillo (fig. 1, 9). En su cara interior hay el casquillo de la lámpara de mercurio. La lámpara de mercurio (fig. 5, 4) se instala en casquillos (fig. 5, 2 y 5) y se fija mediante tornillos (fig. 5, 3 y 6).

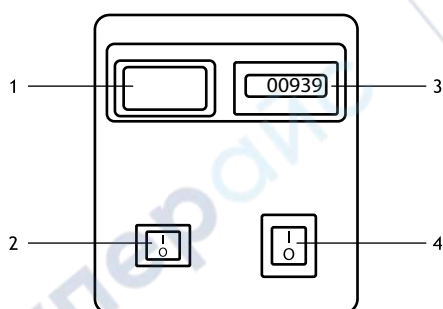
¡ADVERTENCIA! PARA TRANSPORTAR EL MICROSCOPIO, EXTRAIGA LA LÁMPARA DE MERCURIO DEL ILUMINADOR.

Dentro del iluminador, existe una lente colectora que proyecta la imagen del arco de descarga de la lámpara de mercurio en la pupila de salida del objetivo que está en la ruta del haz de luz. La perilla 7 (fig. 1) ajusta la posición de la lente colectora a lo largo del eje del iluminador.



- 1 Tapa extraíble del iluminador de lámpara de mercurio
- 2 Casquillo
- 3 Tornillo
- 4 Lámpara de mercurio
- 5 Casquillo
- 6 Tornillo
- 7 Anillo de ajuste
- 8 Retén

Fig. 5: Iluminador de lámpara de mercurio



- 1 Amperímetro
- 2 Botón de encendido de la lámpara
- 3 Contador de tiempo de funcionamiento de la lámpara de mercurio
- 4 Botón de encendido / apagado

Fig. 6: Fuente de alimentación de la lámpara de mercurio

Cabecal trinocular

El cabecal trinocular (fig. 1, 1) está diseñado para trabajar con objetivos corregidos al infinito. El cabecal permite la observación con dos oculares (fig. 2, 5) y la captación de imágenes a través de un tubo vertical (fig. 2, 3) para su registro.

El cabecal permite posicionar los tubos oculares de acuerdo con la distancia interpupilar del observador. La distancia entre los ejes de los oculares (fig. 2, 5) se ajusta mediante la rotación de los tubo oculares dentro del intervalo de 50 a 75 mm. El anillo (fig. 2, 4) del tubo ocular izquierdo permite realizar un ajuste de las dioptrías del ocular (fig. 2, 5) dentro de un intervalo de ± 5 dioptrías.

El flujo luminoso se encamina hacia el tubo vertical cambiando la posición de una perilla (fig. 1, 2). La perilla se puede colocar en tres posiciones, que proporcionan tres opciones de división del haz de luz: solo observación, observación y documentación, y solo documentación. El cabecal se asienta en la base del iluminador fluorescente y se fija mediante el retén (fig. 1, 3).

Objetivos

Todas las lentes de objetivo (fig. 2, 7) incluidas en el producto están corregidas al infinito y tienen corrección semi-apocromática. La distancia para focal de los objetivos es de 45 mm.

El aumento lineal y la abertura numérica están grabados en el cuerpo de cada objetivo. Existe también una codificación por colores que corresponde al aumento del objetivo, e información sobre el cubreobjetos que se debe utilizar. El microscopio incluye objetivos para trabajar con portaobjetos protegidos por cubreobjetos, y también objetivos que no requieren que el portaobjetos lleve un cubreobjetos.

Especificaciones de las lentes de objetivo

Tipo de corrección	Aumento lineal y abertura numérica	Sistema	Campo de visión lineal en el espacio de objetos con ocular 10x/22, μm	Aumento total del microscopio con ocular 10x, x
Plan-fluorita (semi-apocromático)	4x/0,15	Seco	550	40
Plan-fluorita (semi-apocromático)	10x/0,35	Seco	220	100
Plan-fluorita (semi-apocromático)	20x/0,60	Seco	110	200

Plan-fluorita (semi-apocromático)	40x/0,75	Seco	55	400
Plan-fluorita (semi-apocromático)	100x/0,90 *	Seco	22	1000
Plan-fluorita (semi-apocromático)	100x/1,25 *	Inmersión en aceite	22	1000

* No incluido en el kit estándar

La inscripción "∞/-" grabada en el objetivo significa que el objetivo puede trabajar con portaobjetos protegidos con un cubreobjetos o sin él.

Los objetivos 40x y 100x aumentos tienen un cuerpo retráctil para evitar que se dañe la lente frontal del objetivo.



¡ADVERTENCIA! SI UNA LENTE DE OBJETIVO SUFRE DAÑOS, DEBE SER REPARADA EN EL CENTRO DE SERVICIO TÉCNICO DEL FABRICANTE.

Oculares

El kit del microscopio consta de dos oculares de campo amplio con un aumento de 10x y un campo de visión lineal de 22 mm en el plano de la imagen.

Uso del microscopio

Límites de funcionamiento

El microscopio se debe utilizar en locales donde apenas se perciban vibraciones y no haya fuentes intensas de radiación electromagnética. No debe haber polvo excesivo, ácidos, vapores alcalinos y otras sustancias químicamente activas en el lugar de trabajo. El microscopio no se debe utilizar en locales muy iluminados.

El microscopio está diseñado para ser utilizado en condiciones ambientales moderadas, con una temperatura del aire de +10 a +35 °C y una humedad relativa máxima del aire del 80%.

Desembalaje del microscopio

Desembale el microscopio con cuidado y colóquelo sobre una superficie lisa. Verifique el contenido del paquete del microscopio. Examine visualmente todos los elementos incluidos en el paquete, identifique la finalidad de cada uno, asegúrese de que no haya daños y comience el proceso de montaje.

Preparación del microscopio para su utilización

Instalación de las unidades modulares

- Instale la base decorativa en la base del microscopio (es posible suministrar el producto con la base decorativa instalada).
- Instale el iluminador de lámpara halógena (fig. 1, 13) en la base del microscopio y fíjelo con la perilla de sujeción (fig. 4, 2).
- Instale el iluminador fluorescente (fig. 2, 17) en la brida del soporte del microscopio (fig. 1, 12). Al instalar el iluminador, primero presione la superficie cónica de la brida deslizante contra los dos soportes dispuestos a la derecha en el asiento del soporte, luego fije la brida con un tornillo (fig. 1, 28).
- Instale la perilla (fig. 2, 1) en la posición de interceptación del haz de rayos con un obturador, habiéndolo extendido desde el cuerpo.
- Coloque el iluminador de lámpara de mercurio (fig. 1, 8) en la platina, quite el tornillo de sujeción de la tapa (fig. 1, 9) y extraiga la tapa (fig. 5, 1).
- Saque la lámpara de mercurio del paquete del microscopio, instálela en los casquillos (fig. 5, 2 y 5) de la tapa (fig. 5, 1) y fíjela con tornillos (fig. 5, 3 y 6).



¡ADVERTENCIA! ¡NO TOQUE LA BOMBILLA DE LA LÁMPARA DE MERCURIO! DESPUÉS DE INSTALAR LA LÁMPARA, DESENGRASE LA SUPERFICIE DE LA BOMBILLA CON UNA SOLUCIÓN DE ALCOHOL.

- Instale la tapa (fig. 5, 1) en el iluminador de lámpara de mercurio (fig. 1, 8) y fíjela con un tornillo (fig. 1, 9).
- Instale la lámpara de mercurio (fig. 1, 8) en el iluminador fluorescente (fig. 2, 15), utilizando el retén y el anillo de ajuste (fig. 5, 7 y 8), haga la conexión con el anillo de bayoneta del iluminador.
- Conecte el cable del iluminador en el enchufe situado en la parte posterior de la fuente de alimentación de la lámpara de mercurio (fig. 6).
- Conecte el cable de alimentación a la toma de corriente situada en la parte posterior de la fuente de alimentación de la lámpara de mercurio. Asegúrese de que el interruptor esté en la posición "O" (fig. 1, 18).
- Instale el cabezal trinocular (fig. 1, 1) en la brida del iluminador fluorescente (fig. 2, 15), fíjelo con una perilla de bloqueo (fig. 1, 3). Instale el conmutador del flujo luminoso (divisor) (fig. 1, 2) en la posición "Sólo observación".
- Instale los oculares (fig. 2, 5) en los tubos oculares.
- Instale el anillo de conmutación de las unidades divisorias del haz (fig. 1, 27) en la posición No 1.
- Baje la platina (fig. 2, 10) girando la perilla de enfoque aproximado (fig. 2, 13) hasta que la platina se detenga.
- Instale las lentes de objetivo (fig. 2, 7) en el revólver giratorio en orden ascendente de aumento.
- Gire la perilla de ajuste del filamento de la lámpara (fig. 1, 17) en la dirección de reducción del brillo hasta que se detenga.
- El conmutador (fig. 1, 18) se debe colocar en la posición "O".
- Conecte el cable de alimentación a la toma de corriente situada en la parte posterior de la base del microscopio (fig. 1, 12).
- Instale la pantalla de protección ultravioleta (fig. 1, 25) y fíjela con tornillos (fig. 1, 26).

Uso del microscopio

Precauciones de seguridad

El microscopio puede ser manipulado por personas con formación médica especial. La fuente de peligro en el manejo del microscopio es la corriente eléctrica. El diseño del microscopio evita el contacto accidental con partes conductoras que lleven corriente.



¡ADVERTENCIA! SUSTITUYA LAS LÁMPARAS DE LOS ILUMINADORES CUANDO EL MICROSCOPIO Y LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE LA LÁMPARA DE MERCURIO ESTÉN DESCONECTADOS DE LA RED. PARA EVITAR QUEMADURAS EN LAS MANOS POR LA BOMBILLA, REEMPLACE LA LÁMPARA 15–20 MINUTOS DESPUÉS DE LA DESCONEXIÓN.

Cuando se reemplazan los fusibles de seguridad, es necesario instalar nuevos fusibles de seguridad que tengan las mismas especificaciones eléctricas que los fusibles que estamos reemplazando.

Después de terminar de trabajar con el microscopio, el microscopio y la fuente de alimentación de la lámpara de mercurio se deben desconectar de la red.

No se recomienda dejar desatendidos los aparatos conectados a la red eléctrica.

Realice trabajos de reparación y mantenimiento preventivo solo después de desconectar los aparatos de la red.

Observación de muestras con luz transmitida

Activación de lámpara halógena y configuración de la iluminación

Conecte el cable de alimentación del microscopio a la toma red de CA.

Active la lámpara halógena, colocando el interruptor (fig. 1, 18) en la posición "I".

Ajuste el brillo de la lámpara girando la perilla de ajuste del filamento (fig. 1, 17).

La calidad de la imagen proporcionada por el microscopio depende en gran medida de la iluminación, por lo tanto, la configuración de la iluminación es una operación preparatoria importante, que se debe realizar de la manera siguiente:

- coloque el objeto en la platina (fig. 2, 10) del microscopio;
- coloque el objetivo con un aumento de 4x o 10x en la ruta del haz de luz (se recomienda comenzar el proceso de enfoque con objetivos de aumento bajo o medio que tengan distancias de trabajo suficientemente grandes);
- enfoque el microscopio girando las perillas (fig. 1, 14 y 15);
- cierre el diafragma de campo con el anillo (fig. 1, 23) y el diafragma de apertura del condensador con la perilla (fig. 3, 1);
- mientras observa la imagen del objeto, enfoque el condensador moviéndolo en dirección vertical con la perilla (fig. 3, 5) para obtener una imagen nítida del diafragma de campo;
- si la imagen del diafragma de campo está desplazada, lleve la imagen al centro del campo con los tornillos de alineación del condensador (fig. 3, 2);
- abra el diafragma de campo con el anillo (fig. 1, 23) a lo largo del diámetro del campo del ocular, de modo que los bordes del diafragma de campo queden ligeramente más allá del campo del ocular;
- retire el ocular del tubo ocular derecho;
- mientras observa la imagen con el tubo derecho, abra el diafragma de apertura del condensador con la perilla (fig. 3, 1) hasta alcanzar el tamaño de la pupila de salida de objetivo. Asegúrese de que la imagen del filamento de la lámpara llene el ojo del objetivo. Si la imagen es desplazada por las perillas de ajuste de la posición de la lámpara (fig. 1, 14 y 15), alinee la imagen del filamento. Mediante la perilla de ajuste de la lente colectora (fig. 1, 16), haga que el haz luminoso llene la pupila de salida del objetivo;
- instale el ocular en el tubo ocular derecho.

El sistema de iluminación para el trabajo normal está pensado para utilizar portaobjetos con un grosor de 1–1,2 mm.

Enfoque del microscopio para la observación binocular

Cuando observe a través de un tubo binocular, enfoque el microscopio en el objeto de la manera siguiente:

- coloque el objeto en la platina (fig. 2, 10) del microscopio;
- coloque el objetivo con el aumento necesario en la ruta del haz de luz;
- girando la perilla de enfoque aproximado (fig. 2, 13), levante lentamente la platina hasta que quede a una distancia de 0,5 mm respecto de la lente del objetivo;
- mientras observa con el ojo derecho por el ocular del tubo ocular derecho, baje lentamente la platina girando la perilla de enfoque aproximado (fig. 2, 13). Cuando aparezcan los contornos del objeto, enfoque el microscopio con la perilla de enfoque preciso (fig. 1, 19 o fig. 2, 12);
- mientras observa con el ojo izquierdo (el ojo derecho está cerrado) por el ocular del tubo ocular izquierdo, obtenga una imagen nítida del objeto girando el anillo de ajuste de las dioptrías (fig. 2, 4). No toque las perillas de enfoque mientras realiza esa operación;
- configure la distancia entre los tubos oculares del cabezal binocular de acuerdo con la distancia interpupilar del observador, de forma que al observar con ambos ojos se vea una sola imagen; para hacer este ajuste, gire los cuerpos de los tubos oculares alrededor del eje de articulación;
- comience a observar la muestra para microscopio.

Para lograr la mejor calidad de imagen, se recomienda cerrar el diafragma de apertura del condensador hasta que sea un 1/3 de la pupila de salida de cada objetivo.

Selección de los objetivos

Se recomienda examinar la muestra comenzando con el objetivo de menor aumento para seleccionar la zona que se desee investigar con más detalle.

Una vez localizada la zona de interés, coloque su imagen en el centro del campo del microscopio. Si esta operación no se realiza con suficiente cuidado, es posible que la zona de interés quede fuera del campo de visión al cambiar a un objetivo de mayor aumento.

Ahora puede comenzar a trabajar con objetivos de más aumento, incluidos los objetivos de inmersión en aceite.

Manejo de objetivos de inmersión

Maneje objetivos de inmersión en locales con una temperatura ambiente de +15 a +25 °C. Utilice aceite de inmersión con un índice de refracción $n_D = 1,515$.



¡ADVERTENCIA! NO UTILICE SUSTITUTOS EN LUGAR DE ACEITE DE INMERSIÓN, YA QUE PUEDE EMPEORAR SIGNIFICATIVAMENTE LA CALIDAD DE LA IMAGEN.

Antes de manejar objetivos de inmersión, configure el microscopio como se especifica en las subsecciones "Activación de la lámpara halógena y configuración de la iluminación" y "Selección de los objetivos" y determine claramente la zona de la muestra observada que requiera una investigación más detallada.

Para manejar el objetivo de inmersión:

- baje la platina con la perilla (fig. 2, 13);
- aplique aceite de inmersión en el objeto;
- levante con cuidado la platina usando las perillas de enfoque aproximado (fig. 2, 13) hasta que la lente del objetivo entre en contacto con la gota de inmersión colocada en el objeto;
- mientras observa por los oculares y usando la perilla de enfoque preciso (fig. 1, 19 o fig. 2, 12), obtenga una imagen nítida del objeto examinado.

Si durante el proceso de enfoque aparecen imágenes de burbujas de aire de la capa de aceite en el campo del ocular, utilice las perillas de enfoque aproximado (fig. 2, 13), baje la platina y repita el enfoque.

Para investigar las muestras, asegúrese de que esté abierto el diafragma iris de la lente objetivo 100x/1,3.

Para aumentar el contraste de la imagen, primero ajuste el diafragma de abertura del condensador con la perilla (fig. 3, 1), luego realice un ajuste más fino del contraste con el diafragma iris del objetivo.

Cuando termine de trabajar, retire el aceite de inmersión de la lente frontal del objetivo con papel secante y limpie las superficies contaminadas con un palito envuelto en algodón ligeramente empapado con éter o alcohol.

No presione la lente frontal del objetivo al limpiar.

Si el contraste de la imagen ha disminuido o la nitidez ha desaparecido como resultado de un manejo incorrecto del objetivo de inmersión, se recomienda lo siguiente:

- extraiga el objetivo, limpie la lente frontal como se muestra más arriba;
- utilizando luz oblicua de una lámpara de mesa y una lupa, asegúrese de que no haya suciedad, rastros de aceite de inmersión, grietas o abolladuras en la superficie de la lente frontal;
- compruebe la configuración de iluminación del microscopio (el diafragma de abertura del condensador debe estar abierto según el tamaño del ojo de la lente o en un 2/3 del tamaño del ojo).

Observación de muestra con luz de fluorescencia

Activación de la lámpara de mercurio y configuración de la iluminación

Conecte la fuente de alimentación de la lámpara de mercurio a la red eléctrica. Active la lámpara de mercurio colocando el interruptor de encendido/apagado en la posición "I".

La lámpara de mercurio tarda al menos 10 minutos en alcanzar los parámetros de funcionamiento. Durante el funcionamiento normal de la lámpara, las flechas del amperímetro y del voltímetro están en el medio de la escala.



¡ADVERTENCIA! ¡NO DESACTIVE LA LÁMPARA DE MERCURIO ANTES DE 15 MINUTOS DESPUÉS DEL ENCENDIDO! ¡PUEDE REACTIVAR LA LÁMPARA SÓLO 15–20 MINUTOS DESPUÉS DE SU DESACTIVACIÓN!

Dibuje un signo "+" en una hoja de papel blanco del tamaño de la platina y coloque la hoja en la platina. Coloque el objetivo de aumento 4x en la ruta del haz de luz. Deslice la perilla (fig. 2, 1) hacia el interior del cuerpo del microscopio y coloque el filtro en la ruta del haz de luz. Mediante las perillas (fig. 1, 5 y 6), abra el diafragma de campo y el diafragma de abertura. Instale el anillo (fig. 1, 27) para colocar las unidades de división del haz espectral en la posición Número 3 ("B").

Mientras observa por el ocular y desplaza la platina con la perilla de enfoque aproximado (fig. 2, 13), obtenga la imagen de la hoja de papel. Mueva la hoja de papel sobre la platina para colocar la imagen del signo "+" en el centro del campo del ocular. Coloque la posición libre del revolver de objetivos en la trayectoria del haz de luz.

Mientras observa desde un lado (no a través del ocular) la hoja de papel, mueva la lente colectora con la perilla (fig. 1, 7) hasta obtener la imagen más nítida del arco de descarga de la lámpara de mercurio y sus electrodos. Mediante las perillas 10 y 11 (fig. 1), que regulan la posición de la lámpara de mercurio, coloque la imagen del arco de descarga sobre el signo "+" de la hoja de papel (en el centro del campo del ocular). Coloque el objetivo de 4x aumentos y luego el objetivo de 10x aumentos en la ruta del haz de luz. Observe por el ocular y desplace la lente colectora con la perilla (fig. 1, 7) para lograr la iluminación más uniforme posible del campo de visión.

Observación de las muestras

Para trabajos de investigación con luz de fluorescencia, las muestras se exponen a un tratamiento con tintes especiales (fluorocromos) que tienen características espectrales específicas de absorción (excitación) y emisión (resplandor). De acuerdo con el fluorocromo utilizado para tratar la muestra observada, es necesario colocar una de las cinco unidades divisorias del haz en la trayectoria de los rayos del iluminador fluorescente, que se indican en la tabla 1 de la subsección "Sistema de iluminación por luz incidente".

Por ejemplo, para el tratamiento bastante común de las muestras con isotiocianato de fluoresceína (FITC), se requiere la unidad espectral número 3 ("B"), para la auramina, se utiliza unidad número 4 ("V"), para los tintes que emiten luz en el intervalo espectral del rojo, se utiliza unidad número 2 ("G"). Para las tinciones DAPI y Hoechst, se utiliza la unidad número 6 ("U"); al trabajar con esta unidad, el filtro se debe retirar de la ruta del haz de luz con una perilla (fig. 2, 1).

Además, haga lo siguiente:

- coloque la muestra en la platina (fig. 2, 10) del microscopio;
- coloque el objetivo con un aumento de 10x en la ruta del haz de luz (se recomienda comenzar el proceso de enfoque con objetivos de aumento bajo o medio que tengan distancias de trabajo suficientemente grandes);
- enfoque el microscopio girando las perillas (fig. 2, 12 y 13) para obtener una imagen nítida de la muestra;
- cierre diafragma de campo y el diafragma de apertura con las perillas (fig. 1, 5 y 6);
- mientras observa la imagen de la muestra, asegúrese de que la imagen del diafragma de campo esté centrada en el campo del ocular (si el diafragma está desplazado, centre la imagen);
- si la imagen del diafragma de campo está desplazada, coloque la imagen en el centro del campo con las perillas (fig. 2, 2);
- abra el diafragma de campo con la perilla (fig. 1, 5) a lo largo del diámetro del campo del ocular, de modo que los bordes del diafragma de campo queden ligeramente más allá del campo del ocular;
- abra el diafragma de apertura con la perilla (fig. 1, 6), y mientras observa el campo del ocular, asegúrese de que la iluminación sea uniforme; si es necesario, ajuste el enfoque de la lente colectora con la perilla (fig. 1, 7);
- realice el enfoque de la muestra para la observación con cabezales binoculares de la manera que se muestra en la subsección "Enfoque del microscopio para la observación binocular" cuando trabaje con luz transmitida;
- inicie la investigación de las muestras observadas con breves pausas en su trabajo. Para evitar el desvanecimiento de la muestra, es necesario interceptar el flujo luminoso de la lámpara con una perilla (fig. 2, 1).

Aumento del microscopio y diámetro de campo en la muestra

El factor de aumento total del microscopio Γ durante las observaciones visuales con un cabezal binocular se determina mediante la fórmula siguiente:

$$\Gamma = B_{ob} \cdot B_h \cdot \Gamma_{eye}$$

donde B_{ob} — es el aumento lineal del objetivo del microscopio;

B_h — es el aumento lineal del cabezal igual a 1,0;

Γ_{eye} — es el aumento visible del ocular.

El diámetro del campo de visión de la muestra, D_{ob} mm, se determina mediante la fórmula siguiente:

$$D_{ob} = \frac{D_{eye}}{B_{ob} \cdot B_h}$$

donde D_{eye} — es el diámetro del campo del ocular limitado por el diafragma de campo del ocular, expresado en mm.

Posibles errores de manejo del microscopio y soluciones

Manifestación externa del error	Causa probable	Solución
Iluminación cortada o desigual	El revólver giratorio no está en la posición de trabajo (el objetivo no está en el eje óptico del microscopio)	Ajuste la posición del revólver giratorio para colocar el objetivo en la posición de trabajo, es decir, en el eje óptico
	Algún objetivo, ocular u otro elemento óptico está contaminado	Examine visualmente las lentes y límpielas
	El condensador no está en la posición de trabajo: demasiado bajo o deformado	Ponga el condensador la posición de trabajo
Hay polvo, suciedad en el campo de visión	Alguna lente o la platina está contaminado	Quite la suciedad
Mala calidad de la imagen obtenida (baja resolución, poco contraste)	No hay cubreobjetos sobre la muestra o su grosor no es estándar.	Utilice un cubreobjetos estándar de 0,17 mm de grosor
	La muestra observada y el cubreobjetos están boca abajo	Ponga la muestra boca arriba
	El aceite de inmersión penetró en la lente frontal del objetivo. Existe aceite de inmersión seco en la lente frontal del objetivo designado como 100x $\infty/0,17$	Elimine el aceite de inmersión de las lentes frontales de los objetivos
	No se aplicó aceite de inmersión en la lente frontal del objetivo 100x	Aplique aceite
	Hay burbujas en el aceite de inmersión	Elimine el aceite de inmersión del objetivo, de la muestra y de la platina, y repita la aplicación de aceite
	El diafragma de abertura del condensador está demasiado abierto o cerrado	Establezca la abertura de diafragma necesaria
Las imágenes de las muestras no coinciden cuando se observan con dos ojos en dos oculares	Los tubos oculares del cabezal binocular no están ajustados de acuerdo con la distancia interpupilar del observador	Instale el cabezal binocular de acuerdo con las instrucciones de la subsección "Enfoque del microscopio para la observación binocular".
Al cambiar un objetivo de bajo aumento a otro de mayor aumento, el objetivo golpea la muestra observada	La platina, con la muestra dispuesta en ella, está boca abajo	Coloque la muestra con la platina boca arriba
	El cubreobjetos es demasiado grueso	Utilice un cubreobjetos de grosor estándar
La lámpara halógena no se enciende después de la activación	La lámpara está apagada. El fusible se fundió (fusible de seguridad).	Reemplace la lámpara de acuerdo con las instrucciones de la subsección "Sistema de iluminación por luz transmitida". Desconecte el microscopio de la red eléctrica y reemplace los fusibles
La lámpara de mercurio no se enciende o se apagó	La fuente de alimentación está desconectada	Verifique la indicación de alimentación en el cuerpo de la fuente de alimentación; si no hay indicación de alimentación, desconecte la fuente de alimentación de la red y reemplace los fusibles de seguridad por otros nuevos proporcionados con el microscopio
	La lámpara de mercurio está mal instalada	Desconecte la fuente de alimentación de la red, desconecte el cable del iluminador de la fuente de alimentación. Extraiga el iluminador (después de que se enfríe), verifique si la lámpara está instalada correctamente de acuerdo con las instrucciones de la subsección "Sistema de iluminación por luz incidente"
La emisión de fluorescencia de la muestra observada ha disminuido considerablemente	La lámpara falló: la bombilla se ha vuelto borrosa	Reemplace la lámpara siguiendo las instrucciones de la subsección "Sistema de iluminación por luz incidente"

Especificaciones

Tipo de microscopio	biológico
Tipo de cabezal	trinocular
Material del prisma	vidrio óptico
Cabezal	con conmutación de flujo luminoso (división del haz)
Ángulo de inclinación del cabezal	30°
Ampliación, x	40–400
Oculares	campo ancho WF 10x/22 mm con ojerías (2 unidades)
Objetivos	objetivos semi-apocromáticos con corrección al infinito para iluminación de fluorescencia 4x, 10x, 20x, 40x
Revólver giratorio	para 6 objetivos
Distancia interpupilar, mm	50–75
Platina	mecánica, de dos capas, 180x160 mm, con micrómetro mecánico
Rango de desplazamiento de la platina, mm	85x50
Condensador	condensador Abbe extraíble, abertura numérica 1,25 con diafragma iris y soporte para filtros
Diafragma	iris, de campo
Enfoque	coaxial, aproximado y preciso escala de enfoque preciso: 0,002 m
Material del cuerpo	metal
Iluminación	halógena
Ajuste del brillo	sí
Fuente de alimentación	adaptador de CA 100–220 V/50–60 Hz
Tipo de fuente de luz	lámpara halógena: 12 V/30 W
Módulo de fluorescencia	filtros "G", "B", "BV", "V", "U"; lámpara de mercurio (100 W) con fuente de alimentación externa; pantalla contra las radiaciones
Ubicación de la fuente de luz	iluminación inferior
Método de observación	fluorescencia, campo claro

Levenhuk se reserva el derecho a modificar o retirar cualquier producto sin previo aviso.



ADVERTENCIA: TENGA EN CUENTA QUE LA TENSIÓN DE RED EN LA MAYOR PARTE DE LOS PAÍSES EUROPEOS ES 220–240 V. SI VA A UTILIZAR ESTE APARATO EN UN PAÍS CON UNA TENSIÓN DE RED DIFERENTE, RECUERDE QUE ES ABSOLUTAMENTE NECESARIO UTILIZAR UN CONVERTIDOR. EL MICROSCOPIO DEBE TENER CONEXIÓN A TIERRA. ASEGÚRESE DE QUE EL VOLTAJE DE LA RED COINCIDA CON EL VOLTAJE INDICADO EN EL CUERPO DEL MICROSCOPIO.

Cuidado y mantenimiento

- Nunca, bajo ninguna circunstancia, mire directamente al sol, a otra fuente de luz intensa o a un láser a través de este instrumento, ya que esto podría causar **DAÑO PERMANENTE EN LA RETINA y CEGUERA**.
- Tome las precauciones necesarias si utiliza este instrumento acompañado de niños o de otras personas que no hayan leído o que no comprendan totalmente estas instrucciones.
- Tras desembalar el microscopio y antes de utilizarlo por primera vez, compruebe el estado y la durabilidad de cada componente y cada conexión.
- No intente desmontar el instrumento usted mismo bajo ningún concepto, ni siquiera para limpiar el espejo. Si necesita repararlo o limpiarlo, contacte con el servicio técnico especializado que corresponda a su zona.
- Proteja el instrumento de impactos súbitos y de fuerza mecánica excesiva. No aplique una presión excesiva al ajustar el foco. No apriete demasiado los tornillos de bloqueo.
- No toque las superficies ópticas con los dedos. Para limpiar el exterior del instrumento, utilice únicamente los paños y herramientas de limpieza especiales de Levenhuk. No limpie las superficies ópticas con fluidos corrosivos ni a base de acetonas.
- No limpie las partículas abrasivas, como por ejemplo arena, con un paño. Únicamente soplelas o bien pase un cepillo blando.
- No utilice este dispositivo durante períodos largos de tiempo ni lo deje sin atender bajo la luz directa del sol. Protéjalo del agua y la alta humedad.
- Tenga cuidado durante las observaciones y cuando termine recuerde volver a colocar la cubierta para proteger el dispositivo del polvo y las manchas.
- Si no va a utilizar el microscopio durante periodos largos de tiempo, guarde las lentes del objetivo y los oculares por separado del microscopio.
- Guarde el instrumento en un lugar seco y fresco, alejado de ácidos peligrosos y otros productos químicos, radiadores, de fuego y de otras fuentes de altas temperaturas.
- Cuando uses el microscopio intenta no hacerlo cerca de materiales o sustancias inflamables (benceno, papel, cartón, plástico, etc.) ya que la base puede calentarse con el uso y suponer un riesgo de incendio.
- Desconecta siempre el microscopio de la fuente de alimentación antes de abrir la base o cambiar la bombilla. Independientemente del tipo de lámpara (halógena o incandescente), dale tiempo de enfriarse antes de cambiarla y sustitúyela siempre por otra del mismo tipo.
- Utiliza siempre una fuente de alimentación con el voltaje apropiado, el indicado en las especificaciones de tu nuevo microscopio. Si conectas el instrumento a un enchufe distinto podrías dañar el circuito eléctrico, fundir la lámpara o incluso provocar un cortocircuito.
- En el caso de que alguien se trague una pieza pequeña o una pila, busque ayuda médica inmediatamente.

Garantía internacional de por vida

Levenhuk Todos los telescopios, microscopios, prismáticos y otros productos ópticos de Levenhuk, excepto los accesorios, cuentan con una **garantía de por vida** contra defectos de material y de mano de obra. La garantía de por vida es una garantía a lo largo de la vida del producto en el mercado. Todos los accesorios Levenhuk están garantizados contra defectos de material y de mano de obra durante **dos años** a partir de la fecha de compra en el minorista. Levenhuk reparará o reemplazará cualquier producto o pieza que, una vez inspeccionada por Levenhuk, se determine que tiene defectos de materiales o de mano de obra. Para que Levenhuk pueda reparar o reemplazar estos productos, deben devolverse a Levenhuk junto con una prueba de compra que Levenhuk considere satisfactoria.

Para más detalles visite nuestra página web: www.levenhuk.es/garantia

En caso de problemas con la garantía o si necesita ayuda en el uso de su producto, contacte con su oficina de Levenhuk más cercana.

A mikroszkóp bemutatása és működése

Alkalmazási terület

A mikroszkóp diagnosztikai vizsgálatokhoz készült, az immunfluoreszcencia technikát is beleértve, a klinikai, mikrobiológiai, kóronctani és egyéb orvosi intézményi laboratóriumokban. Emellett használható még állatorvostanban, gabonatermesztésben, bio-mérnöki, gyógyszeripari, kriminalisztikai szakértői területeken, állami járványtani megfigyelésekben és a környezetvédelemben. A mikroszkóppal festett és nem festett tárgylemezek vizsgálhatók kenet és mikrometszetek formájában áteső fényben.

Foszforeszkáló fényben a mikroszkóp lehetővé teszi a veszélyes bakteriális és vírusos fertőzések detektálását Auramine, akridin-narancs, FITC-vel stb. jelölt objektumok vizsgálatakor.

A mikroszkóp szabályos használat mellett a fogyasztó egészségére, életére, tulajdonára és a környezetre nézve nem jelent veszélyt. A mikroszkóp állvány rezgésmentes kialakítású. A mikroszkóp +10 és +35 °C közötti hőmérsékletre és legfeljebb 80%-os relatív páratartalom melletti használatra készült. Az olajimmerziós tárgylencse beltérben +15 és +25 °C közötti hőmérsékleten használható.

A mikroszkóp kialakítása és működési elve



A VIZSGÁLATOK ELŐTT FIGYELMESEN NÉZZE ÁT A KEZELÉSI KÉZIKÖNYVBEN A MIKROSKÓP KEZELÉSÉRŐL ÉS A HASZNÁLATI ELJÁRÁSOKRÓL ÍRTAKAT, HOGY MEGELŐZZE A MIKROSKÓP ESETLEGES MEGRONGÁLÓDÁSÁT.

A fluoreszcens mikroszkóp működési elve a tárgyak adott spektrumú fényben megfigyelhető fluoreszkálásán (lumineszcencia) alapul. A fluoreszkálás kiváltásához a tárgyak felülről a tárgylencsén keresztül a higanyal töltött lámpából kapnak ilyen fajta fényt. A fluoreszkálás kiváltásához szükséges fényáramot a higany-töltetű lámpa teljes sugárzásából szűrőkkel választjuk le, ezeket hívjuk szokásosan gerjesztő szűrőknek.

A fényáramnak az objektívre vezetéséhez speciális interferenciájú bevonattal ellátott fényelosztó testet használunk, amely a gerjesztő fényt nagyrészt visszaveri, a tárgy fluoreszkáló fényét pedig átengedi. A gerjesztő szűrő, a fényelosztó test és (a maradék gerjesztő sugárzás elnyelésére szolgáló) levágó szűrő egyetlen fényelosztó egységben található. Őt fényelosztó egységből álló készlet van felszerelve egy toronyra, amelynek szabad aljzata van áteső fényben történő használathoz.

A fluoreszkáló fény vizsgálatát lehetővé tevő optikai rendszer a mikroszkóp állványra szerelt levehető megvilágítás formájában készült. A mikroszkóp állvány lehetővé teszi áteső fényvel megvilágított objektumok megfigyelését.

Az alkotóelemek leírása és működése

Mikroszkóp állvány

A mikroszkóp állvány (1. ábra, 12) anyaga fém, alakja ergonomikus, stabil.

Az állványon van egy kétfokozatú fókuszáló szerkezet a konzol függőleges mozgatásához (2. ábra, 3) a koordináta tárgyasztallal (2. ábra, 10) és egy revolverfej a tárgylencse rögzítéséhez (2. ábra, 7). A fluoreszcens megvilágítást (2. ábra, 15) az állvány tetején csavar rögzíti (1. ábra, 28). A mikroszkóp állvány talpazata az áteső fény megvilágító rendszert és a halogénlámpa 12 V/30 W áramforrását tartalmazza. A talpazat hátsó felületén bal oldalon van aljzat a tápkábel csatlakoztatására.

Az áramforrás a mikroszkóp állvány talpazatában van elhelyezve. A főkapcsoló gomb (1. ábra, 18) áram alá helyezi a lámpaházba szerelt halogén izzót (1. ábra, 13). Az áram az "O" állásban van bekapcsolva. A halogén izzó izzószál egy gombbal szabályozható (1. ábra, 17).

A mikroszkóp-talpazat felső felületén a kondenzor (1. ábra, 22) alatt található az írisz diafragma, amelynek a nyílása gyűrűvel (1. ábra, 23) szabályozható. A mikroszkóp állványra kerül a díszes talpazat (2. ábra, 11).

Revolverfej

Hathelyes revolverfej biztosítja a tárgylencsék (2. ábra, 7) parafokális pozícióba állítását. A revolverfej a mikroszkóp állvány irányába dől, helyet adva így a vizsgálandó tárgylemezek behelyezéséhez és cseréjéhez.

A tárgylencsék cseréjekor a revolverfej rovátkolt gyűrűjét (1. ábra, 27) kell a rögzített helyzetbe fordítani.

Fókuszáló mechanizmus

A fókuszáló mechanizmus a mikroszkópban az éles tárgykép beállításához a tárgyasztal függőleges elmozdítására szolgál (2. ábra, 10). A függőleges irányú magasság-elmozdulás lehetősége 25 mm. A tárgyasztal függőleges állítása a mikroszkóp állvány bal oldalán levő koaxiális gombokkal (2. ábra, 12 és 13) történik. A finom élességállító gombon (2. ábra, 12) 2 µm osztású skála van. A gomb (2. ábra, 13) mögött van a gyűrű (2. ábra, 14), amellyel a durva élességállítás közbeni mozgás szabályozható. Az állvány (1. ábra, 12) jobb oldalán található a finom élességállító gomb (1. ábra, 19).

Tárgyasztal

A tárgyasztal (2. ábra, 10) az objektumnak a vízszintes síkban két egymásra merőleges irányban történő koordinált eltolását lehetővé szerkezettel rendelkezik. A tárgyasztal és a tárgylemez leszorító kialakítása (2. ábra, 8) lehetővé teszi két tárgylemez behelyezését úgy, hogy keresztirányban 85 mm-t, hosszirányban 50 mm-t elmozdíthatók. A mozgatás az állvány jobb oldalán alacsonyan elhelyezett koaxiális gombokkal irányítható. A gomb segítségével mozgatható az objektum keresztirányban (1. ábra, 20) és hosszirányban (1. ábra, 21). Az osztás értéke 1 mm, a nóniusz osztása 0,1 mm. A tárgyat a tárgyasztal felületén a tárgylemez tartó és a tárgylemez (2. ábra, 8) leszorító (2. ábra, 9) közé rögzítjük. Az objektum behelyezésekor a leszorítót (2. ábra, 9) félre tesszük. A tárgyasztal felületén fertőzéseknek és kopásnak ellenálló tartós bevonat van. A tárgyasztal mérete 180x160 mm.

Áteső fény megvilágító rendszer

A mikroszkóp megvilágító rendszere elengedhetetlen ahhoz, hogy a mikroszkóp alatti tárgyról éles, egyöntetűen megvilágított képet kapjunk. A mikroszkóp állvány talpázatába épített megvilágító rendszer (1. ábra, 12) elrendezése a Köhler-féle klasszikus változatot követi. A halogén izzó lámpaházat a talpázat hátsó falán egy csavar rögzíti (4. ábra, 2). Az írisz diafragma az állvány talpázaton a kondenzor alatt található (1. ábra, 22), a diafragma nyílása gyűrűvel állítható (1. ábra, 23).

A kondenzor (1. ábra, 22) szolgál a kollektor képének a tárgysíkbeli fókuszálására.

A mikroszkópmegvilágító a kapcsoló (1. ábra, 18) "I" állásba helyezésével kapcsolható be. A lámpa fényereje a lámpa izzószál állítógomb (1. ábra, 17) forgatásával módosítható. A lámpát a mikroszkóp állvány talpázatba épített tápegység látja el árammal.

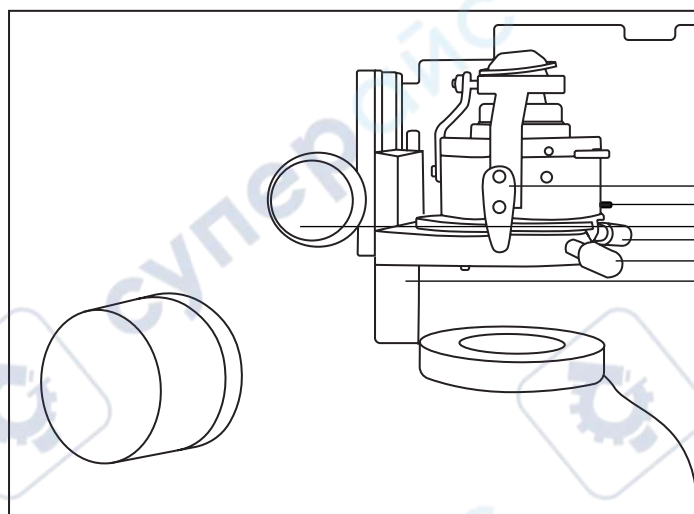
A 4. ábrán látható a halogén lámpa beszerelése a villanófénybe. A lámpa foglalat a csavar (1. ábra, 28) kicsavarása után a fedél kihúzásával (4. ábra, 5) érhető el. A fedél villanófényre szereléséhez (4. ábra, 5) ki kell venni a rögzítőket (4. ábra, 6) a villanófény ház mögül.

Világos látóterű kondenzor

A mikroszkóp csomag tartalmaz Abbe-féle kondenzort (1. ábra, 22) a világos látóterű használathoz. A kondenzort (3. ábra, 3) a mikroszkóp tárgyasztal alatti tartókonzolba kell szerelni és egy csavarral rögzíteni (1. ábra, 24).

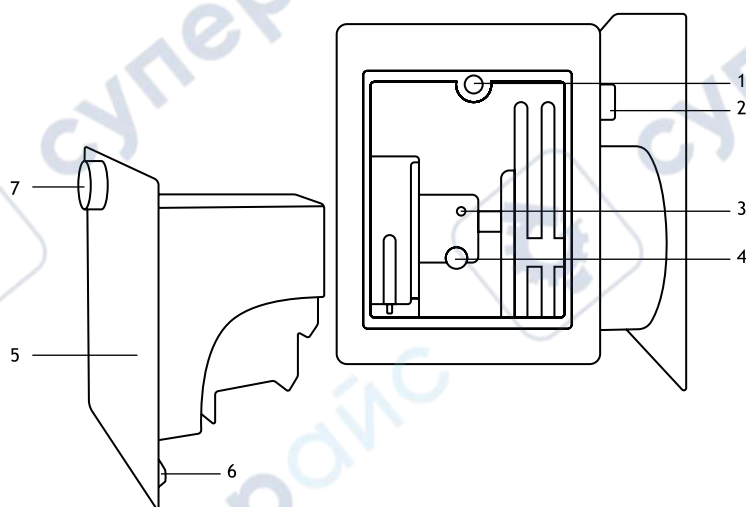
Az apertúra írisz diafragma, melynek átmérője gombbal (3. ábra, 1) állítható, változtatja a tárgylemezt megvilágító fénykúp méretét. A kondenzátor kerete skálázott, amely lehetővé teszi minden tárgylencse – gomb pozícióra a kiválasztott megvilágítási viszonyok reprodukálását (3. ábra, 1).

Kis nagyítású tárgylencsével végzett munkánál a kondenzátor elülső objektívlencsét a gombbal (3. ábra, 4) ki lehet zárni a fénysugár útjából. A csavarok (3. ábra, 2) a kollektor képének beigazítására szolgálnak a kondenzor vízszintes síkbeli elmozdításával. A kollektor képének fókuszálásakor a kondenzor a mikroszkóp optikai tengelye mentén a gombbal (3. ábra, 5) eltolható.



- 1 Kondenzor apertúra rekesznyílás állítógomb
- 2 Kondenzor beállító csavarok
- 3 Kondenzor tartókonzol
- 4 Kondenzor elülső objektívlencse váltó gomb
- 5 Kondenzor függőleges állítás gombja

3. ábra: Kondenzor



- 1 Sapka felfogó hely
- 2 Lámpaház felfogó gomb
- 3 Halogén izzó foglalat
- 4 Halogén izzó
- 5 Lámpaház levehető sapka
- 6 Rögzítők
- 7 Sapka szorítócsavar

4. ábra: Halogén izzó kisülő lámpa

Visszaverődő fény megvilágító rendszer

A visszaverődő fényű megvilágító rendszer levehető modul formájában készült – a fluoreszcens megvilágítás (2. ábra, 15). A modult alsó peremével kell a mikroszkóp állvány mélyedésbe szerelni és egy csavarral rögzíteni (4. ábra, 7). A megvilágításon higanytöltetű lámpához található (1. ábra, 8).

A fluoreszcens megvilágítás (2. ábra, 15) hat helyes toronyból áll 5 spektrális nyalábosztó egységgel és egy szabad hellyel az áteső fénynek. Az egyes helyek meg vannak számozva és felírta az táblázatban megadott szűrők és a kétszínű tükör (nyalábosztó) spektrális jellemzőire utalnak.

	Gerjesztő szűrő	Kétszínű tükör	Levágó szűrő	Egység megnevezése
1. sz.	Szabad hely			
2. sz.	510–548	570	585–700	G
3. sz.	455–495	500	505–555	B
4. sz.	410–440	455	475	BV
5. sz.	380–440	435	450	V
6. sz.	330–370	405	425	U

A nyalábosztó egységek jelölése megfelel a vizsgált objektum fluoreszkálását keltő sugárnyalábok színének.

Például, ha a kocs "G" helyzetben van, akkor az a higannyal töltött lámpa teljes sugárzási fluxusából a zöld 510–560 nm-es színtartományt azonosítja, ha pedig "B" helyzetben van – az a 450–490 nm-es (kék) színtartományt azonosítja.

A mikroszkópmegvilágító világítás rekesznyílás és apertúra rekesznyílás diafragmával rendelkezik (FD és AD). A kollektor rekeszhez szabályozó eszköz tartozik (1. ábra, 4), a helyzetállító gombok a mikroszkópmegvilágító ház jobb és bal oldalán találhatók. Egy gomb (1. ábra, 5) a világítás rekesznyílást szabályozza, a másik gomb (1. ábra, 6) az apertúra rekesznyílást. A fényrekesz méretének változtatásához a burkolatba nyomott gombok (1. ábra, 5 és 6) szolgálnak. A gombbal irányítható, fényt megszakító dugó a mikroszkópmegvilágító házban a lámpához közelebb található.

Higanytöltésű izzó lámpa

A higannyal töltött lámpa (1. ábra, 8) szuronygyűrűvel rögzül a mikroszkópmegvilágítóra, amint az állítógyűrű (5. ábra, 7) és a rögzítés (5. ábra, 8) közelebb kerül a mikroszkópmegvilágító végéhez.



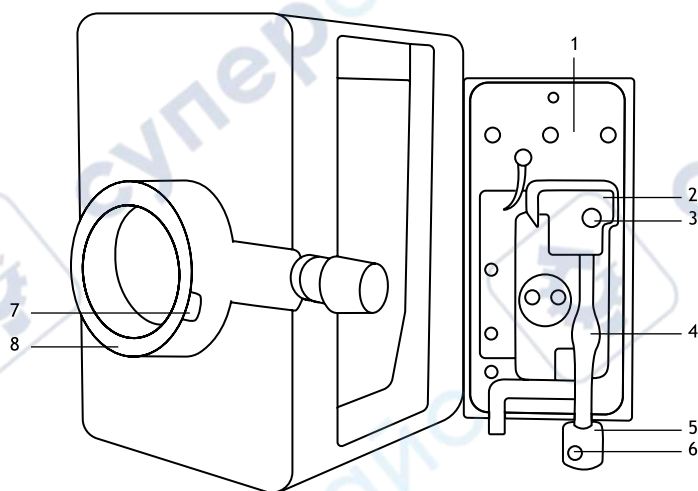
FIGYELMEZTETÉS! MIELŐTT KIVENNÉ A VILÁGÍTÁST A FEJ BURKOLATBÓL, LE KELL VÁLASZTANI A HÁLÓZATRÓL A HIGANYTÖLTÉSŰ LÁMPA TÁPEGYSÉGET!

A higanytöltésű lámpa gombokkal igazítható (1. ábra, 10 és 11). A lámpát a foglalattal a gomb 10 függőleges irányban, a gomb 11 – vízszintes irányban mozgatja. A lámpa levehető sapkáját (5. ábra, 1) csavar (1. ábra, 9) rögzíti, amelynek a belső oldalán van a higanytöltésű izzó foglalata. A higanytöltésű izzó (5. ábra, 4) szigetelőhüvelyekbe kerül (5. ábra, 2 és 5) és csavarok rögzítik (5. ábra, 3 és 6).



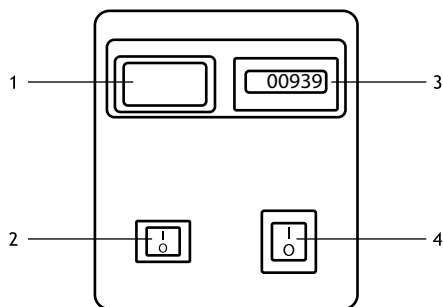
FIGYELMEZTETÉS! A MIKROSKÓP SZÁLLÍTÁSA ELŐTT VEGYE KI A HIGANY-TÖLTÉSŰ IZZÓT A LÁMPÁBÓL.

A lámpa belsejében egy kollektor található, amely a higany töltésű izzó kisülési ív képét a sugarak útjába szerelt objektív kilépő pupillájára vetíti. A gomb 7 (1. ábra) a kollektor helyzetét változtatja a mikroszkópmegvilágítás tengelye mentén.



- 1 Higanytöltésű izzó lámpa levehető sapka
- 2 Szigetelőhüvely
- 3 Csavar
- 4 Higanytöltetű lámpa
- 5 Szigetelőhüvely
- 6 Csavar
- 7 Állítógyűrű
- 8 Rögzítő

5. ábra: Higanytöltésű izzó lámpa



- 1 Árammérő
- 2 Izzógyújtó gomb
- 3 Higanytöltésű izzó üzemóra számláló
- 4 Főkapcsoló gomb

6. ábra: Higanytöltésű izzó tápegység

Trinokuláris fej

A trinokuláris fejhez (1. ábra, 1) olyan objektívek használhatók, amelyeknél a tubus optikai hossza "végtelen". A fej lehetővé teszi a kétszemes megfigyelést okulárokkal (2. ábra, 5) és a kép kivezetését függőleges tubuson át (2. ábra, 3) rögzítési célra. A fejen lehetőség van a szemlencsecsövek távolságának szükség szerinti (a megfigyelő szemtávolságához) igazított beállítására. Az okulárok (2. ábra, 5) tengelyei közti távolság a szemlencsecsövek forgatásával 50–75 mm között változtatható. A bal szemlencsecsőben a gyűrűvel (2. ábra, 4) a szemlencse helyzetének dioptrikus beállítása végezhető el (2. ábra, 5) ± 5 dioptria esetén.

A fényáram a függőleges tubusba a gomb (1. ábra, 2) segítségével irányítható át. A gombnak három helyzete van, amely a nyalábosztásra három lehetőséget ad: csak megfigyelés, megfigyelés és rögzítés és csak rögzítés. A fej a fluoreszcens megvilágítás helyére kerül, ahol a rögzítő (1. ábra, 3) tartja meg.

Objektívlencsék

A csomaghoz tartozó minden objektívlencse (2. ábra, 7) végtelen optikai tubushosszhoz készült és fél-apokromát korrekciójúak. Az objektívlencse parafokális magassága 45 mm.

A lineáris nagyítás és a numerikus apertúra mindegyik objektív tokra rá van vésve. A nagyításnak megfelelő színjelzés és információ is található a fedőlemezen. A csomag tartalmaz objektíveket fedőlemezzel védett tárgylemezhez és olyan tárgylemezhez is, amelyeket nem kell fedőlemezzel védeni.

Especificaciones de las lentes de objetivo

Korrekción típusa	Lineáris nagyítás és nu-merikus apertúra	Rendszer	Tárgyak lineáris látótere okulárral 10x/22, μm	Teljes mikroszkóp nagyítás 10x szemlencsével, x
Plán-fluorit (fél-apokromát)	4x/0,15	Száraz	550	40
Plán-fluorit (fél-apokromát)	10x/0,35	Száraz	220	100
Plán-fluorit (fél-apokromát)	20x/0,60	Száraz	110	200
Plán-fluorit (fél-apokromát)	40x/0,75	Száraz	55	400
Plán-fluorit (fél-apokromát)	100x/0,90 *	Száraz	22	1000
Plán-fluorit (fél-apokromát)	100x/1,25 *	Olaj	22	1000

* A normál csomagnak nem része

A "∞/-" véset az objektíven azt jelenti, hogy az objektív fedőlemezes és anélküli tárgylemezt is tud kezelni.

A 40x és 100x nagyítású objektíveken rugalmas keret van, amely megvédi a szemközti objektívet és a tárgyakat a sérüléstől a tárgy felületére fókuszáláskor.



FIGYELMEZTETÉS! HA AZ OBJEKTÍV LENCSEK MEGSÉRÜLNEK, A GYÁRTÓ SZERVIZKÖZPONTJÁBAN KELL ŐKET MEGJAVÍTTATNI.

Szemlencsék

A mikroszkóp csomagban két nagy látószögű szemlencse van 10x nagyítással és 22 mm-es lineáris látómezővel a képsíkban.

A mikroszkóp használata

Használati korlátok

A mikroszkóp olyan helyen használható, ahol ütés és rezgés alig észlelhető, és ahol nincs erős külső sugárzási forrás, pl. elektromágneses sugárforrás. Az adott helyen nem lehet nagy por, nem lehetnek savak, lúgos gőzök és egyéb vegyileg aktív anyagok. A mikroszkópot nem erősen megvilágított helyen kell használni.

A mikroszkóp mérsékelt és hideg éghajlaton laboratóriumi körülmények közötti használatra készült +10 és +35 °C közötti hőmérséklet és legfeljebb 80%-os relatív páratartalom mellett.

A mikroszkóp kicsomagolása

Óvatosan csomagolja ki a mikroszkópot és sima felületre állítsa fel. Ellenőrizze a mikroszkóp csomag tartalmát. Nézzon meg minden kapott elemet, azonosítsa a rendeltetésüket, ellenőrizze épségüket és kezdje el az összeszerelést.

A mikroszkóp előkészítése használatra

A moduláris egységek felszerelése

- Szerelje fel a díszes talpazatot a mikroszkóp állvány aljára (a díszes talpazat felszerelve is érkezik).
- Szerelje fel a halogén izzós lámpaházat (1. ábra, 13) a mikroszkóp állvány aljára és rögzítse a felfogó gombbal (4. ábra, 2).
- Szerelje fel a fluoreszcens megvilágítást (2. ábra, 17) a mikroszkóp állvány peremére (1. ábra, 12). A megvilágítás felszerelésekor először nyomja a rácsúszatható perem kúpos felületét az állvány mélyedés jobb oldalán található két tartóra, utána csavarral fogja fel a peremet (1. ábra, 28).
- Szerelje fel a gombot (2. ábra, 1) a sugárnyaláb és a zár kereszteződési helyére, miután a házból kihúzta.
- Helyezze higanytöltésű izzós lámpaházat (1. ábra, 8) az asztalra, csavarozza ki a sapka szorítócsavart (1. ábra, 9) és vegye le a sapkát (5. ábra, 1).
- Vegye ki a higanytöltésű izzót a mikroszkóp csomagból és szerelje be a sapkában (5. ábra, 1) található szigetelőhüvelyekbe (5. ábra, 2 és 5) és rögzítse a csavarokkal (5. ábra, 3 és 6).



FIGYELMEZTETÉS! A HIGANYTÖLTÉSŰ IZZÓ BÚRÁT NE FOGJA MEG! AZ IZZÓ BESZERELÉSE UTÁN ALKOHOLOS OLDATTAL ZSÍRTALANÍTSA A FELÜLETÉT.

- Szerelje be a sapkát (5. ábra, 1) a higanytöltésű izzó lámpába (1. ábra 8) és rögzítse a csavarral (1. ábra, 9).
- Szerelje rá a higanytöltésű izzó lámpát (1. ábra, 8) a fluoreszcens megvilágításra (2. ábra, 15), használja a rögzítőt és az állítógyűrűt (5. ábra, 7 és 8), majd rögzítse a megvilágításon levő szuronygyűrűvel.
- Csatlakoztassa a lámpa kábelét a higanytöltésű izzó tápegysége hátsó felületén levő nyílásba (6. ábra).
- Csatlakoztassa a tápkábelt a higanytöltésű izzó tápegység hátsó felületén levő csatlakozóaljzatba. Figyeljen rá, hogy a kapcsoló az "O" állásban legyen (1. ábra, 18).
- Szerelje fel a trinokuláris fejet (1. ábra, 1) a fluoreszcens megvilágítás peremére (2. ábra, 15) és rögzítse a zárógombbal (1. ábra, 3). Szerelje be a fényáram kapcsolót (osztó) (1. ábra, 2) a "Csak megfigyelés" pozícióba.
- Szerelje be a szemlencsét (2. ábra, 5) a szemlencsecsövekbe.
- Szerelje be a nyalábosztó egység kapcsológyűrűt (1. ábra, 27) az 1. pozícióba.
- Vigye a tárgyasztalt (2. ábra, 10) lefelé a durvafókusz-állító szerkezet gombjával (2. ábra, 13), amíg meg nem áll.
- Szerelje be az objektíveket (2. ábra, 7) a revolverfej helyekre nagytólats szerint növekvő sorrendben.
- Fordítsa el az izzószál állítógombot (1. ábra, 17) a fényerő csökkentés irányába, amíg már nem megy tovább.
- A kapcsolót (1. ábra, 18) az "O" pozícióba kell beszerelni.
- Csatlakoztassa a tápkábelt az állvány talpazat hátsó felületén levő csatlakozóaljzatba (1. ábra, 12).
- Szerelje be az UV-védő szűrőt (1. ábra, 25) és rögzítse a csavarokkal (1. ábra, 26).

A mikroszkóp használata

Biztonsági óvintézkedések

A mikroszkópot egészségügyi végzettségű személyek használhatják. A mikroszkóp használata során a veszélyt forrása a villamos áram. A mikroszkóp kialakítása nem ad teret az áramot vezető részek véletlen megérintésének.



FIGYELMEZTETÉS! A LÁMPÁBAN AKKOR CSERÉLJEN IZZÓT, AMIKOR A MIKROSKÓPOT ÉS A HIGANYTÖLTÉSŰ IZZÓ TÁPEGYSÉGET LEVÁLASZTOTTA A VILLAMOS HÁLÓZATRÓL. AZ IZZÓCSERÉHEZ CSAK A LEVÁLASZTÁS UTÁN 15–20 PERCCSEL FOGJON HOZZÁ, NEHOGY MEGÉGESSE A BŐRÉT.

Ha a biztosítékot cserélni kell, mindig az eredetinek megfelelő értékűt használjon.

A használat végeztével a mikroszkópot és a higanytöltésű izzó tápegységet le kell választani a villamos hálózatról.

Használaton kívül nem ajánlott a villamos készülékeket a villamos hálózatra csatlakoztatva hagyni.

Javítás és megelőző karbantartás végzése előtt mindig válassza le a készüléket a villamos hálózatról.

Objektumok megfigyelése áteső fényben

A halogén lámpa bekapcsolása és a megvilágítás beállítása

Csatlakoztassa a mikroszkóp tápkábelt a váltóáramú hálózatra.

Kapcsolja be a halogén izzót a kapcsoló (1. ábra, 18) "I" helyzetbe állításával.

Állítsa be a lámpa fényerőt az izzószál állítógomb (1. ábra, 17) forgatásával.

A mikroszkópban a kép minősége nagyban a megvilágítástól függ, ezért a világítás beállítása fontos előkészítő lépés, amelyet a következőképpen kell elvégezni:

- tegye a tárgyat a mikroszkóp tárgyasztalára (2. ábra, 10);
- vigye a 4x vagy 10x nagyítású objektívet a sugár útvonalába (ajánlott a folyamatot kellően nagy látótérrel és távolsággal a kis, közepes nagyítású objektívekkel indítani);
- állítsa be az élességet a mikroszkópon a gombok forgatásával (1. ábra, 14 és 15);

- takarja el a világítás rekesznyílást a gyűrűvel (1. ábra, 23), és a kondenzor apertúra rekesznyílást – a gombbal (3. ábra, 1);
- a tárgyképet figyelve, fókuszálja a kondenzort, a gombbal (3. ábra, 5) mozgassa a magasság mentén, hogy az írisz diafragmáról éles képet kapjon;
- ha a kollektor képe eltolódott, hozza a képet a látótér közepére a kondenzor beállító csavarokkal (3. ábra, 2);
- nyissa ki a világítás rekesznyílást a gyűrűvel (1. ábra, 23) a szemlencse látótér átmérő mentén – hogy az írisz diafragma szélei kissé túl legyenek a szemlencse látótérén;
- vegye ki a szemlencsét a jobb oldali szemlencsecsőből;
- a jobb tubusban a kilépő pupilla képét figyelve nyissa ki a kondenzor apertúra rekesznyílást a gombbal (3. ábra, 1) a kilépő pupilla méretére. Figyeljen, hogy az izzószál képe kitöltse a nézőkét. Ha a kép eltolódott a lámpa helyzetállító gombokkal (1. ábra, 14 és 15), igazítsa be az izzószál képét. A kollektor állítógombbal (1. ábra, 16), töltsen meg fénnel a kilépő pupillát;
- tegye be a szemlencsét a jobb oldali szemlencsecsőbe.

A megvilágító rendszer csak 1–1,2 mm vastag tárgylemezek használatakor működik rendesen.

Mikroszkóp fókuszbeállítás binokuláris megfigyeléshez

A binokuláris tubust használva a megfigyeléshez, a következőképpen fókuszálja a mikroszkópot a tárgyra:

- tegye a tárgyat a mikroszkóp tárgyasztalára (2. ábra, 10);
- vigye a szükséges nagyítású objektívet a fénysugár útjába;
- a durva élességállító gomb forgatásával (2. ábra, 13) óvatosan emelje a tárgyasztalt az objektívlencsétől 0,5 mm-es távolságba;
- a jobb szemlencsecsőbe helyezett szemlencsébe nézve a jobb szemével, lassan vigye le a tárgyasztalt a durva élességállító gomb forgatásával (2. ábra, 13). Amint a kontúr megjelenik, állítsa élesre a mikroszkópot a finom élességállító gombbal (1. ábra, 19 vagy 2. ábra, 12);
- bal szemével (jobb szeme csukva) a bal szemlencsecsőbe helyezett szemlencsébe nézve állítsa élesre a tárgy képét a dioptria szerkezet gyűrűjének forgatásával (2. ábra, 4). Eközben ne érintse meg a fókuszáló mechanizmus gombját;
- állítsa be a binokuláris fej okulártubus tengelyei közötti távolságot a megfigyelő szemtávolságának megfelelően úgy, hogy az okulártubusokkal a burkolatot elforgatja a csuklós közös tengelyhez képest úgy, hogy a tárgy képeket a fej két szemlencséjében a megfigyelő két szemmel nézve egynek lássa;
- kezdje meg a tárgylemez megfigyelését.

A legjobb képminőség eléréséhez ajánlatos mindegyik objektívnél a kondenzor apertúra rekesznyílását az objektív kilépő pupilla 1/3-ra lezárni.

A tárgylencse kiválasztása

A tárgy vizsgálatát ajánlott a legkisebb nagyítású objektívvel kezdeni, amelyet kereső objektívként használhat a részletesebben megvizsgálni kívánt hely kiválasztásához.

Miután kiválasztotta a megvizsgálni kívánt helyet, hozza a képet a mikroszkóp látómező közepére. Ha ezt a műveletet nem végzik elég pontosan, akkor a tárgyon a kérdéses hely nem biztos, hogy belekerül az erősebb objektív látómezőjébe a nagyítás változtatásakor.

Utána erősebb objektívvel lásson munkának, például olajimmerziós objektívlencsével.

Immerziós objektív kezelése

Az immerziós objektívet +15 és +25 °C közötti hőmérsékletű helyiségben kezelje. $n_D = 1,515$ törésmutatójú immerziós olajat használjon.



FIGYELMEZTETÉS! NE HASZNÁLJON AZ IMMERZIÓS OLAJ HELYETT MÁST, MERT A KÉPMINŐSÉG JELENTŐSEN ROMOLHAT.

Az immerziós objektív használata előtt állítsa be a mikroszkópot "A halogén lámpa bekapcsolása és a megvilágítás beállítása" és az "Objektív lencsék kiválasztása" alfejezetekben leírtak szerint, és egyértelműen azonosítsa a részletesebben megvizsgálandó objektum helyét.

Az immerziós objektív kezelése:

- süllyessze le a tárgyasztalt a gombbal (2. ábra, 13);
- adjon immerziós olajat a tárgyra;
- óvatosan emelje a tárgyasztalt a durva élességállító gombbal (2. ábra, 13), amíg az objektívlencse hozzáér a tárgyon levő immerziós csepphez;
- a szemlencsébe nézve a finom élességállító gombot használva (1. ábra, 19 vagy 2. ábra, 12) állítsa élesre a vizsgált objektum képét.

Ha a fókuszálás közben a szemlencse mezőben megjelennének az esetlegesen az immerziós olaj rétegben levő légbuborékok, akkor a durva élességállító gombot (2. ábra, 13) használva tegye le a tárgyasztalt és ismétlje meg a fókuszálást.

A tárgyak vizsgálatához figyelni kell rá, hogy a 100x/1,3 objektív írisz diafragma nyitva legyen.

A kép kontraszt növeléséhez először állítsa be a kondenzátor apertúra rekesznyílást a gombbal (3. ábra, 1), majd végezze el a kontraszt finomabb beállítását az objektív írisz diafragmával.

A művelet befejezése után távolítsa el az immerziós olajat az elülső objektívről itatóspapírral, majd enyhén éterbe vagy alkoholba mártott fülpálcikával törölje le a szennyezett felületeket.

Tisztítás közben ne fejtessen ki nyomást az elülső objektívre.

Ha az immerziós objektív nem megfelelő kezelése miatt csökkenne a kép kontrasztja vagy eltűnne az élessége, a következő ajánlott:

- csavarozza le az objektívet és tisztítsa meg az elülső lencsét a fent látható módon;

- asztali lámpa ferdeszögű fényével és egy nagyítóval ellenőrizze, hogy nincs-e az első lencse felületén szennyeződés, immerziós olaj nyomok, karcolások vagy horpadások;
- ellenőrizze a mikroszkóp megvilágítás beállítását (a kondenzor apertúra rekesznyílásának nyitva kell lennie a lencse szemének méretéig vagy a szem méret 2/3-ánnyira).

Objektumok megfigyelése fluoreszkáló fényben

A higanytöltetű lámpa bekapcsolása és a megvilágítás beállítása

Csatlakoztassa a higanytöltésű izzó tápegységet a villamos hálózatra. Kapcsolja be a higanytöltésű izzót a főkapcsoló "I" helyzetbe állításával.

Legalább 10 perc kell, hogy a higanytöltésű izzó elérje az üzemi paramétereket. A lámpa normál módja azt jelenti, hogy az ampermérő és a feszültségmérő mutatók a skála közepén vannak.



FIGYELMEZTETÉS! NE KAPCSOLJA KI A HIGANYTÖLTÉSŰ LÁMPÁT A BEGYÚJTÁSA UTÁN 15 PERCNÉL ELŐBB! A KIKAPCSOLÁSA UTÁN CSAK 15–20 PERCCSEL LEHET A LÁMPÁT ÚJRA BEKAPCSOLNI!

Rajzoljon "+" jelet egy darab tárgyasztal méretű fehér papírlapra és tegye rá a lapot a tárgyasztalra. Vigye a 4x nagyítású objektívet a sugarak útvonalaiba. Csúsztassa a gombot (2. ábra, 1) a házba és tegye a szűrőt a sugarak útjába. A gombokat használva (1. ábra, 5 és 6) nyissa ki a világítás és az apertúra rekesznyílást. A gyűrűt beszerelve (1. ábra, 27) kapcsolja a színek nyalábosztó egységeket a 3. sz. pozícióba ("B").

A szemlencsére nézve és a tárgyasztalt a durva élességállító gombbal (2. ábra, 13) mozgatva állítsa be a papírlap felület képét. A papírlapot a tárgyasztal felületén mozgatva hozza a "+" jelet a szemlencse látótér közepére. Vigye az objektívlencse nélkül a revolverfej helyet a sugarak útvonalaiba.

Oldalról figyelve (nem a szemlencsére) a papírlap felületét mozgassa a kollektort a gombbal (1. ábra, 7) és állítsa a legélesebbre a higanytöltetű lámpa kisülési íve és az elektródák képét. A higanytöltésű izzó helyzetét szabályozó 10 és 11 gombbal (1. ábra) vigye a kisülési ív képét a papírlap felületén a "+" jelre (a szemlencse látómező közepére). Vigye a 4x és 10x nagyítású objektívet a sugarak útvonalaiba. A szemlencsére nézve és a kollektort a gombbal (1. ábra, 7) mozgatva érje el a látómező leginkább egyöntetű megvilágítását.

Objektumok megfigyelése

A fluoreszcens fényben történő vizsgálathoz a tárgyakat speciális színezékekkel (fluorokrómokkal) kezelik, amelyek speciális színképi jellemzőkkel bírnak az abszorpció (gerjesztés) és fluoreszkálás tekintetében. A tárgylemez kezeléséhez használt fluorokrómnak megfelelően a "Visszaverődő fény megvilágító rendszer" alfejezet 1. táblázatában megadott öt nyalábosztó egység egyikét be kell szerelni a fluoreszcens megvilágító sugárútjába.

Például a tárgylemezek nagyon gyakori FITC kezeléséhez a 3. számú színek egységre ("B") van szükség, az Auramine-hoz a 4. számú egységre ("V"), a vörös spektrális tartományban izzó festékhez a 2. számúra ("G"). A DAPI és a Hoechst festékek esetében a 6. számú ("U") egység használatos; ennél az egységnél a szűrőt el kell távolítani a sugarak útjából a gombbal (2. ábra, 1).

Továbbá tegye a következőket:

- helyezze a tárgyat a mikroszkóp tárgyasztalra (2. ábra, 10);
- vigye a 10x nagyítású objektívet a sugár útvonalaiba (ajánlott a folyamatot kellően nagy látótérrel és távolsággal a kis, közepes nagyítású objektívekkel indítani);
- állítsa be az élességet a mikroszkópon a gombok forgatásával (2. ábra, 12 és 13) a tárgy éles képéhez;
- fedje le a világítás és apertúra rekesznyílást a gombokkal (1. ábra, 5 és 6);
- figyelve a tárgy képét, ellenőrizze, hogy az írisz diafragma képe koncentrikusan helyezkedjen el az okulármezőn (ha a membrán elmozdult, igazítsa meg);
- ha a kollektor képe eltolódott, tegye a képet a látómező közepére a gombokkal (2. ábra, 2);
- nyissa ki a világítás rekesznyílást a gombbal (1. ábra, 5) a szemlencse látótér átmérő mentén, hogy az írisz diafragma szélei kissé túl legyenek a szemlencse látóterén;
- nyissa ki az apertúra rekeszt egy gombbal (1. ábra, 6), az okulármezőt figyelve ellenőrizze, hogy a megvilágítás elég egyenletes legyen, ha szükséges, állítsa be a kollektort a gombbal (1. ábra, 7) fókuszálva;
- áteső fénnel dolgozva a "Mikroszkóp fókuszbeállítás binokuláris megfigyeléshez" alfejezetben mutatotthoz hasonló módon végezze el a tárgyra fókuszálást a binokuláris tubusokkal végzett megfigyeléshez;
- a munkában rövid szüneteket tartva kezdje el vizsgálni az objektumokat. A tárgylemez elhalványulásának megakadályozásához a gombbal meg kell szakítani a lámpa fényáramát (2. ábra, 1).

Mikroszkóp nagyítás és látómező átmérő az objektumon

A binokuláris fejvel végzett vizuális megfigyelés során a mikroszkóp teljes Γ nagyítása a következő képlettel határozható meg:

$$\Gamma = B_{ob} \cdot B_h \cdot \Gamma_{eye}$$

ahol B_{ob} – a mikroszkóp objektív lineáris nagyítása;

B_h – a fej lineáris nagyítása, ami egyenlő 1,0;

Γ_{eye} – az okulár látszó nagyítása.

Az objektumon megfigyelt mezőátmérő, a D_{ob} mm, a következő képlet segítségével határozható meg:

$$D_{ob} = \frac{D_{eye}}{B_{ob} \cdot B_h}$$

ahol D_{eye} – az okulár látómező okulár látómező diafragmával lehatárolt átmérője, mm.

A mikroszkóp lehetséges hibái és elhárításuk módja

A hiba külső jele	Valószínű oka	Elhárításának módja
Levágott vagy nem egyenletes megvilágítás	A revolverfej nincs rögzített pozícióban (az objektív nincs a mikroszkóp tengelyében)	Húzza meg a revolverfejet és tegye az objektívet a rögzített pozícióba, pl. az optikai tengelyre
	Az objektív vagy okulár lencsék piszkosak	Vizsgálja meg és tisztítsa meg a lencsákat
	A kondenzor nincs használati helyzetében – túl alacsonyan van vagy meggörbült	Vigye a kondenzort a használati helyzetébe
Por, piszok van a látómezőben	Lencse vagy tárgyasztal szennyeződés	Távolítsa el a szennyeződést
Gyenge minőségű kép a tárgyról (kis felbontás, gyenge kontraszt)	A tárgyon nincs fedőlemez, vagy vastagsága nem felel meg a szabványnak	Szabványos 0,17 mm vastagságú fedőlemezzel használja a tárgyat
	A tárgy fedőlemezzel lefelé van	Fordítsa meg a tárgyat
	Immerziós olaj került az elülső objektívre. Száraz immerziós olaj van az elülső 100x ∞ /0,17 objektíven	Tisztítsa le az elülső objektív felületéről az immerziós olajat
	Nem került immerziós olaj a 100x elülső objektívre	Tegyen rá olajat
	Buborékok vannak az immerziós olajban	Tisztítsa le az immerziós olajat az objektívról, a tárgyról, a tárgyasztalról és vigye fel újra
	A kondenzor apertúra rekesznyílása nyitott vagy túlságosan zárt	Állítsa be a megfelelő méretre a diafragmát
A tárgy képek két szemmel nézve a két okulármezőben nem egyeznek	A távcső fejen az okulártubusok nincsenek a megfigyelő szemének megfelelően beállítva	A "Mikroszkóp fókuszbeállítás binokuláris megfigyeléshez" alfejezet utasításainak megfelelően szerelje fel a binokuláris fejet
Kis nagyítású objektívlencséről nagyobb nagyításúra váltáskor az objektívlencse a tárgynak ütközik	A tárgyasztal a tárggyal fordítva van	A tárgyasztallal felfelé szerelje be a tárgyat
	A fedőlemez túl vastag	Normál vastagságú fedőlemezt használjon
A halogén lámpa bekapcsolás után nem világít	A lámpa kiégett. A biztosíték kiégett (biztosíték).	Cserélje ki a lámpát az "Áteső fény megvilágító rendszer" alfejezet utasításainak megfelelően. Válassza le a mikroszkópot a villamos hálózatról és cserélje ki a biztosítékokat
A higanytöltésű izzó nem világít vagy kialudt	A tápegység kikapcsolt	Ellenőrizze az áram jelzését a tápegység házán; ha nem világít, válassza le a villamos hálózatról és cserélje ki a biztosítékokat újakra a csomagból
	A higanytöltésű izzót rosszul szerelték be	Válassza le a tápegységet a villamos hálózatról, húzza ki a lámpa tápkábelét az egységből. Vegye ki a lámpaházat (miután lehűlt), ellenőrizze a lámpa megfelelő beszerelését a "Visszaverődő fény megvilágító rendszer" alfejezet utasításainak megfelelően
A tárgy fluoreszkálása nagyon lecsökkent	A lámpa meghibásodott – a búra homályos lett	Cserélje ki a lámpát a "Visszaverődő fény megvilágító rendszer" alfejezet utasításait követve.

Műszaki adatok

Mikroszkóp típusa	biológiai
Fej típusa	trinokuláris
Optikai elemek anyaga	optikai üveg
Fejrész	fényáram kapcsolóval (osztó)
Okulár fej dőlésszöge	30°
Nagyítás, x	40–400
Szemlencsék	széles látóterű WF 10x/22 mm szemkagylóval (2 db)
Objektívlencsék	végtelen fél-apokromát lumineszcens (fluoreszkáló) objektív: 4x, 10x, 20x, 40x
Revolvertej	6 tárgylencséhez
Pupillatávolság, mm	50-75
Tárgyasztal	mechanikus, kétrétegű, 180x160 mm, mechanikus skálával
A tárgyasztal mozgathatósági tartománya, mm	85x50
Kondenzor	leválasztható Abbe kondenzor N.A. 1,25 írisz diafragmával és szűrőtartóval
Fényrekesz	írisz, világítás
Élességállítás	koaxiális durva és finom élességállítás finom élességállító skála: 0,002 mm
A váz anyaga	fém
Világítás	halogén
Fényerő-szabályozás	igen
Tápellátás	AC adapter 100–220 V/50–60 Hz
Fényforrás típusa	halogén lámpa: 12 V/30 W
Fluoreszcens modul	"G", "B", "BV", "V", "U" szűrők; higanytöltetű lámpa (100 W) külső tápegységgel; UV-védő szűrő
Fényforrás elhelyezkedése	alsó világítás
Vizsgálati módszer	fluoreszcens, világos látóterű

A gyártó fenntartja magának a jogot a termékínálat és a műszaki paraméterek előzetes értesítés nélkül történő módosítására.



VIGYÁZAT! NE FELEDJE, HOGY AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN ÉS KANADÁBAN A HÁLÓZATI FESZÜLTSG 110 V, MÍG A LEGTÖBB EURÓPAI ORSZÁGBAN 220–240 V. KÉRJÜK, A MEGFELELŐ FESZÜLTSGGEL KAPCSOLATBAN NÉZZE MEG A MŰSZAKI LEÍRÁST. A MIKROSKÓPOT FÖLDELNI KELL. ELLENŐRIZZE, HOGY A HÁLÓZATI FESZÜLTSG MEGFELELJEN A MIKROSKÓP VÁZÁN JELZETT FESZÜLTSGNEK.

Ápolás és karbantartás

- Ennek az eszköznek a használatával soha, semmilyen körülmények között ne nézzen közvetlenül a Napba, vagy egyéb, nagyon erős fényforrásba vagy lézersugárba, mert ez **MARADANDÓ KÁROSODÁST OKOZ A RETINÁJÁBAN ÉS MEG IS VAKULHAT**.
- Legyen kellően óvatos, ha gyermekekkel vagy olyan személyekkel együtt használja az eszközt, akik nem olvasták vagy nem teljesen értették meg az előbbieken felsorolt utasításokat.
- A mikroszkóp kicsomagolása után, de még annak legelső használata előtt ellenőrizze az alkatrészek és csatlakozások sérülésmentes állapotát és tartósságát.
- Bármilyen legyen is az ok, semmiképpen ne kísérelje meg szétszerelni az eszközt. Ha javításra vagy tisztításra szorul az eszköz, akkor keresse fel az erre a célra specializálódott helyi szolgáltatóközpontot.
- Óvja az eszközt a hirtelen behatásoktól és a hosszabb ideig tartó mechanikai erőktől. Ne használjon túlzott erőt a fókuszt beállításánál. Ne húzza túl a szorítócsavarokat.
- Az optikai elemek felületéhez soha ne érjen az ujjával. Az eszköz külső megtisztításához használja a Levenhuk által erre a célra gyártott tisztítókendőt és optikai tisztító eszközöket. Az optikai elemek tisztításához ne használjon maró hatású vagy acetonnal alapú folyadékokat.
- A koptató hatású részecskéket, például a homokot ne törölse, hanem fújással vagy puha ecsettel távolítsa el a lencséről.
- Ne használja az eszközt hosszú időtartamon keresztül a tűző napon, vagy ne hagyja ott felügyelet nélkül. Tartsa az eszközt víztől és magas páratartalomtól védett helyen.
- Legyen körültekintő a megfigyelések során, mindig helyezze vissza a porvédőt a megfigyelés befejeztével, így megóvhatja az eszközt a portól és a szennyeződésektől.
- Ha a mikroszkóp hosszabb ideig használaton kívül van, akkor a mikroszkóptól elkülönítetten tárolja az objektívlencsákat és a szemlencsákat.
- Száraz, hűvös helyen tárolja az eszközt, veszélyes savaktól és egyéb kémiai anyagoktól elkülönítetten, hősugárzóktól, nyílt lángtól és egyéb, magas hőmérsékletet leadni képes forrásoktól távol.
- Lehetőség szerint ne használja a mikroszkópot gyúlékony anyagok közelében (benzol, papír, kartonlap, műanyag, stb.), mivel a megfigyelés során a mikroszkóp talpazata felmelegedhet és így tűzveszélyessé válhat.
- A talpazat kinyitása vagy a megvilágítást biztosító izzó kicserélése előtt minden esetben áramtalanítsa a mikroszkópot. Csere előtt az izzó típusától függetlenül (halogén vagy hagyományos) minden esetben várja meg, amíg az izzó lehűl, és mindig ugyanolyan típusú izzót használjon.
- A tápellátást mindig a megfelelő hálózati feszültségi szint mellett használja, azaz kövesse az újonnan vásárolt mikroszkópjának műszaki leírását. Az eszköznek a leírástól eltérő típusú aljzathoz történő csatlakoztatása tönkretelheti a mikroszkóp áramkörét, kiéghet az izzó vagy akár rövidzárlatot is okozhat ezzel.
- Azonnal forduljon orvoshoz, amennyiben bárki lenyelt egy kis alkatrészt vagy elemet.

A Levenhuk nemzetközi, élettartamra szóló szavatossága

A Levenhuk vállalat a kiegészítők kivételével az összes Levenhuk gyártmányú teleszkóphoz, mikroszkóphoz, kétszemcses távcsőhöz és egyéb optikai termékhez **élettartamra szóló** szavatosságot nyújt az anyaghibák és/vagy a gyártási hibák vonatkozásában. Az élettartamra szóló szavatosság a termék piaci forgalmazási időszakának a végéig érvényes. A Levenhuk-kiegészítőkhöz a Levenhuk-vállalat a kiskereskedelmi vásárlás napjától számított **két évig** érvényes szavatosságot nyújt az anyaghibák és/vagy a gyártási hibák vonatkozásában. A Levenhuk vállalat vállalja, hogy a Levenhuk vállalat általi megvizsgálás során anyaghibásnak és/vagy gyártási hibásnak talált terméket vagy termékalkatrészt megjavítja vagy kicseréli. A Levenhuk vállalat csak abban az esetben köteles megjavítani vagy kicserélni az ilyen terméket vagy termékalkatrészt, ha azt a Levenhuk vállalat számára elfogadható vásárlási bizonylattal együtt visszaküldi a Levenhuk vállalat felé.

További részletekért látogasson el weboldalunkra: www.levenhuk.hu/garancia

Amennyiben garanciális probléma lépne fel vagy további segítségre van szüksége a termék használatát illetően, akkor vegye fel a kapcsolatot a helyi Levenhuk üzlettel.

Descrizione e funzionamento del microscopio

Applicazioni

Questo microscopio è stato progettato per i test diagnostici, compresi i test di immunofluorescenza, in laboratori clinici, microbiologici, di anatomia patologica e in ogni struttura medica. Inoltre, può essere usato anche in veterinaria, agraria, bioingegneria, nell'industria farmaceutica, dagli esperti in scienze forensi, per la sorveglianza epidemiologica e la tutela ambientale. Questo microscopio è adatto allo studio di campioni con o senza colorazione, preparati come strisci o sezioni sottili e osservati in luce trasmessa.

Grazie all'analisi della luminescenza, questo microscopio rende possibile il rilevamento di batteri pericolosi e infezioni virali osservando i campioni colorati con auramina, arancio di acridina, FITC, ecc.

Se usato correttamente, il microscopio è sicuro per la salute, la vita e i beni dell'utente, oltre che per l'ambiente. Lo stativo del microscopio è progettato per attutire le vibrazioni. Il microscopio è pensato per l'utilizzo a temperatura ambiente, dai +10 ai +35 °C, e con un'umidità relativa massima pari a 80%. La lente obiettivo a immersione in olio deve essere utilizzata al chiuso e con temperature comprese tra i +15 e i +25 °C.

Design del microscopio e principio di funzionamento



PER EVITARE LA ROTTURA DEL MICROSCOPIO, SI INVITA L'UTENTE A LEGGERE CON ATTENZIONE LE REGOLE DI UTILIZZO E LE PROCEDURE DI FUNZIONAMENTO DEL MICROSCOPIO DELINEATE IN QUESTO MANUALE, PRIMA DI PROCEDERE ALLE OSSERVAZIONI.

Il principio di funzionamento di un microscopio a fluorescenza si basa sul fenomeno della fluorescenza (luminescenza) degli oggetti osservati, causata da raggi di luce a specifiche lunghezze d'onda. Per causare l'emissione di fluorescenza, gli oggetti osservati vengono illuminati dall'alto, attraverso la lente obiettivo, dalla luce di una lampada a vapori di mercurio. Il fascio luminoso per l'eccitazione del campione e la conseguente emissione di fluorescenza viene selezionata dalla radiazione totale emessa dalla lampada a vapori di mercurio tramite dei filtri, convenzionalmente noti come filtri di eccitazione.

Per guidare il fascio luminoso verso l'obiettivo viene usato uno specchio con uno speciale rivestimento superficiale, detto dicroico, che sfrutta il fenomeno dell'interferenza per riflettere quasi tutta la luce di eccitazione e trasmettere solo la fluorescenza emessa dal campione. Il filtro di eccitazione, lo specchio dicroico e il filtro di sbarramento (usato per assorbire la radiazione di eccitazione rimanente) sono combinati in una singola unità che funge da beam splitter. Un kit di cinque diversi beam splitter è quindi montato su una torretta, lasciando libera una cavità per le osservazioni in luce trasmessa semplice.

Il sistema ottico che permette lo studio della fluorescenza emessa dai campioni è racchiuso in un illuminatore separato e installato sullo stativo del microscopio. Lo stativo del microscopio offre la possibilità di osservare campioni con tecnica a luce trasmessa.

Descrizione e funzionamento dei componenti

Stativo del microscopio

Lo stativo del microscopio (fig. 1, 12) ha una forma ergonomica e stabile, ed è realizzato in metallo.

Sullo stativo è presente un meccanismo di messa a fuoco a due stadi per il movimento verticale del braccio (fig. 2, 3), un tavolino coordinato (fig. 2, 10) e un revolver portaobiettivi (fig. 2, 7). Sull'estremità superiore dello stativo è installato l'illuminatore di fluorescenza (fig. 2, 15) fissato con una vite (fig. 1, 28). La base dello stativo contiene il sistema di illuminazione a luce trasmessa e l'alimentatore della lampada alogena da 12 V/30 W. Sulla superficie posteriore della base, a sinistra, si trova una presa per la connessione del cavo di alimentazione.

L'alimentatore è integrato nella base del microscopio. L'interruttore on/off (fig. 1, 18) comanda l'accensione della lampada alogena installata nell'edicola (fig. 1, 13). La luce è spenta quando l'interruttore è in posizione "O". La luminosità della lampada alogena è regolata tramite una manopola (fig. 1, 17).

È presente un diaframma a iride, la cui apertura è regolabile tramite una ghiera (fig. 1, 23), posizionata sulla superficie superiore della base del microscopio, sotto al condensatore (fig. 1, 22). Sulla base dello stativo del microscopio è posizionata una base di copertura (fig. 2, 11).

Revolver portaobiettivi

Un revolver portaobiettivi a sei posizioni permette il fissaggio della lente obiettivo (fig. 2, 7) in posizione di lavoro parafocale. Il revolver portaobiettivi è inclinato verso lo stativo del microscopio, permettendo di posizionare e sostituire più agevolmente i vetrini da esaminare.

Per alternare tra le varie lenti obiettivo basta girare la ghiera a lobi (fig. 1, 27) del revolver portaobiettivi fino alla posizione desiderata.

Meccanismo di messa a fuoco

Il meccanismo di messa a fuoco è progettato per sfruttare il movimento verticale del tavolino (fig. 2, 10) per offrire un'immagine nitida dell'oggetto visto al microscopio. Il range di movimento del tavolino in altezza è di 25 mm. Il movimento verticale del tavolino è comandato tramite due manopole coassiali (fig. 2, 12 e 13) posizionate sulla sinistra dello stativo del microscopio. Il meccanismo di messa a fuoco fine (fig. 2, 12) è dotato di una scala con passi da 2 µm. Oltre la manopola (fig. 2, 13) c'è una ghiera (fig. 2, 14), progettata per regolare la scorrevolezza del movimento durante la messa a fuoco grossolana. È presente una manopola per il meccanismo di messa a fuoco fine (fig. 1, 19) anche sul lato destro del tavolino (fig. 1, 12).

Tavolino portaoggetti

Il tavolino portaoggetti (fig. 2, 10) è dotato di un meccanismo per il movimento coordinato dell'oggetto sul piano orizzontale lungo due assi perpendicolari. Il design del tavolino e della molletta ferma vetrini (fig. 2, 8) offre la possibilità di installare due vetrini e spostarli di 85 mm in direzione trasversale e di 50 mm in direzione longitudinale. Lo spostamento è controllato da due manopole coassiali rivolte verso il basso, sul lato destro del tavolino. Grazie a questa manopola, il campione può essere mosso in direzione trasversale (fig. 1, 20) e longitudinale (fig. 1, 21). Il passo della scala macrometrica è di 1 mm, quello della scala micrometrica è pari a 0,1 mm. Il campione è fissato alla superficie del tavolino tra la molletta e il morsetto (fig. 2, 9) dell'area portavetrini (fig. 2, 8). Per posizionare il campione, spostare di lato il morsetto (fig. 2, 9). La superficie del tavolino ha una rivestimento resistente all'usura e all'uso di disinfettanti. Le dimensioni del tavolino sono 180x160 mm.

Sistema di illuminazione in luce trasmessa

Il sistema di illuminazione del microscopio è fondamentale per ottenere un'immagine del campione col giusto contrasto e uniformemente illuminata. Il sistema di illuminazione integrato nella base dello stativo del microscopio (fig. 1, 12) è progettato secondo la versione classica del metodo di illuminazione di Köhler. L'edicola con la lampada alogena è montata sulla parete posteriore della base ed è fissata con una vite (fig. 4, 2). Il gruppo ottico del diaframma di campo a iride si trova sulla base dello stativo, sotto il condensatore (fig. 1, 22), l'apertura del diaframma è regolata da una ghiera (fig. 1, 23).

Il condensatore (fig. 1, 22) serve per mettere a fuoco l'immagine del diaframma di campo sul piano del vetrino.

L'illuminazione si accende spostando l'interruttore (fig. 1, 18) in posizione "I". La luminosità della luce può essere variata ruotando la manopola di regolazione della luminosità della lampada (fig. 1, 17). L'energia per il funzionamento della lampada è fornita da un alimentatore integrato nella base dello stativo del microscopio.

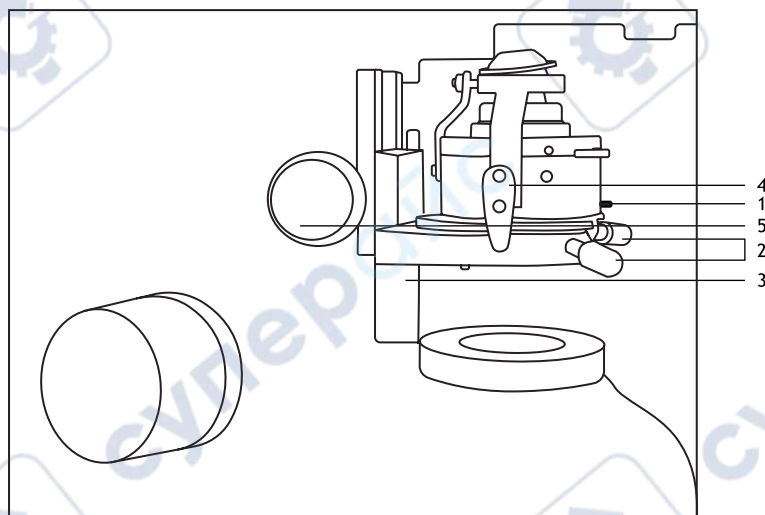
Lo schema dell'edicola con lampada alogena è mostrato in fig. 4. Per accedere al portalamпада è necessario svitare la vite (fig. 1, 28) ed estrarre il coperchio (fig. 4, 5). Per installare il coperchio (fig. 4, 5) dell'edicola è necessario incastrare i fermi (fig. 4, 6) sul retro del telaio dell'edicola.

Condensatore per campo chiaro

Nel sistema di illuminazione del microscopio è compreso un condensatore di Abbe (fig. 1, 22) per le osservazioni in campo chiaro. Il condensatore è installato su una staffa (fig. 3, 3) sotto al tavolino del microscopio ed è fissato con una vite (fig. 1, 24).

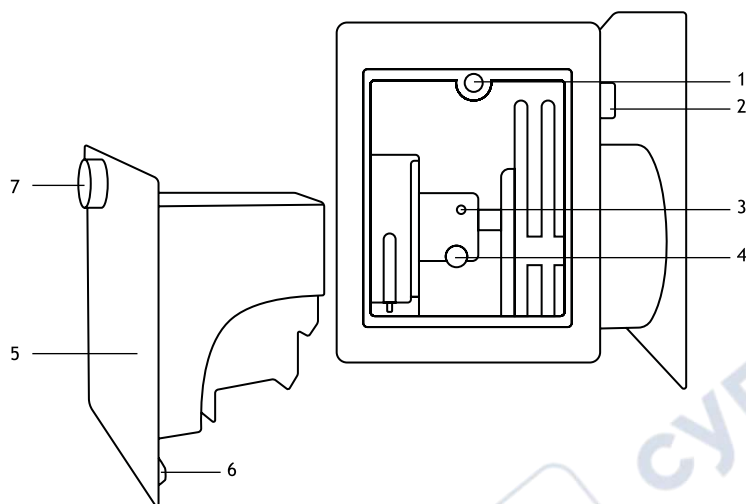
Un diaframma di apertura a iride, il cui diametro è regolato con una manopola (fig. 3, 1), modifica l'apertura del cono di luce che illumina il vetrino. Sulla cornice del condensatore è presente una scala graduata, che rende possibile riprodurre le condizioni di illuminazione selezionate per ogni posizione della lente obiettivo e della manopola (fig. 3, 1).

È possibile scegliere di escludere dal cammino ottico la lente obiettivo frontale del condensatore usando la manopola di selezione (fig. 3, 4) quando si lavora con lenti obiettivo a basso ingrandimento. Grazie alle due viti di allineamento (fig. 3, 2) è possibile allineare l'immagine del diaframma di campo spostando il condensatore sul piano orizzontale. Lo spostamento del condensatore lungo l'asse ottico del microscopio, durante la messa a fuoco dell'immagine del diaframma di campo, viene effettuato tramite un'apposita manopola (fig. 3, 5).



- 1 Manopola di regolazione del diaframma di apertura del condensatore
- 2 Viti di allineamento del condensatore
- 3 Staffa del condensatore
- 4 Manopola di selezione della lente obiettivo frontale del condensatore
- 5 Manopola per lo spostamento verticale del condensatore

Fig. 3: Condensatore



- 1 Vite di fissaggio del coperchio
- 2 Manopola di serraggio dell'edicola
- 3 Portalampada per lampada alogena
- 4 Lampada alogena
- 5 Coperchio estraibile dell'edicola
- 6 Fermi
- 7 Vite di fissaggio del coperchio

Fig. 4: Edicola con lampada alogena

Sistema di illuminazione in luce incidente

Il sistema di illuminazione in luce incidente è realizzato tramite un modulo separato: un illuminatore di fluorescenza (fig. 2, 15). Questo modulo è installato tramite una flangia inferiore nell'alloggiamento dello stativo del microscopio ed è fissato con una vite (fig. 4, 7). Fissata all'illuminatore è presente un'edicola con una lampada a vapori di mercurio (fig. 1, 8).

L'illuminatore di fluorescenza (fig. 2, 15) comprende una torretta a sei posizioni con 5 beam splitter e una posizione vuota per il passaggio della luce trasmessa. Le posizioni sono numerate ed etichettate con le informazioni riguardanti le caratteristiche spettrali dei filtri e dello specchio dicroico (beam splitter), come elencate in tabella.

	Filtro di eccitazione	Specchio dicroico	Filtro di sbarramento	Nomenclatura dell'unità
No.1	Posizione libera			
No.2	510–548	570	585–700	G
No.3	455–495	500	505–555	B
No.4	410–440	455	475	BV
No.5	380–440	435	450	V
No.6	330–370	405	425	U

La lettera assegnata alle unità beam splitter corrisponde all'iniziale del colore (in inglese) della luce di eccitazione che causerà la fluorescenza dell'oggetto osservato.

Ad esempio, quando la torretta è in posizione "G" viene selezionata la radiazione luminosa nella regione spettrale tra i 510 nm e i 560 nm (green – verde) rispetto alla radiazione totale emessa dalla lampada a vapori di mercurio, scegliendo la posizione "B" si seleziona la regione spettrale tra i 450 e il 490 nm (blu) e così via.

L'illuminatore comprende diaframmi di campo e di apertura (FD e AD). Il diaframma di campo è dotato di un congegno di allineamento (fig. 1, 4), le cui manopole di regolazione sono posizionate sul telaio dell'illuminatore, a destra e a sinistra. La manopola (fig. 1, 5) regola l'apertura del diaframma di campo, la manopola (fig. 1, 6) regola il apertura del diaframma di apertura. Per variare le dimensioni del diaframma, le manopole (fig. 1, 5 e 6) devono essere spinte verso l'interno del telaio. Più vicino all'edicola, nel telaio dell'illuminatore, è installato un otturatore per intercettare il passaggio della luce, azionabile con una manopola.

Edicola con lampada a vapori di mercurio

L'edicola della lampada a vapori di mercurio (fig. 1, 8) è fissata all'illuminatore con un anello a baionetta mentre la ghiera di regolazione (fig. 5, 7) e il fermo (fig. 5, 8) vengono fatti avvicinare all'estremità dell'illuminatore.



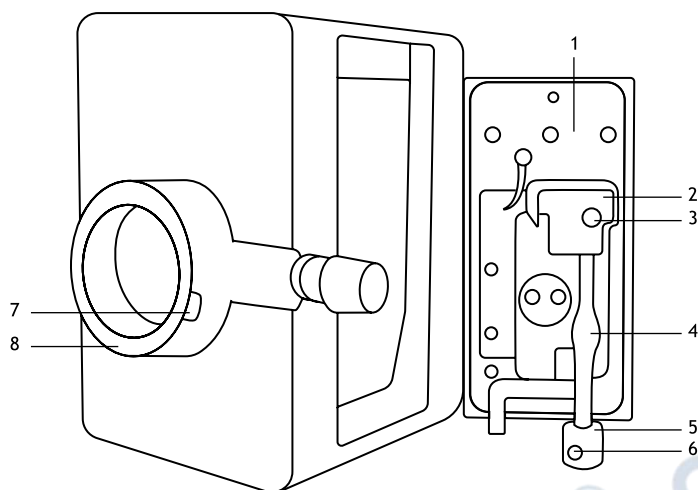
ATTENZIONE! PRIMA DI RIMUOVERE L'EDICOLA DALLA TESTATA, È NECESSARIO SCONNETTERE L'UNITÀ DI ALIMENTAZIONE DELLA LAMPADA A VAPORI DI MERCURIO DALLA RETE ELETTRICA!

La lampada a vapori di mercurio si allinea tramite delle manopole (fig. 1, 10 e 11). La manopola 10 comanda lo spostamento del portalampada in direzione verticale, la manopola 11 in direzione orizzontale. Il coperchio estraibile dell'edicola (fig. 5, 1) è fissato tramite una vite (fig. 1, 9) e al suo interno è presente il portalampada per la lampada a vapori di mercurio. La lampada a vapori di mercurio (fig. 5, 4) è sorretta da due attacchi a boccia (fig. 5, 2 e 5) e fissata con delle viti (fig. 5, 3 e 6).



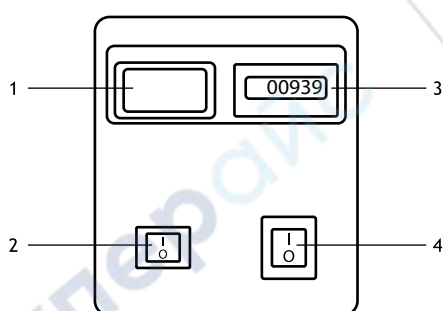
ATTENZIONE! PRIMA DI TRASPORTARE IL MICROSCOPIO, RIMUOVERE LA LAMPADA A VAPORI DI MERCURIO DALL'EDICOLA.

Nell'edicola della lampada è presente un collettore che focalizza la luce dell'arco voltaico della lampada a vapori di mercurio nella pupilla dell'obiettivo installato lungo il cammino ottico. La manopola 7 (fig. 1) regola la posizione del collettore lungo l'asse dell'illuminatore.



- 1 Coperchio estraibile dell'edicola con lampada a vapori di mercurio
- 2 Boccola
- 3 Vite
- 4 Boccola
- 5 Vite
- 6 Ghiera di regolazione
- 7 Fermo
- 8 Rögzítő

Fig. 5: Edicola con lampada a vapori di mercurio



- 1 Amperometro
- 2 Pulsante di accensione della lampada
- 3 Contatore del tempo di accensione della lampada a vapori di mercurio
- 4 Interruttore on/off

Fig. 6: Unità di alimentazione della lampada a vapori di mercurio

Testata trinoculare

La testata trinoculare (fig. 1, 1) è progettata per lavorare con lenti obiettivo adatti alla distanza di lavoro "infinita". La testata consente l'osservazione tramite oculari nella parte binoculare (fig. 2, 5) e la riproduzione dell'immagine attraverso il tubo verticale (fig. 2, 3) per la documentazione digitale.

La testata consente di posizionare i tubi oculari adattandoli alla distanza interpupillare (la distanza tra gli occhi dell'osservatore). La distanza tra gli assi ottici degli oculari (fig. 2, 5) viene regolata ruotando i tubi degli oculari, con un intervallo di variazione tra i 50 e i 75 mm. La ghiera (fig. 2, 4) sull'oculare sinistro esegue la regolazione diottrica della posizione dell'oculare (fig. 2, 5) con una variazione di ± 5 diottrie.

Il fascio luminoso proveniente dal campione viene deviato verso il tubo verticale girando la manopola (fig. 1, 2). La manopola è essenzialmente un interruttore a tre posizioni e fornisce tre opzioni di deviazione del fascio luminoso: solo osservazione tramite gli oculari, osservazione e documentazione e solo documentazione. La testata è installata nell'alloggiamento dell'illuminatore di fluorescenza ed è tenuta in posizione da un fermo (fig. 1, 3).

Lenti obiettivo

Tutte le lenti obiettivo (fig. 2, 7) comprese nella dotazione del microscopio sono progettate per un cammino ottico infinito e dotate di correzione ottica semiapocromatica. L'altezza parafocale delle lenti obiettivo è di 45 mm.

L'ingrandimento lineare e l'apertura numerica sono indicati sul barilotto di ogni obiettivo. È inoltre presente una marcatura colorata abbinata all'ingrandimento e alle informazioni sul coprivetrino da utilizzare. La dotazione del microscopio comprende sia lenti obiettivo adatte al lavoro su campioni con coprivetrino, sia lenti obiettivo che non necessitano dell'uso di un vetrino coprioggetti.

Specifiche tecniche delle lenti obiettivo

Tipo di correzione	Ingrandimento lineare e apertura numerica	Metodo	Dimensione lineare del campo per oggetti osservati con oculare 10x/22, μm	Ingrandimento totale del microscopio con oculare 10x, x
Planare alla fluorite (semiapocromatico)	4x/0,15	A secco	550	40
Planare alla fluorite (semiapocromatico)	10x/0,35	A secco	220	100
Planare alla fluorite (semiapocromatico)	20x/0,60	A secco	110	200

Planare alla fluorite (semiapocromatico)	40x/0,75	A secco	55	400
Planare alla fluorite (semiapocromatico)	100x/0,90 *	A secco	22	1000
Planare alla fluorite (semiapocromatico)	100x/1,25 *	A immersione	22	1000
* Non incluso nella dotazione standard				

La scritta "∞/-" sul barilotto significa che l'obiettivo può essere usato per osservare campioni sia coperti da coprivetrini che senza. Le lenti obiettivo con ingrandimento 40x e 100x sono dotate di un telaio a molla che protegge dai danni in caso di urto tra il campione e la lente esterna dell'obiettivo durante la messa a fuoco.



ATTENZIONE! IN CASO DI DANNO AGLI OBIETTIVI, LA RIPARAZIONE DEVE ESSERE AFFIDATA AL CENTRO ASSISTENZA DEL PRODUTTORE.

Oculari

La dotazione del microscopio comprende due oculari a campo largo con ingrandimento 10x e un campo lineare di 22 mm sul piano dell'immagine.

Uso del microscopio

Limiti operativi

Il microscopio dovrebbe essere usato in ambienti non soggetti a urti o vibrazioni, senza intense perturbazioni da fonti esterne come, ad esempio, sorgenti di radiazioni elettromagnetiche. L'ambiente di utilizzo deve essere privo di polveri, vapori acidi o alcalini e altre sostanze chimicamente attive. Il microscopio non deve essere usato in ambienti intensamente illuminati.

Questo microscopio è progettato per l'utilizzo in condizioni di clima fresco e temperato in un contesto di laboratorio, con temperatura dell'aria tra +10 e +35 °C e un'umidità relativa massima pari a 80%.

Apertura della confezione del microscopio

Estrarre il microscopio dalla confezione e posizionarlo con attenzione su una superficie piana. Controllare il contenuto della confezione. Ispezionare visivamente tutti gli elementi in dotazione, identificare il loro scopo e assicurarsi che non ci siano danni, quindi procedere all'assemblaggio.

Preparazione all'uso del microscopio

Installazione delle unità modulari

- Installare la base di copertura sulla base dello stativo del microscopio (è possibile richiedere che la copertura sia fornita già montata).
- Installare l'edicola con lampada alogena (fig. 1, 13) sulla base dello stativo del microscopio e ancorarla tramite la manopola di serraggio (fig. 4, 2).
- Installare l'illuminatore di fluorescenza (fig. 2, 17) sulla flangia dello stativo del microscopio (fig. 1, 12). Quando si installa l'illuminatore, premere innanzitutto la superficie rastremata della flangia maschio sui due supporti predisposti sulla destra dell'alloggiamento dello stativo, quindi ancorare la flangia con una vite (fig. 1, 28).
- Posizionare la manopola (fig. 2, 1) in modo che il fascio luminoso sia bloccato dall'otturatore, tirandola verso l'esterno del telaio.
- Poggiare l'edicola della lampada a vapori di mercurio (fig. 1, 8) sulla superficie di un tavolo, svitare la vite di fissaggio (fig. 1, 9) e rimuovere il coperchio (fig. 5, 1).
- Prelevare la lampada a vapori di mercurio dalla confezione del microscopio, installarla nelle bocche (fig. 5, 2 e 5) sul coperchio (fig. 5, 1) e fissarla con le viti (fig. 5, 3 e 6).



ATTENZIONE! NON TOCCARE LA SUPERFICIE DELLA LAMPADA A VAPORI DI MERCURIO A MANI NUDE! DOPO L'INSTALLAZIONE DELLA LAMPADA, SGRASSARNE LA SUPERFICIE CON UNA SOLUZIONE A BASE ALCOLICA.

- Riposizionare il coperchio (fig. 5, 1) a chiusura dell'edicola con lampada a vapori di mercurio (fig. 1, 8) e fissarlo con una vite (fig. 1, 9).
- Installare l'edicola con lampada a vapori di mercurio (fig. 1, 8) sull'illuminatore di fluorescenza (fig. 2, 15), tramite il fermo e la ghiera di regolazione (fig. 5, 7 e 8), ancorarla con l'anello a baionetta posizionato sull'illuminatore.
- Connettere il cavo dell'edicola all'apposito slot sulla superficie posteriore dell'unità di alimentazione della lampada a vapori di mercurio (fig. 6).
- Connettere il cavo di alimentazione alla presa sulla superficie posteriore dell'unità di alimentazione della lampada a vapori di mercurio. Assicurarsi che l'interruttore sia in posizione "0" (fig. 1, 18).
- Installare la testata trinoculare (fig. 1, 1) sulla flangia dell'illuminatore di fluorescenza (fig. 2, 15) e ancorarla con una manopola di fissaggio (fig. 1, 3). Installare il deviatore del fascio luminoso (splitter) (fig. 1, 2) in posizione "Solo osservazione".
- Installare gli oculari (fig. 2, 5) nei tubi oculari.
- Installare la ghiera di selezione dei beam splitter (fig. 1, 27) in posizione n.1.
- Abbassare il tavolino (fig. 2, 10) ruotando la manopola di messa a fuoco grossolana (fig. 2, 13) fino ad arrivare a fine corsa.

- Installare le lenti obiettivo (fig. 2, 7) negli alloggiamenti del revolver portaobiettivi in ordine di ingrandimento crescente.
- Ruotare la manopola di regolazione della luminosità della lampada (fig. 1, 17) verso la luminosità minima fino ad arrivare a fine corsa.
- L'interruttore (fig. 1, 18) deve essere installato in posizione "0".
- Connettere il cavo di alimentazione alla presa sulla superficie posteriore della base dello stativo (fig. 1, 12).
- Installare lo schermo protettivo anti UV (fig. 1, 25) e fissarlo con le viti (fig. 1, 26).

Uso del microscopio

Precauzioni di sicurezza

Questo microscopio deve essere adoperato da persone con un'adeguata preparazione scientifica. Una fonte di pericolo durante l'uso del microscopio è la presenza di corrente elettrica. La progettazione del microscopio impedisce il contatto accidentale con componenti metalliche sottoposte a tensione elettrica.



ATTENZIONE! SOSTITUIRE LE LAMPADINE NELLE RISPETTIVE EDICOLE QUANDO IL MICROSCOPIO E L'UNITÀ DI ALIMENTAZIONE DELLA LAMPADA A VAPORI DI MERCURIO SONO ENTRAMBI DISCONNESSI DALLA RETE ELETTRICA. PER EVITARE USTIONI CAUSATE DAL CONTATTO CON LE LAMPADINE, ATTENDERE 15-20 MINUTI DALLA SPEGNIMENTO PRIMA DI EFFETTUARE LA SOSTITUZIONE.

Quando si sostituiscono i fusibili di protezione, è necessario installare nuovi fusibili della medesima tipologia e con identici valori nominali.

Al termine dell'utilizzo, il microscopio e l'unità di alimentazione della lampada a vapori di mercurio devono essere disconnessi dalla rete elettrica.

Non è consigliato lasciare l'apparecchio connesso alla rete elettrica senza supervisione.

Effettuare riparazioni e operazioni di manutenzione solo dopo aver disconnesso l'apparecchio dalla rete elettrica.

Osservazione di oggetti in luce trasmessa

Accensione della lampada alogena e impostazione dell'illuminazione

Collegare il cavo di alimentazione del microscopio alla rete elettrica a corrente alternata.

Accendere la lampada alogena, spostando l'interruttore (fig. 1, 18) in posizione "I".

Regolare l'intensità della lampada ruotando l'apposita manopola di regolazione della luminosità (fig. 1, 17).

La qualità dell'immagine vista al microscopio dipende in buona misura dall'illuminazione, perciò la sua impostazione è un passaggio fondamentale nella preparazione dell'osservazione. Ecco, quindi, come procedere:

- posizionare l'oggetto sul tavolino (fig. 2, 10) del microscopio;
- allineare la lente obiettivo con ingrandimento 4x o 10x con il cammino ottico del fascio luminoso (si consiglia di iniziare il processo di messa a fuoco da un obiettivo con ingrandimento medio o basso e con distanza di lavoro e campo sufficientemente larghi);
- mettere a fuoco il microscopio ruotando le manopole (fig. 1, 14 e 15);
- chiudere il diaframma di campo con una ghiera (fig. 1, 23) e il diaframma di apertura del condensatore con la manopola (fig. 3, 1);
- osservare l'immagine dell'oggetto, mettere a fuoco il condensatore, spostarlo lungo l'asse verticale con la manopola (fig. 3, 5) per ottenere un'immagine nitida del diaframma di campo a iride;
- se l'immagine del diaframma di campo non è centrata, posizionarla al centro del campo visivo usando le viti di allineamento del condensatore (fig. 3, 2);
- aprire il diaframma di campo con la ghiera (fig. 1, 23) confrontandolo con il diametro del campo visto dall'oculare, in modo che il bordo del diaframma a iride sia appena al di fuori del campo dell'oculare;
- rimuovere l'oculare dal tubo ottico destro;
- osservando l'immagine della pupilla di uscita del tubo destro, aprire il diaframma di apertura del condensatore con la manopola (fig. 3, 1) fino a raggiungere la dimensione della pupilla di uscita dell'obiettivo. Assicurarsi che l'immagine della lampada occupi pienamente la pupilla. Se l'immagine è spostata, usare le manopole di regolazione (fig. 1, 14 e 15) per allinearla al centro. Usando la manopola di regolazione del collettore (fig. 1, 16), riempire di luce la pupilla di uscita dell'obiettivo;
- inserire l'oculare nel tubo ottico destro.

Il normale funzionamento del sistema di illuminazione è garantito solo con vetrini di spessore compreso tra 1 e 1,2 mm.

Messa a fuoco del microscopio per l'osservazione binoculare

Ecco la procedura da seguire per mettere a fuoco l'oggetto che si desidera osservare dal tubo binoculare:

- posizionare l'oggetto sul tavolino (fig. 2, 10) del microscopio;
- selezionare l'obiettivo con l'ingrandimento desiderato e inserirlo nel cammino ottico;
- ruotando la manopola di messa a fuoco grossolana (fig. 2, 13), sollevare con attenzione il tavolino fino a una distanza di 0,5 mm dalla lente obiettivo;
- osservare tramite l'oculare destro, inserito nel rispettivo tubo ottico, e abbassare lentamente il tavolino ruotando la manopola di messa a fuoco grossolana (fig. 2, 13). Quando i contorni dell'oggetto diventano visibili, mettere a fuoco il microscopio usando la manopola di messa a fuoco fine (fig. 1, 19 o fig. 2, 12);
- Osservando con l'occhio sinistro (l'occhio destro è chiuso) nell'oculare inserito nel tubo ottico sinistro, rendere nitida l'immagine dell'oggetto osservato ruotando la ghiera di regolazione diottrica (fig. 2, 4). Il meccanismo di messa a fuoco

- non deve essere toccato mentre si svolge questa operazione;
- far ruotare i barilotti degli oculari rispetto al perno che li collega per impostare la distanza tra gli assi ottici degli oculari nella testata binoculare in base alla distanza interpupillare degli occhi dell'osservatore: le immagini dell'oggetto prodotte dai due oculari devono essere percepite come un'unica immagine se osservate con due occhi;
- iniziare a esaminare il vetrino.

Per ottenere una miglior qualità dell'immagine, è consigliato chiudere il diaframma di apertura del condensatore per coprire 1/3 della pupilla dell'obiettivo, per ognuno degli obiettivi.

Scelta della lente obiettivo

Si consiglia di iniziare a esaminare l'oggetto usando l'obiettivo a ingrandimento minore, utile come obiettivo di ricerca per selezionare il sito che si desidera esaminare più in dettaglio.

Una volta selezionato il sito d'indagine, posizionare la sua immagine al centro del campo visivo del microscopio. Se questa operazione non fosse svolta con la dovuta accuratezza, il sito di interesse per l'osservatore potrebbe non restare all'interno del campo visivo della lente obiettivo più potente una volta variato l'ingrandimento.

Una volta finito, sarà possibile procedere all'esame del campione con obiettivi più potenti, compreso un obiettivo a immersione in olio.

Uso dell'obiettivo a immersione in olio

Utilizzare l'obiettivo a immersione in un ambiente con temperatura tra i +15 e i +25 °C. Usare un olio da immersione con indice di rifrazione $n_D = 1,515$.



ATTENZIONE! NON USARE DEI SURROGATI AL POSTO DELL'OLIO DA IMMERSIONE POICHÉ POTREBBERO PEGGIORARE SENSIBILMENTE LA QUALITÀ DELL'IMMAGINE.

Prima di adoperare la lente obiettivo a immersione, preparare il microscopio come specificato nella sottosezione "Accensione della lampada alogena e impostazione dell'illuminazione" e "Scelta della lente obiettivo" e identificare chiaramente il sito d'interesse sul campione in cui procedere a un'analisi più dettagliata.

Per utilizzare l'obiettivo a immersione:

- abbassare il tavolino con la manopola (fig. 2, 13);
- applicare l'olio da immersione sul campione;
- sollevare con attenzione il tavolino usando la manopola di messa a fuoco grossolana (fig. 2, 13) fino a che l'obiettivo non entra in contatto con la goccia di olio sull'oggetto;
- osservare tramite gli oculari e usare la manopola di messa a fuoco fine (fig. 1, 19 or fig. 2, 12) per rendere più nitida l'immagine dell'oggetto in esame.

Se, durante la messa a fuoco, nel campo visivo dell'obiettivo compaiono le immagini delle bolle d'aria contenute nello strato di olio da immersione, utilizzare la manopola di messa a fuoco grossolana (fig. 2, 13) per abbassare il tavolino e ripetere la messa a fuoco.

Per l'osservazione dei campioni è necessario assicurarsi che il diaframma a iride della lente obiettivo 100x/1,3 sia aperto.

Per aumentare il contrasto dell'immagine, regolare dapprima il diaframma di apertura del condensatore con la manopola (fig. 3, 1), quindi eseguire una regolazione più fine del contrasto con il diaframma a iride della lente obiettivo.

Una volta completata l'osservazione, rimuovere l'olio da immersione dalla lente frontale dell'obiettivo con della carta assorbente e pulire le superfici bagnate con un cotton fioc inumidito con miscela a base di etere o alcol.

Non esercitare pressione sulla lente frontale dell'obiettivo durante la pulizia.

Se il contrasto dell'immagine diminuisce o la nitidezza scompare a causa di un utilizzo errato dell'obiettivo a immersione, si raccomanda di:

- svitare l'obiettivo e pulire la lente frontale come descritto sopra;
- illuminando l'obiettivo con luce radente e osservandolo con una lente di ingrandimento, assicurarsi che non ci siano tracce di olio da immersione, polvere, crepe o graffi sulla superficie della lente frontale;
- controllare l'impostazione dell'illuminazione del microscopio (il diaframma di apertura del condensatore deve essere aperto per una dimensione pari a quella della lente o per 2/3 della pupilla).

Osservazione di oggetti in fluorescenza

Accensione della lampada a vapori di mercurio e impostazione dell'illuminazione

Connettere l'unità di alimentazione della lampada a vapori di mercurio alla rete elettrica. Accendere la lampada a vapori di mercurio posizionando l'interruttore di accensione su "I".

Attendere almeno 10 minuti affinché la lampada a vapori di mercurio raggiunga le condizioni di lavoro ottimali. Le normali condizioni operative della lampada si verificano quando gli indicatori dell'amperometro e del voltmetro sono a metà scala.



ATTENZIONE! NON SPEGNERE LA LAMPADA A VAPORI DI MERCURIO PRIMA CHE SIANO PASSATI 15 MINUTI DALL'ACCENSIONE! INOLTRE, È POSSIBILE RIACCENDERE LA LAMPADA SOLAMENTE DOPO 15–20 MINUTI DAL SUO SPEGNIMENTO!

Disegnare un segno "+" su un foglio bianco delle dimensioni del tavolino e posizionarlo su quest'ultimo. Inserire la lente obiettivo con ingrandimento 4x nel cammino ottico. Spingere la manopola (fig. 2, 1) verso l'interno del telaio per inserire il filtro nel cammino ottico. Usando le manopole (fig. 1, 5 e 6), aprire i diaframmi di apertura e di campo. Installare la ghiera (fig. 1, 27) per selezionare i beam splitter in posizione n.3 ("B").

Osservando tramite gli oculari e muovendo il tavolino con la manopola di messa a fuoco grossolana (fig. 2, 13), ottenere l'immagine della superficie del foglio di carta. Spostando il foglio di carta sul tavolino, portare l'immagine del segno "+" al centro del campo visivo dell'oculare. Ruotare il revolver portaobiettivi fino a posizionare lo slot vuoto nel cammino ottico.

Osservando di lato (e non dagli oculari) la superficie del foglio di carta, muovere il collettore con la manopola (fig. 1, 7) per ottenere la proiezione più nitida possibile dell'arco voltaico e degli elettrodi della lampada a vapori di mercurio. Usando le manopole 10 e 11 (fig. 1), che regolano la posizione della lampada a vapori di mercurio, posizionare l'immagine dell'arco voltaico sopra al segno "+" sul foglio (nel centro del campo visivo dell'oculare). Inserire l'obiettivo con ingrandimento 4x e poi l'obiettivo a 10x nel cammino ottico. Osservando tramite gli oculari e muovendo il collettore con la manopola (fig. 1, 7), ottenere l'illuminazione più uniforme possibile sul campo visivo.

Osservazione dei campioni

Per le osservazioni in fluorescenza, i campioni sono preparati con coloranti speciali (fluorofori) dotati di specifiche caratteristiche spettrali di assorbimento (eccitazione) ed emissione. Secondo il fluoroforo usato per la preparazione del vetrino, sarà necessario selezionare uno dei cinque beam splitter da inserire lungo il cammino ottico dell'illuminatore di fluorescenza, come indicato nella tabella 1 nella sottosezione "Sistema di illuminazione in luce incidente".

Ad esempio, per un vetrino preparato con un marcatore comune come il FITC è necessario usare l'unità n.3 ("B"), per l'auramina va usata l'unità n.4 ("V"), per dei coloranti con emissione nella regione del rosso, si usa l'unità n.2 ("G"). Per i coloranti DAPI o Hoechst, si usa l'unità n.6 ("U"); quando si lavora con questa unità, il filtro deve essere rimosso dal cammino ottico tramite la manopola (fig. 2, 1).

Quindi, procedere come segue:

- posizionare l'oggetto sul tavolino (fig. 2, 10) del microscopio;
- allineare la lente obiettivo con ingrandimento 10x con il cammino ottico del fascio luminoso (si consiglia di iniziare il processo di messa a fuoco da un obiettivo con ingrandimento medio o basso e con distanza di lavoro e campo sufficientemente larghi);
- mettere a fuoco il microscopio ruotando le manopole (fig. 2, 12 e 13) per ottenere un'immagine nitida dell'oggetto;
- chiudere i diaframmi di campo e di apertura con le manopole (fig. 1, 5 e 6);
- osservando l'immagine dell'oggetto, assicurarsi che l'immagine dell'iride del diaframma di campo sia concentrica al campo dell'oculare (in caso il diaframma sia mal posizionato, procedere all'allineamento);
- se l'immagine del diaframma di campo non è centrata, posizionarla al centro del campo visivo usando le manopole (fig. 2, 2);
- aprire il diaframma di campo con la manopola (fig. 1, 5) confrontandolo con il diametro del campo visto dall'oculare, in modo che il bordo del diaframma a iride sia appena al di fuori del campo dell'oculare;
- aprire il diaframma di apertura con la manopola (fig. 1, 6), osservando il campo visivo dell'oculare, assicurarsi che l'illuminazione sia uniforme e, se necessario, regolare il fuoco del collettore con la manopola (fig. 1, 7);
- eseguire la messa a fuoco dell'oggetto in esame tramite l'osservazione binoculare, così come descritto nella sottosezione "Messa a fuoco del microscopio per l'osservazione binoculare" per le applicazioni in luce trasmessa;
- iniziare l'esame dell'oggetto con brevi pause durante l'osservazione. Per minimizzare il decadimento del fluoroforo, è necessario interrompere il fascio luminoso della lampada con l'apposita manopola (fig. 2, 1).

Ingrandimento del microscopio e diametro del campo sull'oggetto

L'ingrandimento totale del microscopio Γ durante l'osservazione con una testata binoculare si determina usando la seguente formula:

$$\Gamma = B_{ob} \cdot B_h \cdot \Gamma_{eye}$$

in cui B_{ob} è l'ingrandimento lineare dell'obiettivo del microscopio;

B_h è l'ingrandimento lineare della testata, pari a 1,0;

Γ_{eye} è l'ingrandimento visibile dell'oculare.

Il diametro del campo osservato sull'oggetto, D_{ob} in mm, si determina usando la seguente formula:

$$D_{ob} = \frac{D_{eye}}{B_{ob} \cdot B_h}$$

in cui D_{eye} è il diametro del campo dell'oculare, limitato dal diaframma di campo dell'oculare, in mm.

Possibili malfunzionamenti del microscopio e come risolverli

Manifestazione del problema	Possibile causa	Soluzione
Illuminazione tronca o non uniforme	Il revolver portaobiettivi non è fisso in posizione (l'obiettivo non è allineato all'asse ottico del microscopio)	Ancorare il revolver portaobiettivi e inserire l'obiettivo in posizione fissa, ovvero allineato all'asse ottico
	Almeno una delle lenti dell'obiettivo o dell'oculare non è pulita	Esaminare visivamente le lenti e pulirle
	Il condensatore non è in posizione corretta, ma troppo in basso o distorto	Posizionare il condensatore nella giusta posizione di funzionamento
Polvere o sporco nel campo visivo	Una delle lenti o il tavolino non sono puliti	Rimuovere la polvere
L'immagine è di cattiva qualità (bassa risoluzione o contrasto insufficiente)	Non è presente un vetrino coprioggetti sul campione, o il suo spessore non rispetta lo standard richiesto	Osserva il campione con un vetrino coprioggetti di spessore standard pari a 0,17 mm
	Il campione è posizionato capovolto con il coprioggetti in basso	Girare il vetrino del campione
	La lente frontale dell'obiettivo è ricoperta di olio da immersione. È presente dell'olio da immersione essiccato sull'obiettivo 100x $\infty/0,17$	Pulire l'olio da immersione dalla superficie della lente frontale dell'obiettivo
	L'olio da immersione non è stato applicato alla lente frontale dell'obiettivo da 100x	Applicare l'olio
	Ci sono delle bolle nell'olio da immersione	Pulire l'olio da immersione dall'obiettivo, dal campione e dal tavolino, quindi ripetere l'applicazione
	Il diaframma di apertura del condensatore è troppo aperto o troppo chiuso	Impostare l'opportuno diametro del diaframma
Le immagini dell'oggetto osservate dai due oculari non combaciano formando un'unica immagine circolare	Gli oculari della testata binoculare non sono regolati per adattarsi alla distanza interpupillare dell'osservatore	Regolare la testata binoculare secondo le istruzioni nella sottosezione "Messa a fuoco del microscopio per l'osservazione binoculare"
Quando si passa da un obiettivo a basso ingrandimento verso un ingrandimento maggiore, l'obiettivo colpisce il campione	Il tavolino con il campione è montato al contrario	Installa l'obiettivo con il tavolino verso l'alto
	Il vetrino coprioggetti è troppo spesso	Usa un vetrino coprioggetti di spessore standard
La lampada alogena non si attiva dopo l'accensione	La lampadina si è bruciata. È saltato il fusibile (fusibile di protezione).	Sostituire la lampadina seguendo le istruzioni della sottosezione "Sistema di illuminazione in luce trasmessa". Scollegare il microscopio dalla rete elettrica e sostituire il fusibile
La lampada a vapori di mercurio non si accende o si è spenta	L'unità di alimentazione è spenta	Controllare indicatore POWER sul telaio dell'unità di alimentazione; se è spento, scollegare l'unità dalla rete elettrica e sostituire il fusibile di protezione con uno di quelli di scorta nella confezione
	La lampada a vapori di mercurio è installata in modo scorretto	Scollegare l'unità di alimentazione dalla rete elettrica, scollegare il cavo dell'edicola dall'unità. Rimuovere l'edicola (dopo che si è raffreddata), controllare l'installazione della lampada secondo le istruzioni della sottosezione "Sistema di illuminazione in luce incidente"
La luminosità della fluorescenza emessa dall'oggetto si è ridotta notevolmente	La lampada si è rotta o il bulbo si è annerito	Sostituire la lampadina seguendo le istruzioni della sottosezione "Sistema di illuminazione in luce incidente"

Specifiche

Tipo di microscopio	biologico
Tipo di testata	trinoculare
Materiale delle ottiche	vetro ottico
Testata	con deviazione del fascio luminoso (splitter)
Angolo di inclinazione degli oculari	30°
Ingrandimento, x	40–400
Oculari	a campo largo WF 10x/22 mm con conchiglie oculari (2 pz.)
Lenti obiettivo	all'infinito, semiapocromatiche per luminescenza (fluorescenza), con ingrandimenti: 4x, 10x, 20x, 40x
Revolver portaobiettivi	per 6 obiettivi
Distanza interpupillare, mm	50–75
Tavolino	doppio strato meccanico, 180x160 mm con traslatore meccanico
Range di movimento del tavolino, mm	85x50
Condensatore	condensatore di Abbe estraibile con N.A. 1,25 con diaframma a iride e porta filtro
Diaframma	iride, di campo
Messa a fuoco	coassiale, messa a fuoco grossolana e fine passo della messa a fuoco fine: 0,002 mm
Materiale corpo	metallo
Luce	alogeno
Regolazione della luminosità	sì
Alimentazione	adattatore AC da 100–220 V, 50/60 Hz
Tipo di sorgente luminosa	lampada alogena: 12 V/30 W
Modulo fluorescente	filtri "G", "B", "BV", "V", "U"; lampada a vapori di mercurio (100 W) con unità di alimentazione esterna; schermo protettivo contro le radiazioni UV
Posizione della sorgente luminosa	luce inferiore
Metodo di ricerca	fluorescenza, in campo chiaro

Levenhuk si riserva il diritto di modificare qualsiasi prodotto o sospenderne la produzione senza alcun preavviso.



ATTENZIONE: SI TENGA PRESENTE CHE LA TENSIONE DI RETE NELLA MAGGIOR PARTE DEI PAESI EUROPEI È DI 220–240 V. SI TENGA PRESENTE CHE, SE SI DESIDERA UTILIZZARE IL DISPOSITIVO IN UN PAESE IN CUI LA TENSIONE DI RETE STANDARD È DIFFERENTE, È ASSOLUTAMENTE INDISPENSABILE UTILIZZARE UN CONVERTITORE DI TENSIONE. IL MICROSCOPIO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA. ASSICURARSI CHE LA TENSIONE DI RETE CORRISPONDA ALLA TENSIONE INDICATA SUL CORPO DEL MICROSCOPIO.

Cura e manutenzione

- Non utilizzare in nessun caso questo apparecchio per guardare direttamente il sole, un'altra sorgente di luce ad alta luminosità o un laser, perché ciò potrebbe provocare **DANNI PERMANENTI ALLA RETINA** e portare a **CECITÀ**.
- Nel caso si utilizzi l'apparecchio in presenza di bambini o altre persone che non siano in grado di leggere o comprendere appieno queste istruzioni, prendere le precauzioni necessarie.
- Dopo aver disimballato il microscopio e prima di utilizzarlo per la prima volta, verificare l'integrità e lo stato di conservazione di tutte le componenti e le connessioni.
- Non cercare per nessun motivo di smontare autonomamente l'apparecchio. Per qualsiasi intervento di riparazione e pulizia, contattare il centro di assistenza specializzato di zona.
- Proteggere l'apparecchio da urti improvvisi ed evitare che sia sottoposto ad eccessiva forza meccanica. Durante la messa a fuoco, non applicare una forza eccessiva. Non stringere eccessivamente le viti di bloccaggio.
- Non toccare le superfici ottiche con le dita. Per pulire l'esterno dell'apparecchio, utilizzare soltanto le salviette apposite e gli strumenti di pulizia dell'ottica apposti offerti da Levenhuk. Non utilizzare fluidi corrosivi o a base di acetone per pulire l'ottica del dispositivo.
- Per rimuovere eventuali particelle abrasive, ad esempio sabbia, dalle lenti, non strofinare, ma soffiare oppure utilizzare una spazzola morbida.
- Non utilizzare il dispositivo per lunghi periodi e non lasciarlo incustodito sotto i raggi diretti del sole. Non esporre il dispositivo all'acqua o a elevata umidità.
- Prestare attenzione durante le osservazioni e, una volta terminato, rimettere sempre il coperchio protettivo per proteggere l'apparecchio da polvere e macchie.
- Se non si intende utilizzare il microscopio per periodi prolungati, conservare le lenti obiettivo e gli oculari separatamente dal microscopio.
- Conservare l'apparecchio in un posto fresco e asciutto, al riparo da acidi pericolosi e altri prodotti chimici, da apparecchi di riscaldamento, da fiamme libere e da altre fonti di calore.
- Cercare di non utilizzare il microscopio in prossimità di materiali o sostanze infiammabili (benzene, carta, cartone ecc), poiché la base potrebbe riscaldarsi durante l'utilizzo e rappresentare un rischio di incendio.
- Disconnettere sempre il microscopio dall'alimentazione prima di aprire la base o sostituire la lampadina di illuminazione. Indipendentemente dal tipo di lampadina (alogeno o a incandescenza), attendere che si sia raffreddata prima di cercare di sostituirla e sostituirla sempre con una lampadina dello stesso tipo.
- Utilizzare sempre un'alimentazione di tensione adeguata, cioè quella indicata nelle specifiche del microscopio. Collegare lo strumento a una presa di alimentazione differente potrebbe provocare il danneggiamento dei circuiti elettrici del microscopio, bruciare la lampadina o addirittura causare un corto circuito.
- In caso di ingestione di una parte di piccole dimensioni o di una batteria, richiedere immediatamente assistenza medica.

Garanzia internazionale Levenhuk

Tutti i telescopi, i microscopi i binocoli e gli altri prodotti ottici Levenhuk, ad eccezione degli accessori, godono di una **garanzia a vita** per i difetti di fabbricazione o dei materiali. Garanzia a vita rappresenta una garanzia per la vita del prodotto sul mercato. Tutti gli accessori Levenhuk godono di una garanzia di **due anni** a partire dalla data di acquisto per i difetti di fabbricazione e dei materiali. Levenhuk riparerà o sostituirà i prodotti o relative parti che, in seguito a ispezione effettuata da Levenhuk, risultino presentare difetti di fabbricazione o dei materiali. Condizione per l'obbligo di riparazione o sostituzione da parte di Levenhuk di tali prodotti è che il prodotto venga restituito a Levenhuk unitamente ad una prova d'acquisto la cui validità sia riconosciuta da Levenhuk.

Per maggiori dettagli, visitare il nostro sito web: www.levenhuk.eu/warranty

Per qualsiasi problema di garanzia o necessità di assistenza per l'utilizzo del prodotto, contattare la filiale Levenhuk di zona.

Opis i działanie mikroskopu

Zastosowanie

Mikroskop jest przeznaczony do badań diagnostycznych, w tym metodą immunofluorescencji, w laboratoriach klinicznych, mikrobiologicznych, patoanatomicznych i w innych placówkach medycznych. Ponadto można go również stosować w weterynarii, uprawie roślin, bioinżynierii, przemyśle farmaceutycznym, do ekspertyz w dziedzinie kryminalistyki, państwowego nadzoru epidemiologicznego, ochrony środowiska. Mikroskop służy do badania barwionych i niebarwionych preparatów w postaci rozmazów oraz mikrowycinków w świetle przechodzącym.

W świetle luminescencyjnym mikroskop ułatwia wykrywanie niebezpiecznych infekcji bakteryjnych i wirusowych podczas obserwacji preparatów barwionych auraminą, oranżem akrydynowym, izotiocyanianem fluoresceinowym (FITC) itp.

Przy prawidłowej eksploatacji mikroskop jest bezpieczny dla zdrowia, życia, mienia użytkownika oraz środowiska. Statyw mikroskopu ma konstrukcję odporną na drgania. Mikroskop jest przeznaczony do pracy w temperaturze otoczenia od +10 do +35 °C i wilgotności względnej powietrza maks. 80%. Obiektów do obserwacji przy użyciu oleju immersyjnego powinien być eksploatowany w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze otoczenia od +15 do +25 °C.

Budowa i zasada działania mikroskopu



ABY ZAPOBIEC AWARII MIKROSKOPU, PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO BADAŃ NALEŻY DOKŁADNIE ZAPOZNAĆ SIĘ Z ZASADAMI OBSŁUGI I PROCEDURAMI PRACY Z MIKROSKOPEM PODANYMI W NINIEJSZEJ INSTRUKCJI OBSŁUGI.

Zasada działania mikroskopu fluorescencyjnego opiera się na wykorzystaniu zjawiska fluorescencji (luminescencji) obserwowanych preparatów wywołanego promieniami światła o określonym widmie. W celu wzbudzenia fluorescencji preparaty są oświetlane od góry przez obiektów, a źródłem tego światła jest lampa rtęciowa. Strumień świetlny wymagany do wzbudzenia fluorescencji zostaje odseparowany od całkowitego promieniowania lampy rtęciowej za pomocą filtrów, zwanych umownie filtrami wzbudzającymi.

Aby skierować strumień świetlny do soczewki obiektywowej, stosuje się rozdzielacz wiązki ze specjalną powłoką interferencyjną, która w większości odbija światło wzbudzające, a przepuszcza jedynie światło fluorescencyjne preparatu. Filtr wzbudzający, rozdzielacz wiązki i filtr odcinający (służący do pochłaniania resztkowego promieniowania wzbudzającego) są połączone w jednym module rozdzielacza wiązki. Na głowicy rewolwerowej z wolnym gniazdem do pracy w świetle przechodzącym zamontowano zestaw pięciu modułów rozdzielacza wiązki.

Układ optyczny umożliwiający badanie preparatów w świetle fluorescencyjnym ma postać odłączanego oświetlacza zamontowanego na statywie mikroskopu. Statyw mikroskopu umożliwia obserwację preparatów oświetlonych światłem przechodzącym.

Opis i działanie elementów

Statyw mikroskopu

Statyw mikroskopu (rys. 1, 12) ma ergonomiczny, zapewniający stabilność kształt i jest wykonany z metalu.

Na statywie znajduje się dwustopniowy mechanizm regulacji ostrości umożliwiający pionowy ruch uchwytu (rys. 2, 3) ze stolikiem z układem współrzędnych (rys. 2, 10) oraz miska rewolwerowa do mocowania obiektywów (rys. 2, 7). W górnej części statywu zamontowano oświetlacz fluorescencyjny (rys. 2, 15) mocowany za pomocą śruby (rys. 1, 28). Podstawa statywu mikroskopu zawiera układ oświetlenia światłem przechodzącym oraz zasilacz lampy halogenowej 12 V/30 W. Na tylnej powierzchni podstawy po lewej stronie jest gniazdo do podłączenia przewodu zasilającego.

Zasilacz jest wbudowany w podstawę statywu mikroskopu. Przycisk wł./wył. zasilania (rys. 1, 18) włącza lampę halogenową zamontowaną w oprawie (rys. 1, 13). W pozycji "O" zasilanie jest wyłączone. Jasność żarnika lampy halogenowej reguluje się za pomocą pokrętki (rys. 1, 17).

W górnej części podstawy mikroskopu, pod kondensorem (rys. 1, 22), zamontowano połowę przysłonę irysową, której otwarcie reguluje się za pomocą pierścienia (rys. 1, 23). Na podstawę statywu mikroskopu założono osłonę maskującą (rys. 2, 11).

Miska rewolwerowa

Sześciopozycyjna miska rewolwerowa umożliwia ustawienie obiektywu (rys. 2, 7) w roboczej pozycji parafokalnej. Miska rewolwerowa jest nachylona w kierunku statywu mikroskopu, aby ułatwić mocowanie i wymianę badanych preparatów.

Obiektywy zmienia się, obracając karbowany pierścień (rys. 1, 27) miski rewolwerowej do ustalonej pozycji.

Mechanizm regulacji ostrości

Mechanizm regulacji ostrości działa na zasadzie przesuwania stolika w płaszczyźnie pionowej (rys. 2, 10) podczas regulacji ostrości obrazu badanego preparatu. Zakres ruchu stolika w płaszczyźnie pionowej wynosi 25 mm. Ruch pionowy stolika odbywa się przy użyciu współosiowych pokręteł (rys. 2, 12 i 13) umieszczonych po lewej stronie statywu mikroskopu. Pokrętło mechanizmu precyzyjnej regulacji ostrości (rys. 2, 12) ma skalę z podziałką co 2 µm. Za pokrętką (rys. 2, 13) jest pierścień (rys. 2, 14), pozwalający regulować łatwość poruszania stolikiem podczas zgrubnego ustawiania ostrości. Po prawej stronie statywu (rys. 1, 12) jest pokrętło mechanizmu precyzyjnej regulacji ostrości (rys. 1, 19).

Stolik

Stolik (rys. 2, 10) ma mechanizm przesuwania preparatów na układzie współrzędnych w płaszczyźnie poziomej w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Konstrukcja stolika i uchwytu na preparaty (rys. 2, 8) przewiduje możliwość zamocowania dwóch

preparatów i przesunięcia ich o 85 mm w kierunku poprzecznym i 50 mm w kierunku wzdłużnym. Do regulacji przesunięcia służą nisko usytuowane pokrętła współosiowe z prawej strony statywu. Przy użyciu pokrętła preparat można przesuwac w kierunku poprzecznym (rys. 1, 20) i wzdłużnym (rys. 1, 21). Rozdzielczość podziałki wynosi 1 mm, a rozdzielczość podziałki noniusza wynosi 0,1 mm. Preparat mocuje się do powierzchni stolika między uchwytem a zaciskiem (rys. 2, 9) uchwytu na preparaty (rys. 2, 8). Aby zamocować obiekt, zacisk (rys. 2, 9) odsuwa się na bok. Powierzchnia stolika ma trwałą powłokę odporną na dezynfekcję i ścieranie. Wymiary stolika to 180x160 mm.

Układ oświetlenia światłem przechodzącym

Układ oświetlenia mikroskopu ma decydujące znaczenie przy uzyskiwaniu kontrastowego i równomiernie oświetlonego obrazu preparatów badanych pod mikroskopem. Układ oświetlenia jest wbudowany w podstawę statywu mikroskopu (rys. 1, 12) i w wersji klasycznej umożliwia oświetlenie preparatu zgodnie z zasadą Köhlera. Na tylnej ścianie podstawy zamontowano oprawę lampy halogenowej zamocowaną przy użyciu śruby (rys. 4, 2). Węzeł polowej przysłony irysowej jest zlokalizowany na podstawie statywu pod kondensorem (rys. 1, 22). Otwarcie przysłony jest regulowane za pomocą pierścienia (rys. 1, 23).

Kondensor (rys. 1, 22) służy do skupiania obrazu z przysłony polowej w płaszczyźnie preparatu.

Oświetlacz włącza się, przestawiając przełącznik (rys. 1, 18) do pozycji "I". Jasność lampy można zmieniać, obracając pokrętło regulacji jasności żarnika (rys. 1, 17). Lampa jest zasilana za pośrednictwem zasilacza wbudowanego w podstawę statywu mikroskopu.

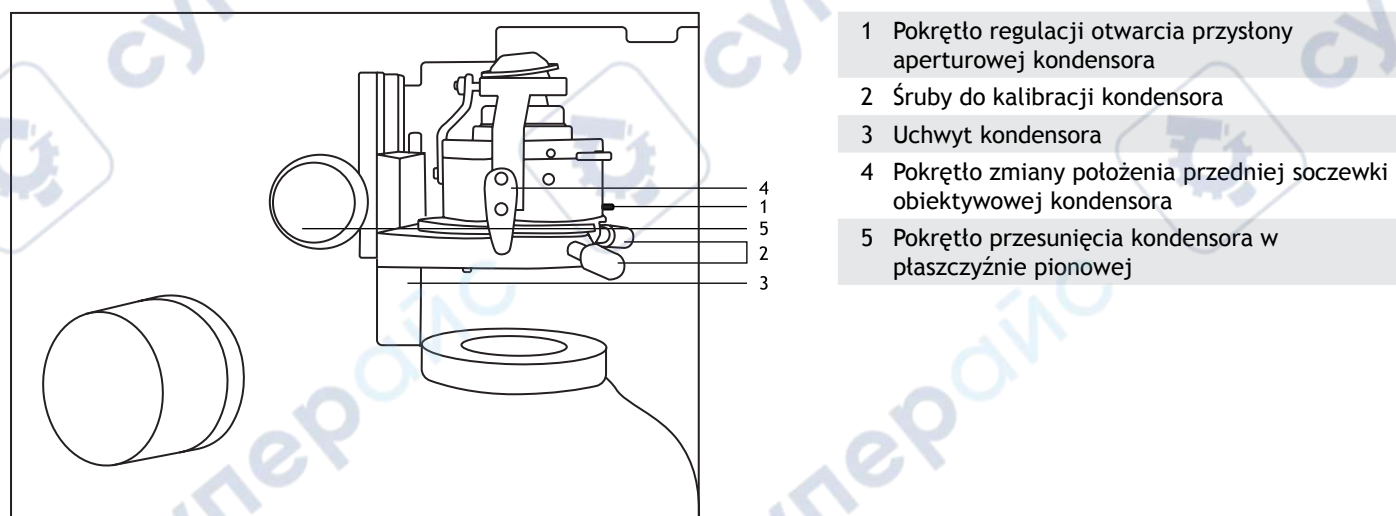
Sposób montażu lampy halogenowej w oprawie przedstawiono na rys. 4. Aby uzyskać dostęp do oprawy lampy, należy odkręcić śrubę (rys. 1, 28) i wysunąć pokrywę (rys. 4, 5). Aby zamontować pokrywę (rys. 4, 5) do oprawy, należy wyjąć elementy mocujące (rys. 4, 6) za obudową oprawy.

Kondensor jasnego pola

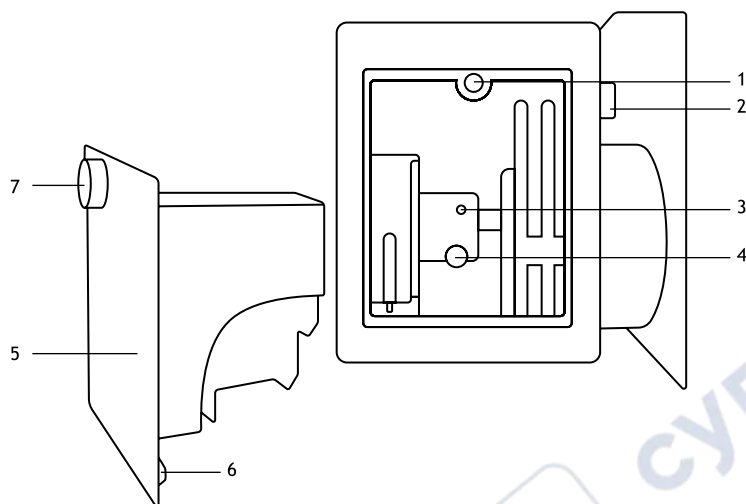
W zestawie z mikroskopem dołączono kondensor Abbego (rys. 1, 22) do prowadzenia badań metodą jasnego pola. Kondensor jest zamontowany w uchwycie (rys. 3, 3) pod stolikiem mikroskopu i przykręcony śrubą (rys. 1, 24).

Przysłona irysowa, której średnicę reguluje się pokrętłem (rys. 3, 1), zmienia średnicę stożka promieni oświetlających preparat. Obudowa kondensora ma skalę, która umożliwia odtworzenie warunków oświetleniowych dobranych dla poszczególnych obiektywów – położenia pokręteł (rys. 3, 1).

Przy użyciu pokrętła (rys. 3, 4) można zmienić położenie przedniej soczewki kondensora, wykluczając ją z drogi promieni światła. Jest to przydatne podczas pracy z obiektywami o małych powiększeniach. Śruby (rys. 3, 2) służą do kalibracji obrazu z przysłony polowej, przesuwając kondensor w płaszczyźnie poziomej. Przesunięcie kondensora wzdłuż osi optycznej mikroskopu przy regulacji ostrości obrazu z przysłony polowej odbywa się przy użyciu pokrętła (rys. 3, 5).



Rys. 3: Kondensor



- 1 Gniazdo mocowania pokrywy
- 2 Pokrętko mocujące oprawy
- 3 Oprawa lampy halogenowej
- 4 Lampa halogenowa
- 5 Odtłączana pokrywa oprawy
- 6 Elementy mocujące
- 7 Śruba mocująca pokrywę

Rys. 4: Oprawa lampy halogenowej

Układ oświetlenia światłem padającym

Układ oświetlenia światłem padającym ma postać odtłączanego modułu – oświetlacza fluorescencyjnego (rys. 2, 15). Moduł instaluje się, wkładając dolny kołnierz do gniazda statywu mikroskopu i mocując go przy użyciu śruby (rys. 4, 7). Do oświetlacza jest zamocowana oprawa z lampą rtęciową (rys. 1, 8).

Oświetlacz fluorescencyjny (rys. 2, 15) składa się z sześciogniazdowej głowicy rewolwerowej z 5 modułami rozdzielacza wiązki spektralnej i wolnym gniazdem dla światła przechodzącego. Gniazda są ponumerowane i opatrzone podpisami zawierającymi informacje o właściwościach spektralnych filtrów i lustra dichroicznego (rozdzielacza wiązki) podanych w tabeli.

	Filtr wzbudzający	Lustro dichroiczne	Filtr odcinający	Oznaczenie zespołu
Nr 1	Wolne gniazdo			
Nr 2	510–548	570	585–700	G
Nr 3	455–495	500	505–555	B
Nr 4	410–440	455	475	BV
Nr 5	380–440	435	450	V
Nr 6	330–370	405	425	U

Oznaczenie modułów rozdzielacza wiązki jest zgodne z kolorem wiązki promieni wzbudzających fluorescencję badanych preparatów.

Na przykład, gdy głowica jest ustawiona w pozycji "G", z całkowitego strumienia promieniowania lampy rtęciowej identyfikowany jest zakres spektralny światła zielonego o długości fali 510–560 nm, a gdy jest ustawiona w pozycji "B" – zakres spektralny 450–490 nm (światło niebieskie).

Oświetlacz zawiera przysłony polowe i aperturowe (FD i AD). Przysłona polowa wyposażona jest w mechanizm do kalibracji (rys. 1, 4), a pokrętła regulacji położenia są zlokalizowane na obudowie oświetlacza po prawej i lewej stronie. Pokrętło (rys. 1, 5) służy do regulacji otwarcia przysłony polowej, a pokrętło (rys. 1, 6) do regulacji otwarcia przysłony aperturowej. Aby zmienić wymiary przysłony, należy wcisnąć w obudowę pokrętła (rys. 1, 5 i 6). W obudowie oświetlacza w pobliżu oprawy zamontowano sterowaną pokrętłem osłonę do przechwytywania światła.

Oprawa lampy rtęciowej

Oprawa lampy rtęciowej (rys. 1, 8) jest zamocowana na oświetlaczu przy pomocy pierścienia adaptera bagnetowego, a pierścień regulacyjny (rys. 5, 7) i element mocujący (rys. 5, 8) są umieszczone bliżej końca oświetlacza.



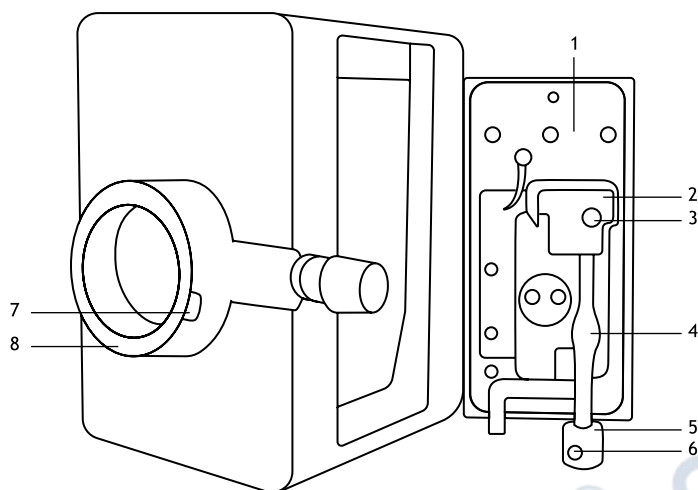
OSTRZEŻENIE! PRZED DEMONTAŻEM OPRAWY Z OBUDOWY GŁOWICY NALEŻY BEZWZGLĘDNIE ODŁĄCZYĆ ZASILACZ LAMPY RTĘCIOWEJ OD SIECI ELEKTRYCZNEJ!

Położenie lampy rtęciowej reguluje się za pomocą pokręteł (rys. 1, 10 i 11). Pokrętło 10 służy do przesuwania oprawy z lampą w płaszczyźnie pionowej, a pokrętło 11 do przesuwania jej w płaszczyźnie poziomej. Odtłączana osłona oprawy (rys. 5, 1), wewnątrz której znajduje się oprawa lampy rtęciowej, jest zamocowana przy pomocy śruby (rys. 1, 9). Lampa rtęciowa (rys. 5, 4) jest zamontowana w tulejach (rys. 5, 2 i 5) i przymocowana za pomocą śrub (rys. 5, 3 i 6).



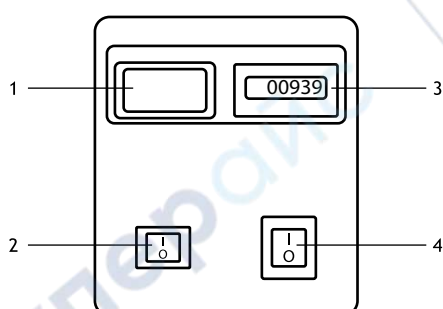
OSTRZEŻENIE! PODCZAS TRANSPORTU MIKROSKOPU NALEŻY WYMONTOWAĆ LAMPĘ RTĘCIOWĄ Z OPRAWY.

Wewnątrz oprawy znajduje się kolektor przekazujący światło powstałe w wyniku wyładowania łukowego lampy rtęciowej do źrenicy wyjściowej obiektywu zamontowanej na drodze wiązki światła. Pokrętło 7 (rys. 1) reguluje położenie kolektora wzdłuż osi oświetlacza.



- 1 Odłączana osłona oprawy lampy rtęciowej
- 2 Tuleja
- 3 Śruba
- 4 Lampa rtęciowa
- 5 Tuleja
- 6 Śruba
- 7 Pierścień regulacyjny
- 8 Element mocujący

Rys. 5: Oprawa lampy rtęciowej



- 1 Amperomierz
- 2 Przycisk włączenia lampy
- 3 Licznik czasu pracy lampy rtęciowej
- 4 Przycisk wł./wyt. zasilania

Rys. 6: Zasilacz lampy rtęciowej

Głowica trójokularowa

Głowica trójokularowa (rys. 1, 1) służy do pracy z obiektywami, w których długość optyczna tubusów jest korygowana do nieskończoności. Głowica umożliwia prowadzenie obserwacji obuocznych za pomocą okularów (rys. 2, 5) i przekazywanie obrazu przez pionowy tubus (rys. 2, 3) w celu jego zarejestrowania.

Głowica umożliwia ustawienie tubusów okularów zgodnie z wymaganym rozstawem źrenic użytkownika. Odległość między osiami okularów (rys. 2, 5) reguluje się w zakresie od 50 do 75 mm, obracając tubusami okularów. Pierścień (rys. 2, 4) w lewym tubusie okularu służy do regulacji dioptrii okularu (rys. 2, 5) w zakresie ± 5 dioptrii.

W celu skierowania strumienia świetlnego do pionowego tubusu należy obrócić pokrętkę (rys. 1, 2). Pokrętło ma trzy położenia, co oznacza trzy dostępne opcje rozdzielenia wiązki: tylko obserwacja, obserwacja i dokumentowanie oraz tylko dokumentowanie. Głowica jest zamontowana w gnieździe oświetlacza fluorescencyjnego i zamocowana za pomocą elementu mocującego (rys. 1, 3).

Obiektywy

Wszystkie obiektywy (rys. 2, 7) wchodzące w zakres dostawy są przeznaczone do pracy z tubusami z długością optyczną korygowaną do nieskończoności i mają korekcję semi-apochromatyczną. Odległość parafokalna obiektywów wynosi 45 mm.

Powiększenie liniowe i apertura numeryczna są wygrawerowane na obudowie każdego obiektywu. Istnieje również znakowanie kolorem zgodne z powiększeniem oraz informacjami na szkiełku nakrywkowym. Zestaw zawiera obiektywy do pracy z preparatami zabezpieczonymi szkiełkami nakrywkowymi, a także obiektywy niewymagające takiego zabezpieczenia.

Dane techniczne obiektywów

Typ korekcji	Powiększenie liniowe i apertura numeryczna	Układ	Liniowe pole widzenia preparatów z okulem 10x/22, μm	Całkowite powiększenie mikroskopu z okulem 10x, razy
Planarny, fluorytowy (semi-apochromatyczny)	4x/0,15	Suchy	550	40
Planarny, fluorytowy (semi-apochromatyczny)	10x/0,35	Suchy	220	100
Planarny, fluorytowy (semi-apochromatyczny)	20x/0,60	Suchy	110	200
Planarny, fluorytowy (semi-apochromatyczny)	40x/0,75	Suchy	55	400

Planarny, fluorytowy (semi-apochromatyczny)	100x/0,90 *	Suchy	22	1000
Planarny, fluorytowy (semi-apochromatyczny)	100x/1,25 *	Immersyjny	22	1000
* Nie jest częścią standardowego zestawu				

Oznaczenie "∞/-" na obiektywie oznacza, że obiektyw można stosować do zarówno preparatów ze szkiełkiem nakrywkowym, jak i bez niego.

Obiektywy o powiększeniach 40x i 100x mają sprężyste obudowy zapobiegające uszkodzeniu preparatów i przednich soczewek obiektywowych podczas ustawiania ostrości.

⚠ OSTRZEŻENIE! W RAZIE USZKODZENIA OBIEKTYWU NALEŻY GO NAPRAWIĆ W CENTRUM SERWISOWYM PRODUCENTA.

Okulary

Zestaw z mikroskopem składa się z dwóch okularów o szerokim polu widzenia z powiększeniem 10x i liniowym polem widzenia 22 mm w płaszczyźnie obrazu.

Użytkowanie mikroskopu

Ograniczenia eksploatacyjne

Mikroskop powinien być używany w pomieszczeniach nienarażonych na drgania, bez źródeł intensywnego oddziaływania czynników zewnętrznych, tj. źródeł promieniowania elektromagnetycznego. W pomieszczeniach nie może występować nadmierne zapylenie ani opary kwasów, zasad lub innych substancji aktywnych chemicznie. Nie należy używać mikroskopu w jasno oświetlonych pomieszczeniach.

Mikroskop jest przeznaczony do pracy w warunkach umiarkowanego i zimnego klimatu w pomieszczeniach laboratoryjnych o temperaturze powietrza od +10 do +35 °C i maksymalnej wilgotności względnej powietrza wynoszącej 80%.

Rozpakowywanie mikroskopu

Ostrożnie wyjmij mikroskop z opakowania i ustaw go na płaskiej powierzchni. Sprawdź zawartość opakowania z mikroskopem. Sprawdź wzrokowo wszystkie elementy objęte zakresem dostawy, określić ich przeznaczenie, sprawdzić, czy nie są uszkodzone i przystąpić do montażu.

Przygotowanie mikroskopu do pracy

Montaż urządzeń modułowych

- Zamontuj osłonę maskującą do podstawy statywu mikroskopu (możliwa jest dostawa z zamontowaną osłoną maskującą).
- Zamontuj lampę halogenową (rys. 1, 13) do podstawy statywu mikroskopu i zabezpiecz ją przy użyciu pokrętła zaciskowego (rys. 4, 2).
- Zamontuj oświetlacz fluorescencyjny (rys. 2, 17) na kołnierzu statywu mikroskopu (rys. 1, 12). Podczas montażu oświetlacza należy najpierw docisnąć stożkową powierzchnię kołnierza nasuwanego do dwóch uchwytów umieszczonych po prawej stronie w gnieździe statywu, a następnie zablokować kołnierz przy użyciu śruby (rys. 1, 28).
- Zamontuj pokrętło (rys. 2, 1) w pozycji blokowania wiązki promieni z przestoną, po uprzednim wysunięciu jej z obudowy.
- Połóż oprawę lampy rtęciowej (rys. 1, 8) na stole, odkręć śrubę mocującą pokrywę (rys. 1, 9) i zdejmij pokrywę (rys. 5, 1).
- Wyjmij lampę rtęciową z opakowania mikroskopu, zainstaluj ją w tulejach (rys. 5, 2 i 5) na pokrywie (rys. 5, 1) i przykręć śrubami (rys. 5, 3 i 6).

⚠ OSTRZEŻENIE! NIE WOLNO DOTYKAĆ ŻARÓWKI LAMPY RTĘCIOWEJ! PO ZAMONTOWANIU LAMPY NALEŻY ODTŁUŚCIĆ POWIERZCHNIĘ ŻARÓWKI ROZTWOREM ALKOHOLU.

- Zamontuj pokrywę (rys. 5, 1) do oprawy lampy rtęciowej (rys. 1, 8) i przykręć ją śrubą (rys. 1, 9).
- Zamontuj lampę rtęciową (rys. 1, 8) do oświetlacza fluorescencyjnego (rys. 2, 15), używając elementu mocującego i pierścienia regulacyjnego (rys. 5, 7 i 8), zamocuj przy użyciu pierścienia adaptera bagnetowego na oświetlaczu.
- Podłącz przewód z oprawy do gniazda w tylnej części zasilacza lampy rtęciowej (rys. 6).
- Podłącz przewód zasilający do gniazda zasilania w tylnej części zasilacza lampy rtęciowej. Sprawdź, czy przełącznik jest ustawiony w położeniu "O" (rys. 1, 18).
- Zamontuj głowicę trójokularową (rys. 1, 1) do kołnierza oświetlacza fluorescencyjnego (rys. 2, 15) i zabezpiecz pokrętłem blokującym (rys. 1, 3). Ustaw przełącznik strumienia światelnego (rozdzielacz) (rys. 1, 2) w pozycji "Tylko obserwacja".
- Zamontuj okulary (rys. 2, 5) w tubusach okularów.
- Zamontuj pierścień przełączający modułu rozdzielacza wiązki (rys. 1, 27) w położeniu nr 1.
- Opuść stolik (rys. 2, 10), obracając pokrętłem mechanizmu zgrubnej regulacji ostrości (rys. 2, 13) do oporu.
- Zamontuj obiektywy (rys. 2, 7) w gniazdach miski rewolwerowej w kolejności od najniższego do największego powiększenia.
- Obróć pokrętło regulacji jasności żarnika lampy (rys. 1, 17) do oporu, aby maksymalnie zmniejszyć jego jasność.
- Przełącznik (rys. 1, 18) powinien być ustawiony w pozycji "O".
- Podłącz przewód zasilający do gniazda zasilania w tylnej części podstawy statywu (rys. 1, 12).
- Zamontuj osłonę przed promieniowaniem UV (rys. 1, 25) i przykręć ją śrubami (rys. 1, 26).

Użytkowanie mikroskopu

Środki ostrożności

Mikroskop mogą obsługiwać osoby o specjalnym wykształceniu medycznym. Źródłem zagrożenia w pracy z mikroskopem jest prąd elektryczny. Budowa mikroskopu zapobiega przypadkowemu kontaktowi z częściami przewodzącymi prąd pod napięciem.



OSTRZEŻENIE! LAMPY W OPRAWACH MOŻNA WYMIENIAĆ, GDY MIKROSKOP I ZASILACZ LAMPY RTĘCIOWEJ SĄ ODŁĄCZONE OD SIECI ELEKTRYCZNEJ. ABY UNIKNĄĆ POPARZENIA SKÓRY DŁONI PRZEZ ŻARÓWKĘ LAMPY, LAMPĘ NALEŻY WYMIENIĆ 15–20 MINUT PO JEJ WYŁĄCZENIU.

W przypadku wymiany bezpieczników należy zainstalować nowe bezpieczniki o takich samych wartościach znamionowych jak poprzednie.

Po zakończeniu pracy należy odłączyć mikroskop i zasilacz lampy rtęciowej od sieci elektrycznej.

Nie zaleca się pozostawiania urządzenia podłączonego do sieci elektrycznej bez nadzoru.

Naprawy i konserwację zapobiegawczą należy wykonywać tylko po odłączeniu urządzenia od sieci elektrycznej.

Obserwacja preparatów w świetle przechodzącym

Włączanie lampy halogenowej i konfigurowanie układu oświetlenia

Podłącz zasilacz mikroskopu do sieci elektrycznej.

Włącz lampę halogenową, ustawiając przełącznik (rys. 1, 18) w pozycji "I".

Wyreguluj jasność lampy, obracając pokrętkę regulacji jasności żarnika (rys. 1, 17).

Jakość obrazu w mikroskopie zależy w dużej mierze od oświetlenia, dlatego też jego skonfigurowanie jest ważną czynnością przygotowawczą, którą należy wykonać w następujący sposób:

- połóż preparat na stoliku (rys. 2, 10) mikroskopu;
- wybierz obiektyw o powiększeniu 4x lub 10x (zaleca się rozpoczęcie procesu regulowania ostrości od obiektywów o małym lub średnim powiększeniu o odpowiednio dużych polach widzenia i odległościach roboczych);
- wyreguluj ostrość, obracając pokrętkami (rys. 1, 14 i 15);
- zamknij przysłonę połową pierścieniem (rys. 1, 23), a przysłonę aperturową kondensora pokrętkiem (rys. 3, 1);
- obserwując obraz preparatu, ustaw ostrość w kondensorze, przesuując go wzdłuż płaszczyzny pionowej przy użyciu pokrętki (rys. 3, 5) tak, aby uzyskać ostry obraz z połowej przysłony irysowej;
- jeżeli obraz z przysłony połowej jest przesunięty, należy przesunąć go do środka pola przy użyciu śrub do kalibracji kondensora (rys. 3, 2);
- otwórz przysłonę połową pierścieniem (rys. 1, 23) odpowiednio do średnicy pola okularu – tak, aby krawędzie przysłony znajdowały się nieco poza polem widzenia okularu;
- wyjmij okular z prawego tubusu okularu;
- obserwując obraz ze źrenicy wyjściowej w prawym tubusie, otwórz przysłonę aperturową kondensora przy użyciu pokrętki (rys. 3, 1) do szerokości równej średnicy źrenicy wyjściowej. Sprawdź, czy obraz żarnika lampy wypełnia całe pole widzenia soczewki. Jeśli obraz został przesunięty przez obrócenie pokręteł regulacji położenia lampy (rys. 1, 14 i 15), wyrównaj obraz żarnika. Przy użyciu pokrętki regulacji kolektora (rys. 1, 16) wypełnij pole widzenia źrenicy wyjściowej światłem;
- zamontuj okular w prawym tubusie okularu.

Układ oświetlenia działa prawidłowo tylko wtedy, gdy używane są preparaty o grubości 1–1,2 mm.

Ustawianie ostrości obrazu do obserwacji obuocznych

Podczas prowadzenia obserwacji przy użyciu głowicy dwuokularowej należy ustawić ostrość obrazu preparatu w następujący sposób:

- połóż preparat na stoliku (rys. 2, 10) mikroskopu;
- wybierz obiektyw o odpowiednim powiększeniu i ustaw go na drodze wiązki światła;
- obracając pokrętkę zgrubnej regulacji ostrości (rys. 2, 13), ostrożnie podnieś stół na odległość 0,5 mm od obiektywu;
- patrząc prawym okiem przez okular zamontowany w prawym tubusie okularu, powoli opuszczaj stół, obracając pokrętkę zgrubnej regulacji ostrości (rys. 2, 13). Gdy pojawią się kontury preparatu, ustaw ostrość mikroskopu za pomocą pokrętki precyzyjnej regulacji ostrości (rys. 1, 19 lub rys. 2, 12);
- patrząc lewym okiem (prawe oko jest zamknięte) przez okular zamontowany w lewym tubusie okularu, wyostrz obraz preparatu, obracając pierścień mechanizmu regulacji dioptrii (rys. 2, 4). Wykonując tę czynność, nie dotykaj pokręteł mechanizmu regulacji ostrości;
- ustaw odległość między tubusami okularów głowicy dwuokularowej zgodnie z rozstawem źrenic użytkownika, obracając obudowy tubusów okularów względem mechanizmu przegubowego, aby obrazy preparatu w obu okularach głowicy przy obserwacji obojgiem oczu były postrzegane przez użytkownika jako jeden;
- zacznij badać preparat.

Aby uzyskać najlepszą jakość obrazu, zaleca się zamknięcie przysłony aperturowej kondensora o 1/3 średnicy źrenicy wyjściowej poszczególnych obiektywów.

Wybór obiektywów

Zaleca się, aby badać preparat, zaczynając od obiektywu o najmniejszym powiększeniu. Służy on jako obiektyw do wyszukiwania obszaru do bardziej szczegółowych badań.

Po wybraniu obszaru badania preparatu umieść go na środku pola widzenia mikroskopu. Jeśli ta czynność zostanie wykonana niedokładnie, przy zmianie powiększenia interesujący użytkownika obszar może znaleźć się poza polem widzenia silniejszego obiektywu.

Następnie można przystąpić do pracy z obiektywami o większym powiększeniu, w tym z obiektywem do obserwacji z użyciem olejku immersyjnego.

Używanie obiektywów immersyjnych

Obiektywów immersyjnych należy używać w pomieszczeniach o temperaturze od +15 do +25 °C. Stosuj olejek immersyjny o współczynniku załamania światła $n_D = 1,515$.



OSTRZEŻENIE! NIE NALEŻY STOSOWAĆ ZAMIENNIKÓW ZAMIAST OLEJKU IMMERSYJNEGO, PONIEWAŻ MOŻE TO ZNACZNIE POGORSZYĆ JAKOŚĆ OBRAZU.

Przed rozpoczęciem pracy z obiektywami immersyjnymi należy ustawić mikroskop zgodnie z opisem w podrozdziałach "Włączanie lampy halogenowej i konfigurowanie układu oświetlenia" oraz "Wybór obiektywów" i wyraźnie określić obszar preparatu do dokładniejszego zbadania.

Aby używać obiektywu immersyjnego:

- opuść stolik przy użyciu pokrętła (rys. 2, 13);
- nanieś olejek immersyjny na preparat;
- ostrożnie podnieś stolik przy użyciu pokręteł zgrubnej regulacji ostrości (rys. 2, 13), aż soczewka obiektywowa zetknie się z kroplą olejku na preparacie;
- patrząc przez okulary i używając pokrętła precyzyjnej regulacji ostrości (rys. 1, 19 lub rys. 2, 12), ustaw ostry obraz badanego preparatu.

Jeśli w trakcie ustawiania ostrości w polu widzenia okularu pojawią się obrazy pęcherzyków powietrza znajdujących się w warstwie olejku immersyjnego, użyj pokręteł zgrubnej regulacji ostrości (rys. 2, 13), opuść stolik i powtórz procedurę regulacji ostrości.

Aby badać preparaty, należy sprawdzić, czy przysłona irysowa obiektywu 100x/1,3 jest otwarta.

W celu zwiększenia kontrastu obrazu należy w pierwszej kolejności ustawić przysłonę aperturową kondensora przy użyciu pokrętła (rys. 3, 1), a następnie dokonać precyzyjnej regulacji kontrastu przy użyciu przysłony irysowej obiektywu.

Po zakończeniu obserwacji należy usunąć bibułę olejek immersyjny z przedniej soczewki obiektywowej i wytrzeć zanieczyszczone powierzchnie bawełną nawiniętą na patyczek, nasączoną niewielką ilością mieszaniny eteru lub alkoholu.

Nie wolno naciskać przedniej soczewki obiektywowej podczas czyszczenia.

Jeśli w wyniku niewłaściwego obchodzenia się z obiektywem immersyjnym zmniejszył się kontrast obrazu lub utracił on ostrość, zaleca się wykonanie następujących czynności:

- odkręć obiektyw, wyczyść przednią soczewkę w sposób pokazany powyżej;
- używając światła padającego ukośnie z lampy stołowej i lupy, sprawdź, czy na powierzchni przedniej soczewki nie ma zanieczyszczeń, śladów olejku immersyjnego, rys lub wgnieceń;
- sprawdź ustawienie oświetlenia mikroskopu (przysłona aperturowa kondensora powinna być otwarta zgodnie z rozmiarem soczewki obiektywowej lub do 2/3 średnicy soczewki).

Obserwacja preparatów w świetle fluorescencyjnym

Włączanie lampy rtęciowej i konfigurowanie układu oświetlenia

Podłącz zasilacz lampy rtęciowej do sieci elektrycznej. Uruchom lampę rtęciową, ustawiając przełącznik zasilania w położeniu "I".

Lampa rtęciowa potrzebuje co najmniej 10 minut, aby osiągnąć parametry robocze. Normalny tryb pracy lampy oznacza, że strzałki amperomierza i woltomierza są ustawione na środku skali.



OSTRZEŻENIE! NIE WOLNO WYŁĄCZAĆ LAMPY RTĘCIOWEJ WCZEŚNIEJ NIŻ PO 15 MINUTACH OD JEJ WŁĄCZENIA! LAMPĘ MOŻNA WŁĄCZYĆ PONOWNIE DOPIERO PO 15–20 MINUTACH OD JEJ WYŁĄCZENIA!

Na kartce białego papieru o wymiarach stolika narysuj znak "+" i połóż kartkę na stoliku. Wybierz obiektyw o powiększeniu 4x i ustaw go na drodze wiązki światła. Wsuń pokrętło (rys. 2, 1) w obudowę i ustaw filtr na drodze wiązki światła. Przy użyciu pokręteł (rys. 1, 5 i 6) otwórz przysłonę połową i aperturową. Przy użyciu pierścienia (rys. 1, 27) przełącz moduły rozdzielacza wiązki spektralnej do pozycji nr 3 ("B").

Patrząc przez okular i przesuwając stolik pokrętłem zgrubnej regulacji ostrości (rys. 2, 13), uzyskaj obraz powierzchni arkusza papieru. Przesuwając arkusz papieru po powierzchni stolika, ustaw znak "+" na środku pola widzenia okularu. Wybierz wolne gniazdo miski rewolwerowej i ustaw je na drodze wiązki światła.

Patrząc z boku (nie przez okular) na powierzchnię arkusza papieru, przesuwaj kolektor pokrętłem (rys. 1, 7), aby uzyskać jak najostrzejszy obraz łuku wyładowczego lampy rtęciowej i jej elektrod. Pokrętłami 10 i 11 (rys. 1), regulującymi położenie lampy rtęciowej, ustaw obraz łuku wyładowczego na znaku "+" na powierzchni kartki papieru (na środku pola widzenia okularu). Wybierz obiektyw o powiększeniu 4x, a następnie 10x i ustaw go na drodze wiązki światła. Patrząc przez okular i przesuwając kolektor pokrętłem (rys. 1, 7), uzyskaj najbardziej równomierne oświetlenie pola widzenia.

Obserwowanie preparatów

Preparaty do badań w świetle fluorescencyjnym są poddawane działaniu specjalnych barwników (fluorochromów) o określonych charakterystykach spektralnych absorpcji (wzbudzenia) i luminescencji. W zależności od rodzaju fluorochromów używanych do barwienia preparatu, konieczne jest ustawienie jednego z pięciu modułów rozdzielacza wiązki na drodze wiązki promieni oświetlacza fluorescencyjnego, podanych w tabeli 1 w podrozdziale "Układ oświetlania światłem padającym".

Przykładowo w przypadku dość powszechnego barwienia preparatów z użyciem FITC jest wymagany moduł spektralny nr 3 ("B"), dla auraminy – moduł nr 4 ("V"), dla barwników świecących w zakresie spektralnym światła czerwonego – moduł nr 2 ("G"). W przypadku barwników DAPI i Hoechst stosuje się moduł nr 6 ("U"). Podczas pracy z tym modułem należy usunąć filtr z

drogi wiązki promieni przy użyciu pokrętła (rys. 2, 1).

Następnie wykonaj następujące czynności:

- połóż preparat na stoliku (rys. 2, 10) mikroskopu;
- wybierz obiektyw 10x (zaleca się rozpoczęcie procesu regulowania ostrości od obiektywów o małym lub średnim powiększeniu o odpowiednio dużych polach widzenia i odległościach roboczych);
- wyreguluj ostrość, obracając pokrętlami (rys. 2, 12 i 13), aby uzyskać ostry obraz preparatu;
- zamknij przysłony połową i aperturową pokrętlami (rys. 1, 5 i 6);
- obserwując obraz preparatu, należy zwrócić uwagę, czy obraz połowej przysłony irysowej jest ustawiony koncentrycznie względem pola widzenia okularu (jeśli przysłona jest przesunięta, należy ją wyrównać);
- jeśli obraz z przysłony połowej jest przesunięty, ustaw obraz na środku pola widzenia przy użyciu pokręteł (rys. 2, 2);
- otwórz przysłonę połową pokrętle (rys. 1, 5) odpowiednio do średnicy pola okularu tak, aby krawędzie przysłony znajdowały się nieco poza polem widzenia okularu;
- otwórz przysłonę aperturową pokrętle (rys. 1, 6), obserwując pole widzenia w okularze – sprawdź, czy oświetlenie jest dość równomierne i w razie potrzeby wyreguluj ostrość obrazu z kolektora pokrętle (rys. 1, 7);
- ustaw ostrość obrazu preparatu obserwowanego przez tubusy głowicy dwuokularowej w taki sam sposób, jak przedstawiono w podrozdziale "Ustawianie ostrości obrazu do obserwacji obuocznych" do pracy w świetle przechodzącym;
- rozpocznij badanie preparatów, robiąc krótkie przerwy w pracy. Aby zapobiec blaknięciu preparatu, konieczne jest przechwytywanie strumienia świetlnego z lampy przy użyciu pokrętła (rys. 2, 1).

Powiększenie mikroskopu i średnica pola widzenia preparatu

Całkowite powiększenie mikroskopu Γ w procesie obserwacji wizualnej przy użyciu głowicy dwuokularowej jest obliczane według następującego wzoru:

$$\Gamma = B_{ob} \cdot B_h \cdot \Gamma_{eye}$$

gdzie B_{ob} – powiększenie liniowe obiektywu mikroskopu;

B_h – powiększenie liniowe głowicy równe 1,0;

Γ_{eye} – widoczne powiększenie okularu.

Średnica pola widzenia obserwowanego preparatu, D_{ob} mm, jest obliczana według następującego wzoru:

$$D_{ob} = \frac{D_{eye}}{B_{ob} \cdot B_h}$$

gdzie D_{eye} – średnica pola widzenia okularu ograniczona przez przysłonę połową okularu, w mm.

Potencjalne problemy z mikroskopem i metody ich usuwania

Zewnętrzne objawy problemu	Prawdopodobna przyczyna	Metoda usunięcia
Ucięte lub nierównomierne oświetlenie	Miska rewolwerowa nie jest ustawiona w prawidłowym położeniu (obiektów nie znajduje się w osi mikroskopu)	Dokręcić miskę rewolwerową i ustawić obiektów w prawidłowym położeniu, tzn. w osi optycznej
	Soczewki obiektywowe lub okularów itp. są zanieczyszczone	Wzrokowo sprawdzić soczewki i wyczyścić je
	Kondensor nie jest w położeniu roboczym – za nisko lub przesunięty	Ustawić kondensor w położeniu roboczym
W polu widzenia jest widoczny kurz, zanieczyszczenia	Soczewki lub stolik są zanieczyszczone	Usunąć zanieczyszczenia
Słaba jakość obrazu obiektu (niska rozdzielczość, słaby kontrast)	Preparat nie jest przykryty szkiełkiem nakrywkowym lub jego grubość jest niezgodna z grubością wymaganą	Użyć preparatu ze szkiełkiem nakrywkowym o standardowej grubości 0,17 mm
	Preparat położono szkiełkiem nakrywkowym skierowanym do dołu	Obrócić preparat
	Olejek immersyjny dostał się na przednią soczewkę obiektywową. Na przedniej soczewce obiektywowej znajduje się zaschnięty olejek immersyjny 100x $\infty/0,17$	Usunąć olejek immersyjny z powierzchni przednich soczewek obiektywowych
	Na przednią soczewkę obiektywową 100x nie naniesiono olejku immersyjnego	Nanieść olejek
	W olejku immersyjnym widać pęcherzyki powietrza	Usunąć olejek immersyjny z obiektu, preparatu oraz stolika i nanieść go ponownie
	Przysłona aperturowa kondensora jest zbyt mocno otwarta lub zamknięta	Ustawić wymaganą średnicę przysłony
Obrazy preparatów podczas obserwacji obuocznych w dwóch okularach nie pokrywają się	Tubusy okularów głowicy dwuokularowej nie są ustawione zgodnie z rozstawem źrenic użytkownika	Zamontować głowicę dwuokularową zgodnie z instrukcjami zawartymi w podrozdziale "Ustawianie ostrości obrazu do obserwacji obuocznych"
Przy zmianie obiektu o małym powiększeniu na obiektu o większym powiększeniu, obiektu uderza w preparat	Stolik z preparatem jest odwrócony	Położyć preparat na stoliku skierowanym do góry
	Szkiełko nakrywkowe jest zbyt grube	Użyć szkiełka nakrywkowego o standardowej grubości
Lampa halogenowa nie świeci się po włączeniu	Lampa jest zgaszona. Przepalił się bezpiecznik (bezpiecznik bezpieczeństwa).	Wymienić lampę zgodnie z instrukcjami podanymi w podrozdziale "Układ oświetlenia światłem przechodzącym". Odtąć mikroskop od sieci elektrycznej i wymienić bezpieczniki
Lampa rtęciowa nie włącza się lub zgasa	Zasilacz jest wyłączony	Sprawdzić wskaźnik POWER (zasilanie) na obudowie zasilacza; w przypadku jego braku odtąć od sieci elektrycznej i wymienić bezpieczniki na nowe z opakowania
	Lampa rtęciowa jest zamontowana nieprawidłowo	Odtąć zasilacz od sieci elektrycznej, odtąć przewód oprawy od urządzenia. Wymontować oprawę (po jej ostygnięciu), sprawdzić poprawność montażu lampy zgodnie z instrukcjami w podrozdziale "Układ oświetlenia światłem padającym"
Jasność fluorescencji preparatu znacznie się zmniejszyła	Lampa uległa awarii – żarówka straciła przejrzystość	Wymienić lampę zgodnie z instrukcjami podanymi w podrozdziale "Układ oświetlenia światłem padającym"

Dane techniczne

Typ mikroskopu	biologiczny
Typ głowicy	trójokularowa
Materiał układu optycznego	szkło optyczne
Głowica	z przełączaniem (rozdzielaniem) strumienia świetlnego
Kąt nachylenia głowicy okularowej	30°
Powiększenie, razy	40–400
Okulary	o szerokim polu widzenia WF 10x/22 mm z muszlami ocznymi (2 szt.)
Obiektywy	semi-apochromatyczne luminescencyjne z korekcją do nieskończoności obiektywy achromatyczne (fluorescencyjne): 4x, 10x, 20x, 40x
Miska rewolwerowa	na 6 obiektywów
Rozstaw źrenic, mm	50–75
Stolik	mechaniczny, dwuwarstwowy, 180x160 mm, z mechaniczną skalą
Zakres ruchu stolika, mm	85x50
Kondensor	odłączany kondensor Abbego N.A. 1,25, przysłona irysowa i uchwyt na filtry światła
Przysłona	irysowa, połowa
Pokrętko ostrości	współosiowe, do zgrubnej i precyzyjnej regulacji ostrości skala precyzyjnej regulacji ostrości: 0,002 mm
Materiał korpusu	metal
Oświetlenie	halogenowe
Regulacja jasności	tak
Zasilanie	zasilacz 100–220 V/50–60 Hz
Typ źródła światła	lampa halogenowa: 12 V/30 W
Moduł fluorescencyjny	filtry "G", "B", "BV", "V", "U"; lampa rtęciowa (100 W) z zewnętrznym zasilaczem; osłona przed promieniowaniem UV
Lokalizacja źródła światła	oświetlenie dolne
Metoda badawcza	fluorescencja, jasne pole

Levenhuk zastrzega sobie prawo do modyfikowania lub zakończenia produkcji dowolnego produktu bez wcześniejszego powiadomienia.



UWAGA: PROSIMY PAMIĘTAĆ, ŻE NAPIĘCIE SIECIOWE W WIĘKSZOŚCI PAŃSTW EUROPEJSKICH WYNOŚI 220–240 V. JEŚLI URZĄDZENIE MA BYĆ UŻYWANE W PAŃSTWIE, W KTÓRYM NAPIĘCIE SIECIOWE MA INNĄ WARTOŚĆ, NALEŻY KONIECZNIE PAMIĘTAĆ O STOSOWANIU PRZETWORNIKA. MIKROSKOP MUSI BYĆ UZIEMIANY. NALEŻY DOPILNOWAĆ, ABY NAPIĘCIE SIECIOWE ODPOWIAŁO NAPIĘCIU PODANEMU NA KORPUSIE MIKROSKOPU.

Konserwacja i pielęgnacja

- Pod żadnym pozorem nie wolno kierować przyrządu bezpośrednio na słońce, światło laserowe lub inne źródło jasnego światła, ponieważ może to spowodować TRWAŁE USZKODZENIE SIATKÓWKI lub doprowadzić do ŚLEPOTY.
- Zachowaj szczególną ostrożność, gdy urządzenia używają dzieci lub osoby, które nie w pełni zapoznały się z instrukcjami.
- Po rozpakowaniu mikroskopu i przed jego pierwszym użyciem należy sprawdzić stan i prawidłowość podłączenia każdego elementu.
- Nie podejmuj prób samodzielnego demontażu urządzenia, nawet w celu wyczyszczenia lustra. W celu wszelkich napraw i czyszczenia skontaktuj się z punktem serwisowym.
- Chroń przyrząd przed upadkami z wysokości i działaniem nadmiernej siły mechanicznej. Nie należy używać nadmiernej siły podczas ustawiania ostrości. Nie należy dokręcać zbyt mocno śrub blokujących.
- Nie dotykaj powierzchni optycznych palcami. Do czyszczenia zewnętrznych powierzchni przyrządu używaj tylko specjalnych ściereczek i narzędzi do czyszczenia optyki Levenhuk. Nie czyść układu optycznego za pomocą środków żrących lub zawierających aceton.
- Częsteczki ściągające, takie jak ziarna piasku, powinny być zdmuchiwane z powierzchni soczewek lub usuwane za pomocą miękkiej szczotki.
- Nie wystawiaj przyrządu na długotrwałe działanie promieni słonecznych. Trzymaj z dala od wody. Nie należy przechowywać w warunkach wysokiej wilgoci.
- Podczas obserwacji należy zachować ostrożność. Po zakończeniu obserwacji załóż osłonę przeciwpylową w celu zabezpieczenia mikroskopu przed kurzem i zanieczyszczeniami.
- W przypadku korzystania z mikroskopu przez dłuższy czas soczewki obiektywowe i okulary oraz mikroskop należy przechowywać osobno.
- Przyrząd powinien być przechowywany w suchym, chłodnym miejscu, z dala od kurzu, niebezpiecznych kwasów oraz innych substancji chemicznych, grzejników, otwartego ognia i innych źródeł wysokiej temperatury.
- Staraj się nie korzystać z mikroskopu w pobliżu łatwopalnych materiałów lub substancji (benzenu, papieru, kartonu, tworzywa sztucznego itp.), ponieważ nagrzewająca się podczas użytkowania podstawa może powodować ryzyko pożaru.
- Przed każdym otwarciem podstawy lub wymianą lampy odłączaj mikroskop od źródła zasilania. Przed wymianą lampy, niezależnie od jej rodzaju (halogenowa lub żarowa), zaczekaj, aż jej temperatura spadnie. Lampy wymieniaj zawsze na modele tego samego typu.
- Pamiętaj, aby moc zasilania była dopasowana do napięcia - jest ono podane w danych technicznych nowego mikroskopu. Podłączenie do gniazda zasilającego o innej mocy może spowodować uszkodzenie zespołu obwodów elektrycznych przyrządu, spalenie lampy, a nawet zwarcie.
- W przypadku połknięcia małej części lub baterii należy natychmiast zwrócić się o pomoc medyczną.

Gwarancja międzynarodowa Levenhuk

Wszystkie teleskopy, mikroskopy, lornetki i inne przyrządy optyczne Levenhuk, za wyjątkiem akcesoriów, posiadają **dożywotnią gwarancję** obejmującą wady materiałowe i wykonawcze. Dożywotnia gwarancja to gwarancja na cały okres użytkowania produktu. Wszystkie akcesoria Levenhuk są wolne od wad materiałowych i wykonawczych i pozostaną takie przez **dwa lata** od daty zakupu detalicznego. Firma Levenhuk naprawi lub wymieni produkty lub ich części, w przypadku których kontrola prowadzona przez Levenhuk wykaże obecność wad materiałowych lub wykonawczych. Warunkiem wywiązania się przez firmę Levenhuk z obowiązku naprawy lub wymiany produktu jest dostarczenie danego produktu firmie razem z dowodem zakupu uznawanym przez Levenhuk.

Więcej informacji na ten temat znajduje się na stronie: www.levenhuk.pl/gwarancja

W przypadku wątpliwości związanych z gwarancją lub korzystaniem z produktu, proszę skontaktować się z lokalnym przedstawicielem Levenhuk.

Descrição e funcionamento do microscópio

Aplicação

O microscópio foi concebido para testes de diagnóstico, incluindo pelo método de imunofluorescência, em laboratórios clínicos, microbiológicos, anatomopatológicos e outros em instituições médicas. Além disso, também pode ser utilizado em ciência veterinária, cultivo, bioengenharia, indústria farmacêutica, para especialização na esfera das ciências forenses, vigilância epidemiológica estatal e proteção do ambiente. O microscópio é utilizado para estudar lâminas manchadas e não-manchadas sob a forma de esfregaços e microsecções na luz transmitida.

Na luz de luminescência, o microscópio permite detectar infecções bacterianas e virais perigosas ao observar objetos manchados por auramina, laranja de acridina, FITC, etc.

Se utilizado corretamente, o microscópio é seguro para a saúde, a vida e a propriedade do consumidor, bem como para o ambiente. O braço do microscópio tem um design anti-vibração. O microscópio foi criado para funcionar a uma temperatura ambiente de + 10 a + 35 °C e a uma humidade relativa de 80% no máximo. A lente da objetiva de imersão em óleo deve ser utilizada em ambientes fechados com uma temperatura ambiente de + 15 a + 25 °C.

Princípio de design e funcionamento do microscópio



PARA EVITAR A AVARIA DO MICROSCÓPIO, ANTES DOS ESTUDOS, ANALISE CUIDADOSAMENTE AS REGRAS DE MANUSEAMENTO E O PROCEDIMENTO DE TRABALHO COM O MICROSCÓPIO ESPECIFICADO NESTE MANUAL DE FUNCIONAMENTO.

O princípio de funcionamento do microscópio fluorescente baseia-se na utilização de um fenómeno de fluorescência (luminescência) dos objetos observados causada por raios de luz com um espectro específico. Para excitar a fluorescência, os objetos são iluminados a partir de cima através da lente da objetiva, com uma lâmpada de mercúrio utilizada como fonte dessa luz. O fluxo luminoso necessário para excitar a fluorescência está separado da radiação total da lâmpada de mercúrio com filtros, referidos convencionalmente como filtros de excitação.

Para orientar o fluxo luminoso para a objetiva, é utilizado um separador de feixes com um revestimento de interferência especial que reflete na maior parte a luz de excitação e transmite a luz de fluorescência do objeto. O filtro de excitação, o separador de feixes e o filtro de corte (utilizado para absorver a radiação residual de excitação) são combinados numa única unidade de separador de feixes. Um kit de cinco unidades de separador de feixes é montado numa torre com um conector livre para funcionar na luz transmitida.

O sistema ótico que permite o estudo do objeto na luz de fluorescência é efetuado sob a forma de um iluminador removível instalado no braço do microscópio. O braço do microscópio permite a observação de objetos iluminados com a luz transmitida.

Descrição e funcionamento dos componentes

Braço do microscópio

O braço do microscópio (Fig. 1, 12) tem uma forma ergonómica e estável e é feito em metal.

Existe um mecanismo de focagem de duas platinas para o movimento vertical do suporte (Fig. 2, 3) com uma platina de coordenadas (Fig. 2, 10) e um revólver giratório para fixação da lente da objetiva (Fig. 2, 7) no braço. Um iluminador fluorescente (Fig. 2, 15) está instalado na parte superior do braço e é fixado com um parafuso (Fig. 1, 28). A base do braço do microscópio contém o sistema de iluminação de luz transmitida e a fonte de alimentação da lâmpada de halógeno de 12 V/30 W. Existe uma tomada para a ligação de um cabo de alimentação na superfície posterior da base do lado esquerdo.

A fonte de alimentação está incorporada na base do braço do microscópio. Botão de ligar/desligar (Fig. 1, 18) alimenta a lâmpada de halógeno instalada na lanterna (Fig. 1, 13). A energia está desligada na posição "O". O filamento da lâmpada de halógeno é ajustado com um botão (Fig. 1, 17).

Existe um diafragma de campo da íris, cuja abertura é ajustada por um anel (Fig. 1, 23), localizada na superfície superior da base do microscópio sob o condensador (Fig. 1, 22). Uma base decorativa (Fig. 2, 11) é colocada na base do braço do microscópio.

Revólver giratório

Um revólver giratório de seis posições prevê uma lente da objetiva (Fig. 2, 7) que define a posição parafocal de trabalho. O revólver giratório está inclinado na direção do braço do microscópio para fornecer espaço para a instalação e substituição das lâminas examinadas.

As lentes da objetiva são substituídas ao rodar um anel ondulado (Fig. 1, 27) do revólver giratório para a posição fixa.

Mecanismo de focagem

O mecanismo de focagem foi concebido para o deslocamento vertical da platina (Fig. 2, 10) quando o microscópio está focado para uma imagem nítida do objeto. A amplitude do movimento da platina ao longo da altura é 25 mm. O deslocamento vertical da platina é executado por botões coaxiais (Fig. 2, 12 e 13) localizados no lado esquerdo do braço do microscópio. O botão do mecanismo de focagem fina (Fig. 2, 12) tem uma escala com o valor de divisão de 2 µm. Por trás do botão (Fig. 2, 13) existe um anel (Fig. 2, 14) concebido para ajustar a facilidade de movimento durante a focagem grosseira. Existe um botão do mecanismo de focagem fina (Fig. 1, 19) no lado direito do braço (Fig. 1, 12).

Platina

Uma platina (Fig. 2, 10) está equipada com um mecanismo de deslocamento de objeto coordenado no plano horizontal em duas direções perpendiculares. O design do suporte de lâminas e da platina (Fig. 2, 8) fornece a possibilidade de instalar duas lâminas e movê-las em 85 mm na direção transversal e 50 mm na direção longitudinal. O deslocamento é controlado por botões coaxiais de ajuste inferior a partir do lado direito do braço. Com a ajuda do botão, o objeto é movido na direção transversal (Fig. 1, 20) e na direção longitudinal (Fig. 1, 21). O valor da separação é de 1 mm e o valor da separação de nônio é de 0,1 mm. O objeto é fixado na superfície da platina entre o suporte e a pinça (Fig. 2, 9) do suporte de lâminas (Fig. 2, 8). Para instalar o objeto, a pinça (Fig. 2, 9) é retirada. A superfície da platina tem um revestimento sólido resistente à desinfecção e ao desgaste. As dimensões da platina são 180x160 mm.

Sistema de iluminação de luz transmitida

O sistema de iluminação do microscópio é crucial para obter uma imagem contrastada e uniformemente iluminada dos objetos no microscópio. O sistema de iluminação incorporado na base do braço do microscópio (Fig. 1, 12) está organizado de acordo com o princípio do Köhler na sua versão clássica. A lanterna com lâmpada de halogéneo está instalada no mural traseiro da base e é fixada com um parafuso (Fig. 4, 2). O nó do diafragma de campo da íris está localizado na base do braço sob o condensador (Fig. 1, 22) e a abertura do diafragma é ajustada com um anel (Fig. 1, 23).

O condensador (Fig. 1, 22) é utilizado para focar a imagem do diafragma de campo no plano das lâminas.

O iluminador é ligado com a ajuda de um interruptor (Fig. 1, 18) na posição "I". O brilho da lâmpada pode ser alterado através da rotação do botão de ajuste do filamento da lâmpada (Fig. 1, 17). A lâmpada recebe alimentação através de uma fonte de alimentação incorporada na base do braço do microscópio.

A instalação da lâmpada de halogéneo na lanterna é mostrada na Fig. 4. Para aceder ao suporte da lâmpada, é necessário desaparafusar o parafuso (Fig. 1, 28) e esticar a tampa (Fig. 4, 5). Para instalar a tampa (Fig. 4, 5) na lanterna, é necessário colocar fixadores (Fig. 4, 6) por trás da caixa da lanterna.

Condensador de campo brilhante

Um condensador Abbe (Fig. 1, 22) está incluído no pacote do microscópio para utilização num campo luminoso. O condensador está instalado num suporte (Fig. 3, 3) na platina do microscópio e fixado com um parafuso (Fig. 1, 24).

Um diafragma de abertura da íris, cujo diâmetro é ajustado com um botão (Fig. 3, 1) altera a abertura do cone de raios que ilumina a lâmina. É aplicada uma escala no quadro do condensador, o que permite reproduzir as condições de iluminação selecionadas para cada lente da objetiva – posições do botão (Fig. 3, 1).

Existe uma opção para excluir a lente da objetiva frontal do condensador de trajetória dos raios com o botão (Fig. 3, 4) ao utilizar lentes da objetiva de baixa ampliação. Os parafusos (Fig. 3, 2) servem para alinhar a imagem do diafragma de campo através do deslocamento do condensador no plano horizontal. O deslocamento do condensador ao longo do eixo ótico do microscópio ao focar a imagem do diafragma de campo é realizado com o botão (Fig. 3, 5).

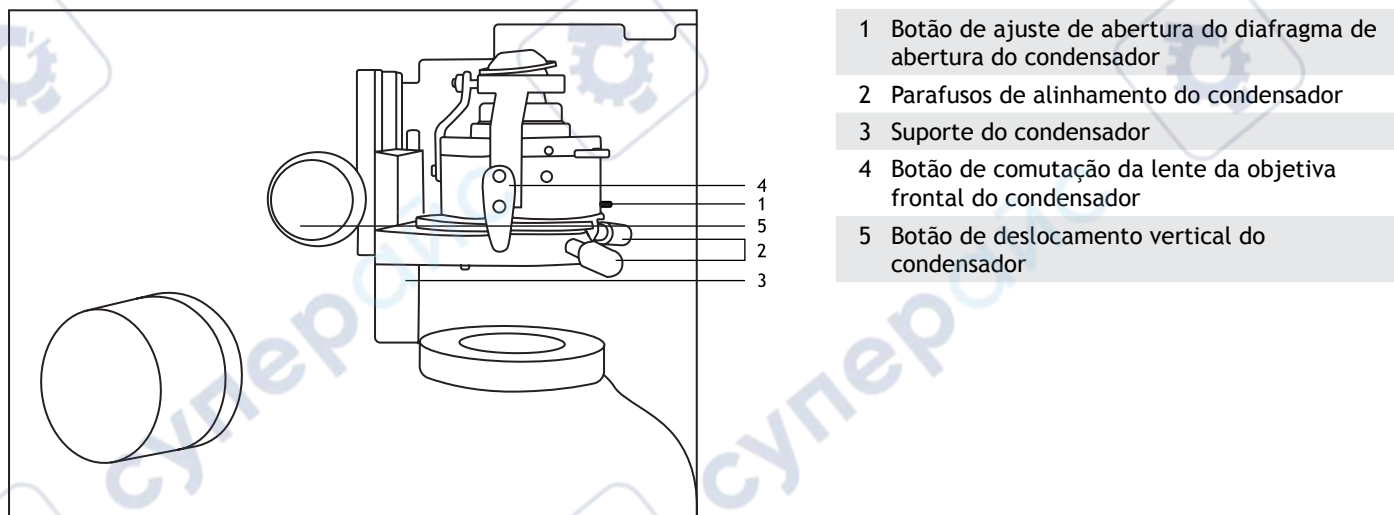
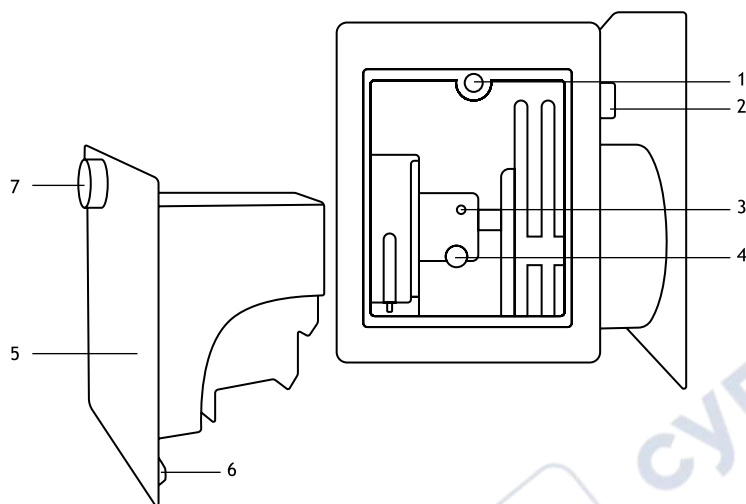


Fig. 3: Condensador



- 1 Base de fixação da tampa
- 2 Botão de fixação da lanterna
- 3 Suporte da lâmpada de halógeno
- 4 Lâmpada de halógeno
- 5 Tampa removível da lanterna
- 6 Fixadores
- 7 Parafuso de fixação da tampa

Fig. 4: Lanterna com lâmpada de halógeno

Sistema de iluminação de luz de incidência

O sistema de iluminação de luz de incidência é feito sob a forma de um módulo amovível – um iluminador fluorescente (Fig. 2, 15). O módulo é instalado com uma flange inferior na base do braço do microscópio e é fixado com um parafuso (Fig. 4, 7). Uma lanterna com lâmpada de mercúrio está fixa no iluminador (Fig. 1, 8).

O iluminador fluorescente (Fig. 2, 15) inclui uma torre de seis bases com 5 unidades de separação de feixes espectrais e uma base livre para a luz transmitida. As bases estão numeradas e são fornecidas com legendas que contêm informações sobre as características espectrais dos filtros e um espelho dicróico (um separador de feixes) indicado na tabela.

	Filtro de excitação	Espelho dicróico	Filtro de corte	Designação de unidade
No.1	Base livre			
No.2	510–548	570	585–700	G
No.3	455–495	500	505–555	B
No.4	410–440	455	475	BV
No.5	380–440	435	450	V
No.6	330–370	405	425	U

A marcação de unidades de separação de feixes está em conformidade com a cor do feixe de raios que excita a fluorescência dos objetos examinados.

Por exemplo, quando um carrinho está na posição "G", uma região espectral verde de 510–560 nm é identificada a partir do fluxo total de radiação da lâmpada de mercúrio e quando está na posição "B" é identificada uma região espectral de 450–490 nm (azul).

O iluminador compreende os diafragmas de campo e de abertura (FD e AD). O diafragma de campo está equipado com um dispositivo de alinhamento (Fig. 1, 4) e os botões de ajuste da posição estão localizados na caixa do iluminador dos lados direito e esquerdo. O botão (Fig. 1, 5) ajusta a abertura do diafragma de campo e o botão (Fig. 1, 6) ajusta a abertura do diafragma de abertura. Para alterar as dimensões do diafragma, os botões (Fig. 1, 5 e 6) são empurrados na direção da caixa. Uma ficha para interceder a luz que é controlada por um botão está instalada mais perto da lanterna na caixa do iluminador.

Lanterna com lâmpada de mercúrio

A lanterna com lâmpada de mercúrio (Fig. 1, 8) é fixada no iluminador com um anel de baioneta, dado que o anel de ajuste (Fig. 5, 7) e o fixador (Fig. 5, 8) são aproximados da extremidade do iluminador.



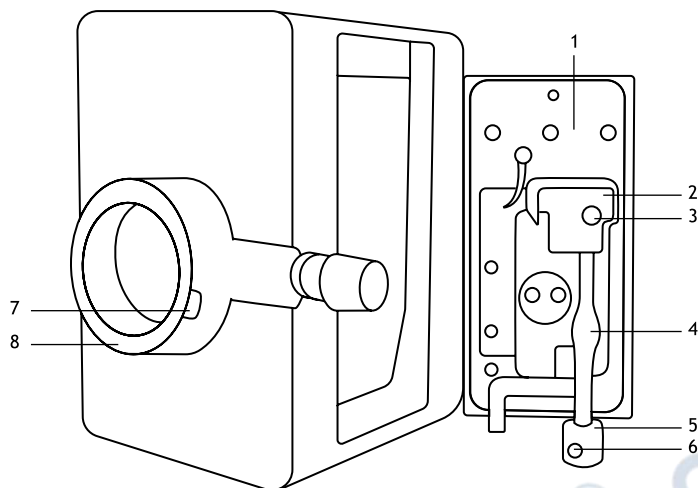
AVISO! ANTES DE REMOVER A LANTERNA DA CAIXA PRINCIPAL, É NECESSÁRIO DESLIGAR A UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO DA LÂMPADA DE MERCÚRIO DA REDE!

A lâmpada de mercúrio é alinhada pelos botões (Fig. 1, 10 e 11). O botão 10 serve para mover o suporte com a lâmpada na direção vertical e o botão 11 para mover na direção horizontal. A tampa removível da lanterna (Fig. 5, 1) é fixada com um parafuso (Fig. 1, 9), no lado interno onde existe um suporte de lâmpada de mercúrio. A lâmpada de mercúrio (Fig. 5, 4) está instalada em buchas (Fig. 5, 2 e 5) e é fixada por parafusos (Fig. 5, 3 e 6).



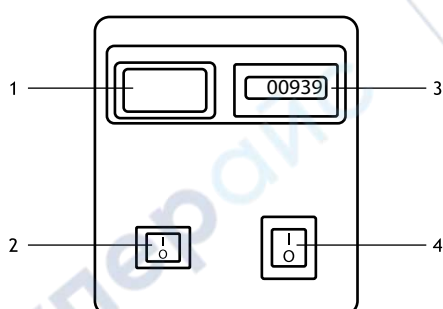
AVISO! PARA O TRANSPORTE DO MICROSCÓPIO, REMOVA A LÂMPADA DE MERCÚRIO DA LANTERNA.

No interior da lanterna, existe um coletor que projeta a imagem do arco de descarga da lâmpada de mercúrio na pupila de saída da objetiva instalada na trajetória dos raios. O botão 7 (Fig. 1) ajusta a posição do coletor ao longo do eixo do iluminador.



- 1 Tampão removível para lanterna com lâmpada de mercúrio
- 2 Bucha
- 3 Parafuso
- 4 Lâmpada de mercúrio
- 5 Bucha
- 6 Parafuso
- 7 Anel de ajuste
- 8 Fixador

Fig. 5: Lanterna com lâmpada de mercúrio



- 1 Amperímetro
- 2 Botão de ignição da lâmpada
- 3 Contador do tempo de funcionamento da lâmpada de mercúrio
- 4 Botão de ligar/desligar

Fig. 6: Unidade de alimentação da lâmpada de mercúrio

Cabeça trinocular

A cabeça trinocular (Fig. 1, 1) foi concebida para funcionar com lentes da objetiva, com uma extensão ótica de tubos "infinita". A cabeça permite a observação binocular com oculares (Fig. 2, 5) e a saída de imagem através de um tubo vertical (Fig. 2, 3) para fixação.

A cabeça permite o posicionamento dos tubos das oculares de acordo com o espaçamento da ocular necessário (base da ocular do observador). A distância entre os eixos das oculares (Fig. 2, 5) é ajustada rodando os tubos das oculares num intervalo entre 50 e 75 mm. O anel (Fig. 2, 4) no tubo da ocular esquerda realiza o ajuste dióptrico da posição da ocular (Fig. 2, 5) para ± 5 dioptrias.

O fluxo luminoso é direcionado para um tubo vertical, alternando o botão (Fig. 1, 2). O botão pode ser alterado para três posições, fornecendo três opções de separação de feixes: apenas observação, observação e documentação e apenas documentação. A cabeça está instalada na base do iluminador fluorescente e é fixada pelo fixador (Fig. 1, 3).

Lentes da objetiva

Todas as lentes da objetiva (Fig. 2, 7) incluídas no âmbito da oferta foram concebidas para o comprimento ótico infinito do tubo e têm correção apocromática. A altura parafocal das lentes da objetiva é de 45 mm.

A ampliação linear e a abertura numérica estão gravadas na caixa de cada lente da objetiva. Também existe uma marca de cor compatível com a ampliação e informação numa lamela. O pacote inclui lentes da objetiva para utilizar com lâminas protegidas por lamelas e lentes da objetiva que não necessitam que as lâminas sejam protegidas por lamelas.

Especificações de lentes da objetiva

Tipo de correção	Ampliação linear e abertura numérica	Sistema	Campo linear no espaço de objetos com ocular 10x/22, μm	Total ampliação do microscópio com ocular de 10x, x
Plano fluorita (semi-apocromático)	4x/0,15	Seco	550	40
Plano fluorita (semi-apocromático)	10x/0,35	Seco	220	100
Plano fluorita (semi-apocromático)	20x/0,60	Seco	110	200
Plano fluorita (semi-apocromático)	40x/0,75	Seco	55	400

Plano fluorita (semi-apocromático)	100x/0,90 *	Seco	22	1000
Plano fluorita (semi-apocromático)	100x/1,25 *	Óleo	22	1000
* Não incluído no pacote padrão				

A inscrição "∞/-" na lente da objetiva significa que esta permite utilizar lâminas com ou sem lamelas.

as lentes da objetiva de ampliação de 40x e 100x estão equipadas com molduras elásticas, protegendo objetos e lentes da objetiva frontais contra danos quando focados na superfície do objeto.



AVISO! SE AS LENTES DA OBJETIVA ESTIVEREM DANIFICADAS, DEVEM SER REPARADAS NO CENTRO DE ASSISTÊNCIA DO FABRICANTE.

Oculares

O pacote do microscópio inclui duas oculares de campo amplo com ampliação de 10x e campo linear de 22 mm no plano da imagem.

Utilização do microscópio

Limites de funcionamento

O microscópio deve ser utilizado em instalações onde os impulsos e vibrações não sejam sentidos, sem fontes de exposição externa intensiva, ou seja, fontes de radiação eletromagnética. Não deverá existir poeira excessiva, ácido, vapores alcalinos e outras substâncias quimicamente ativas nas instalações. O microscópio não deve ser utilizado em instalações demasiado iluminadas.

O microscópio foi concebido para ser utilizado em condições de clima moderado e frio em instalações laboratoriais a uma temperatura do ar de + 10 a + 35 °C e a um valor superior da humidade relativa do ar de 80% máx.

Remover o microscópio da embalagem

Remova o microscópio da embalagem cuidadosamente e instale-o numa superfície plana. Verifique o conteúdo do pacote do microscópio. Inspeccione visualmente todos os elementos incluídos no âmbito da oferta, identifique o respetivo objetivo, certifique-se de que não existem danos e comece a montagem.

Preparação do microscópio para utilização

Instalação das unidades modulares

- Instale a base decorativa na base do braço do microscópio (poderá ser fornecido com a base decorativa instalada).
- Instale a lanterna com lâmpada de halógeno (Fig. 1, 13) na base do braço do microscópio e fixe com um botão de aperto (Fig. 4, 2).
- Instale um iluminador fluorescente (Fig. 2, 17) na flange do braço do microscópio (Fig. 1, 12). Ao instalar o iluminador, carregue primeiro na superfície cônica da flange de encaixe para dois suportes dispostos do lado direito da base do braço e, em seguida, fixe a flange com um parafuso (Fig. 1, 28).
- Instale o botão (Fig. 2, 1) na posição de feixe de interceção de raios com um obturador, após o ter esticado da caixa.
- Coloque a lanterna com lâmpada de mercúrio (Fig. 1, 8) em cima de uma mesa, desaparafuse o parafuso de fixação da tampa (Fig. 1, 9) e remova a tampa (Fig. 5, 1).
- Retire a lâmpada de mercúrio da embalagem do microscópio, instale em buchas (Fig. 5, 2 e 5) na tampa (Fig. 5, 1) e fixe com parafusos (Fig. 5, 3 e 6).



AVISO! NÃO TOQUE NA LÂMPADA DE MERCÚRIO! APÓS A INSTALAÇÃO DA LÂMPADA, DESENGORDURE A SUPERFÍCIE COM UMA SOLUÇÃO DE ÁLCOOL.

- Instale a tampa (Fig. 5, 1) na lanterna com lâmpada de mercúrio (Fig. 1, 8) e fixe com um parafuso (Fig. 1, 9).
- Instale a lanterna com lâmpada de mercúrio (Fig. 1, 8) no iluminador fluorescente (Fig. 2, 15) e, utilizando o fixador e o anel de ajuste (Fig. 5, 7 e 8), fixe com um anel de baioneta localizado no iluminador.
- Ligue o cabo da lanterna à ranhura na superfície posterior da unidade de alimentação da lâmpada de mercúrio (Fig. 6).
- Ligue o cabo de alimentação à tomada elétrica na superfície posterior da unidade de alimentação da lâmpada de mercúrio. Certifique-se de que o interruptor está na posição "O" (Fig. 1, 18).
- Instale a cabeça trinocular (Fig. 1, 1) na flange do iluminador fluorescente (Fig. 2, 15) e fixe com um botão de bloqueio (Fig. 1, 3). Instale o interruptor de fluxo luminoso (separador) (Fig. 1, 2) na posição "Apenas observação".
- Instale as oculares (Fig. 2, 5) nos tubos das oculares.
- Instale o anel de comutação das unidades de separação de feixes (Fig. 1, 27) na posição n.º 1.
- Baixe a platina (Fig. 2, 10), rodando o botão do mecanismo de focagem grosseira (Fig. 2, 13) até parar.
- Instale as lentes da objetiva (Fig. 2, 7) nas bases do revólver giratório por ordem ascendente das respetivas ampliações.
- Rode o botão de ajuste do filamento da lâmpada (Fig. 1, 17) na direção de redução do brilho até parar.
- O interruptor (Fig. 1, 18) deve ser instalado na posição "O".
- Ligue o cabo de alimentação à tomada elétrica na superfície posterior da base do braço (Fig. 1, 12).
- Instale o painel com proteção UV (Fig. 1, 25) e fixe-o com parafusos (Fig. 1, 26).

Utilização do microscópio

Precauções de segurança

O microscópio pode ser manuseado por pessoas com educação médica especial. A fonte de perigo na utilização do microscópio é a corrente elétrica. O design do microscópio impede o contacto acidental com as peças de condução de corrente sob tensão.



AVISO! SUBSTITUA AS LÂMPADAS NAS LANTERNAS QUANDO O MICROSCÓPIO E A UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO DA LÂMPADA DE MERCÚRIO ESTIVEREM DESLIGADOS DA REDE. PARA EVITAR QUEIMADURAS DA PELE DA MÃO PELA LÂMPADA, SUBSTITUA A LÂMPADA 15–20 MINUTOS APÓS DESLIGAR.

Quando os fusíveis de segurança são substituídos, é necessário instalar novos fusíveis de segurança com as mesmas classificações. Após terminar a utilização, o microscópio e a unidade de alimentação da lâmpada de mercúrio têm de ser desligados da rede. Não é recomendado deixar os aparelhos ligados à rede sem supervisão. Efetue a reparação e manutenção preventiva apenas após desligar os aparelhos da rede.

Observação de objetos à luz transmitida

Ativação da lâmpada de halogéneo e configuração da iluminação

Ligue o cabo de alimentação do microscópio à rede CA.

Ative a lâmpada de halogéneo, após ter definido o interruptor (Fig. 1, 18) na posição "I".

Ajuste o brilho da lâmpada ao rodar o botão de ajuste do filamento (Fig. 1, 17).

A qualidade da imagem no microscópio, em grande medida, depende da iluminação, por isso, a configuração da iluminação é uma operação preparatória importante, que tem de ser executada do seguinte modo:

- coloque o objeto na platina (Fig. 2, 10) do microscópio;
- ative a lente da objetiva com ampliação de 4x ou 10x para a trajetória dos raios (recomenda-se que inicie o processo de focagem de lentes da objetiva de ampliação baixa ou média com campos e distâncias operacionais grandes o suficiente);
- realize a focagem do microscópio rodando os botões (Fig. 1, 14 e 15);
- cubra o diafragma de campo com um anel (Fig. 1, 23) e o diafragma de abertura do condensador - com um botão (Fig. 3, 1);
- observando a imagem do objeto, foque o condensador, movendo-o ao longo da altura com o botão (Fig. 3, 5) para obter uma imagem nítida do diafragma de campo da íris;
- se a imagem do diafragma de campo estiver deslocada, coloque a imagem no centro do campo com os parafusos de alinhamento do condensador (Fig. 3, 2);
- abra o diafragma de campo com um anel (Fig. 1, 23) ao longo do diâmetro do campo da ocular – de modo a que as extremidades do diafragma da íris estejam ligeiramente além do campo da ocular;
- remova a ocular do tubo da ocular direita;
- ao observar a imagem da pupila de saída no tubo direito, abra o diafragma de abertura do condensador com o botão (Fig. 3, 1) para o tamanho da pupila de saída. Certifique-se de que a imagem do filamento da lâmpada preenche a ocular. Se a imagem ficar deslocada pelos botões de ajuste da posição da lâmpada (Fig. 1, 14 e 15), alinhe a imagem do filamento. Utilizando o botão de ajuste do coletor (Fig. 1, 16), preencha a pupila de saída da objetiva com luz;
- instale a ocular no tubo da ocular direita.

O funcionamento normal do sistema de iluminação é fornecido apenas quando são utilizadas lâminas com espessura de 1–1,2 mm.

Microscópio com focagem na observação binocular

Realize a focagem do microscópio no objeto ao observar através de um tubo binocular do seguinte modo:

- coloque o objeto na platina (Fig. 2, 10) do microscópio;
- aplique a ampliação necessária na lente da objetiva para a trajetória dos raios;
- rodando o botão de focagem grosseira (Fig. 2, 13), levante cuidadosamente a platina para uma distância de 0,5 mm da lente da objetiva;
- observando com o olho direito através da ocular instalada no tubo da ocular direito, baixe lentamente a platina, rodando o botão de focagem grosseira (Fig. 2, 13). À medida que surgem os contornos do objeto, regule a focagem do microscópio utilizando um botão de focagem fina (Fig. 1, 19 ou Fig. 2, 12);
- observando com o olho esquerdo (com o olho direito fechado) através da ocular instalada no tubo da ocular esquerda, obtenha uma imagem nítida do objeto, rodando o anel do mecanismo de dioptria (Fig. 2, 4). Não toque nos botões do mecanismo de focagem ao realizar este procedimento;
- defina a distância entre eixos dos tubos das oculares da cabeça binocular de acordo com a base ocular do observador, através da rotação das caixas com os tubos das oculares em relação ao eixo articulado, de modo a que as imagens do objeto em cada ocular da cabeça ao observar com os dois olhos sejam vistas pelo observador como uma;
- comece a investigar a lâmina.

Para obter a melhor qualidade de imagem, recomendamos que feche o diafragma de abertura do condensador em 1/3 da pupila de saída da objetiva para cada lente da objetiva.

Seleção de lentes da objetiva

É recomendado que investigue o objeto a partir da lente da objetiva de ampliação mais baixa, que é utilizada como lente da objetiva de pesquisa ao selecionar um site para uma investigação mais detalhada.

Após a seleção do site para investigação, coloque a sua imagem no centro do campo do microscópio. Se esta operação não for executada com muito cuidado, o site do objeto de interesse para o observador pode não entrar no campo da lente da objetiva mais forte, uma vez que as ampliações são alteradas.

Em seguida, pode trabalhar com lentes da objetiva mais fortes, incluindo uma lente da objetiva para imersão em óleo.

Manuseamento da lente da objetiva de imersão

Manuseie a lente da objetiva de imersão nas instalações com uma temperatura de + 15 a + 25 °C. Utilize óleo de imersão com um índice de refração $n_D = 1,515$.



AVISO! NÃO UTILIZE SUBSTITUTOS EM VEZ DO ÓLEO DE IMERSÃO, UMA VEZ QUE PODE AGRAVAR SIGNIFICATIVAMENTE A QUALIDADE DA IMAGEM.

Antes de manusear a lente da objetiva de imersão, configure o microscópio conforme especificado nas subsecções "Ativação da lâmpada de halógeno e configuração da iluminação" e "Seleção de lentes da objetiva" e identifique claramente o site do objeto para uma investigação mais detalhada.

Para manusear a lente da objetiva de imersão:

- baixe a platina com um botão (Fig. 2, 13);
- aplique óleo de imersão no objeto;
- levante cuidadosamente a platina, utilizando botões de focagem grosseira (Fig. 2, 13) até que a lente da objetiva entre em contacto com a gota de imersão no objeto;
- observando através das oculares e utilizando o botão de focagem fina (Fig. 1, 19 ou Fig. 2, 12), obtenha uma imagem nítida do objeto examinado.

Se imagens de bolhas de ar que possam estar na camada de óleo de imersão aparecerem no campo da ocular no processo de focagem, utilize os botões de focagem grosseira (Fig. 2, 13), baixe a platina e repita a focagem.

Para investigar os objetos, é necessário certificar-se de que o diafragma da íris da lente da objetiva 100x/1,3 está aberto.

Para aumentar o contraste da imagem, ajuste primeiro o diafragma de abertura do condensador com um botão (Fig. 3, 1) e, em seguida, efetue um ajuste mais preciso do contraste com o diafragma de íris da lente da objetiva.

Após a conclusão da operação, remova o óleo de imersão da lente da objetiva frontal com papel absorvente e limpe as superfícies contaminadas com algodão enrolado num palito e levemente embebido em éter ou mistura de álcool.

Não empurre a lente da objetiva frontal durante a limpeza.

Se o contraste da imagem tiver diminuído ou a nitidez desaparecer em consequência do manuseamento incorreto da lente da objetiva de imersão, é recomendado o seguinte:

- desaparafuse a lente da objetiva e limpe a lente frontal como mostrado acima;
- utilizando luz oblíqua de um candeeiro de mesa e uma lupa, certifique-se de que não existem sujidades, vestígios de óleo de imersão, rachaduras ou mossas na superfície da lente frontal;
- verifique a configuração da iluminação do microscópio (o diafragma de abertura do condensador deve ser aberto por tamanho da ocular da lente ou por 2/3 do tamanho da ocular).

Observação de objetos à luz de fluorescência

Configuração de iluminação e ativação de lâmpadas de mercúrio

Ligue a unidade de alimentação da lâmpada de mercúrio à rede. Ative a lâmpada de mercúrio, colocando o interruptor de alimentação na posição "I".

Demora, pelo menos, 10 minutos para que a lâmpada de mercúrio atinja os parâmetros de funcionamento. O modo normal de funcionamento da lâmpada significa que as setas do amperímetro e do voltímetro estão no meio da escala.



AVISO! NÃO DESATIVE A LÂMPADA DE MERCÚRIO ANTES DE 15 MINUTOS APÓS A IGNIÇÃO! PODE REATIVAR A LÂMPADA APENAS 15–20 MINUTOS APÓS A SUA DESATIVAÇÃO!

Desenhe o sinal "+" numa folha de papel branco com o tamanho da platina e coloque a folha na platina. Coloque a lente da objetiva de ampliação de 4x na trajetória dos raios. Deslize o botão (Fig. 2, 1) na caixa e coloque o filtro na trajetória dos raios. Utilizando os botões (Fig. 1, 5 e 6), abra o campo e o diafragma de abertura. Instale o anel (Fig. 1, 27) para mudar as unidades de separação de feixes espectrais na posição n.º 3 ("B").

Observando através da ocular e movendo a platina com o botão de focagem grosseira (Fig. 2, 13), obtenha uma imagem da superfície da folha de papel. Movendo a folha de papel na superfície da platina, coloque a imagem "+" no centro do campo da ocular. Coloque a base livre do revólver da lente da objetiva na trajetória dos raios.

Observando do lado (não através da ocular) na superfície da folha de papel, mova o coletor com o botão (Fig. 1, 7) para obter a imagem mais nítida do arco de descarga da lâmpada de mercúrio e respetivos eletrodos. Utilizando os botões 10 e 11 (Fig. 1), que regulam a posição da lâmpada de mercúrio, coloque a imagem do arco de descarga no sinal "+" na superfície da folha de papel (no centro do campo da ocular). Coloque a lente da objetiva de ampliação de 4x e de 10x na trajetória dos raios. Observando através da ocular e movendo o coletor com o botão (Fig. 1, 7), obtenha a iluminação mais uniforme do campo.

Observação de objetos

Para investigação à luz de fluorescência, os objetos são expostos a tratamento com corantes especiais (fluorocromos) com características espectrais específicas de absorção (excitação) e brilho. De acordo com o fluorocromo utilizado para tratar a lâmina, será necessário instalar uma das cinco unidades de separação de feixes na trajetória dos raios do iluminador fluorescente indicado na tabela 1 da subsecção "Sistema de iluminação de luz de incidência".

Por exemplo, para um tratamento bastante comum de lâminas com FITC, a unidade espectral n.º 3 ("B") é necessária para auramina – unidade n.º 4 ("V"), para manchas que brilham na gama espectral vermelha, - unidade n.º 2 ("G"). Para as manchas DAPI e Hoechst, é utilizada a unidade n.º 6 ("U"); ao trabalhar com esta unidade, o filtro tem de ser removido da trajetória dos raios com um botão (Fig. 2, 1).

Proceda do seguinte modo:

- instale o objeto na platina (Fig. 2, 10) do microscópio;
- ative a lente da objetiva com ampliação de 10x para a trajetória dos raios (recomenda-se que inicie o processo de focagem de lentes da objetiva de ampliação baixa ou média com campos e distâncias operacionais grandes o suficiente);
- realize a focagem do microscópio rodando os botões (Fig. 2, 12 e 13) para obter uma imagem nítida do objeto;
- cubra o diafragma de campo e de abertura com os botões (Fig. 1, 5 e 6);
- observando a imagem do objeto, certifique-se de que a imagem do diafragma de campo da íris está localizada de forma concêntrica no campo da ocular (se o diafragma estiver deslocado, alinhe-o);
- se a imagem do diafragma de campo estiver deslocada, coloque a imagem no centro do campo com os botões (Fig. 2, 2);
- abra o diafragma de campo com um botão (Fig. 1, 5) ao longo do diâmetro do campo da ocular de modo a que as extremidades do diafragma da íris estejam ligeiramente além do campo da ocular;
- abra o diafragma de abertura com um botão (Fig. 1, 6), observando o campo da ocular, certifique-se de que a iluminação é bastante uniforme e, se necessário, ajuste a focagem do coletor com um botão (Fig. 1, 7);
- execute a focagem no objeto para observação com os tubos binóculos como mostrado na subsecção "Microscópio com foco para observação binocular" quando trabalhar em luz transmitida;
- comece a investigar os objetos com breves intervalos durante o trabalho. Para evitar o desvanecimento da lâmina, é necessário intercalar o fluxo luminoso da lâmpada com um botão (Fig. 2, 1).

Ampliação do microscópio e diâmetro do campo no objeto

O Γ da ampliação total do microscópio no processo de observação visual com uma cabeça binocular é determinado com a seguinte fórmula:

$$\Gamma = B_{ob} \cdot B_h \cdot \Gamma_{eye}$$

em que B_{ob} corresponde à ampliação linear da lente da objetiva do microscópio;

B_h corresponde à ampliação linear da cabeça igual a 1,0;

Γ_{eye} corresponde à ampliação visível da ocular.

O diâmetro de campo observado no objeto, B_{ob} em mm, é determinado com a seguinte fórmula:

$$D_{ob} = \frac{D_{eye}}{B_{ob} \cdot B_h}$$

em que Γ_{eye} corresponde ao diâmetro do campo da ocular limitado pelo diafragma de campo da ocular, em mm.

Possíveis falhas do microscópio e métodos de eliminação

Manifestação externa da falha	Causa provável	Método de eliminação
Iluminação cortada ou irregular	O revólver giratório não se encontra na posição de fixação (a lente da objetiva não se encontra no eixo do microscópio)	Aperte o revólver giratório e coloque a lente da objetiva na posição fixa, ou seja, no eixo ótico
	Qualquer objetiva ou lente da ocular, etc., está contaminada	Inspecione visualmente as lentes e limpe-as
	O condensador não está na posição de funcionamento — demasiado baixo ou deformado	Coloque o condensador na posição de funcionamento
Existe poeira ou sujidade no campo	Uma lente ou platina está contaminada	Remova a sujidade
Má qualidade da imagem do objeto (baixa resolução, mau contraste)	Não existe qualquer lamela no objeto ou a espessura não está em conformidade com o padrão	Utilize o objeto com uma lamela da espessura padrão de 0,17 mm
	O objeto é colocado com a lamela para baixo	Vire o objeto ao contrário
	O óleo de imersão entrou na lente da objetiva frontal. Existe óleo de imersão seco na lente da objetiva frontal 100 x ∞ /0,17	Limpe o óleo de imersão das superfícies das lentes da objetiva frontal
	O óleo de imersão não foi aplicado na lente da objetiva frontal 100x	Aplique óleo
	Existem bolhas no óleo de imersão	Limpe o óleo de imersão da lente da objetiva, o objeto, a platina e volte a aplicar
	O diafragma de abertura do condensador está demasiado aberto ou fechado	Defina o tamanho do diafragma necessário
As imagens do objeto quando observadas com os dois olhos através das duas oculares não correspondem	Os tubos das oculares da cabeça binocular não estão definidos de acordo com a base ocular do observador	Instale a cabeça binocular de acordo com as instruções da subsecção "Microscópio com focagem na observação binocular"
Ao mudar a lente da objetiva de baixa ampliação para uma lente da objetiva de ampliação superior, a lente da objetiva atinge o objeto	A platina com o objeto é virada ao contrário	Instale o objeto com a platina virada para cima
	A lamela é demasiado espessa	Utilize uma lamela de espessura padrão
A lâmpada de halógeno não está ativada após a ativação	A lâmpada está apagada. O fusível queimou (fusível de segurança).	Substitua a lâmpada de acordo com as instruções da subsecção "Sistema de iluminação de luz transmitida". Desligue o microscópio da rede e substitua os fusíveis
A lâmpada de mercúrio não funciona ou apagou-se	A unidade de alimentação está apagada	Verifique a indicação de ALIMENTAÇÃO na caixa da unidade de alimentação. Se estiver em falta, desligue da rede e substitua os fusíveis de segurança pelos novos no pacote.
	A lâmpada de mercúrio está instalada incorretamente	Desligue a unidade de alimentação da grelha e o cabo de lanterna da unidade. Remova a lanterna (depois de arrefecer) e verifique a instalação adequada da lâmpada de acordo com as instruções da subsecção "Sistema de iluminação de luz de incidência"
O brilho da fluorescência do objeto reduziu muito	A lâmpada falhou e ficou desfocada	Substitua a lâmpada seguindo as instruções da subsecção "Sistema de iluminação de luz de incidência"

Especificações

Tipo de microscópio	biológico
Tipo de cabeça	trinocular
Material ótico	vidro ótico
Cabeça	ao alternar o fluxo luminoso (separação)
Ângulo de inclinação da cabeça da ocular	30°
Ampliação, x	40–400
Oculares	campo amplo WF de 10x/22 mm com proteção ocular (2 unidades)
Lentes da objetiva	luminescente apocromática infinita (fluorescente) lentes da objetiva: 4x, 10x, 20x, 40x
Revólver giratório	para 6 lentes da objetiva
Distância interpupilar, mm	50–75
Platina	dupla camada mecânica, 180x160 mm, com escala mecânica
Alcance de deslocação da platina, mm	85x50
Condensador	condensador Abbe removível N.A. de 1,25 com um diafragma da íris e suporte do filtro
Diafragma	íris, campo
Focagem	coaxial, focagem grosseira e fina, escala de focagem fina: 0,002mm
Material da estrutura	metal
Claro	halogénio
Ajuste do brilho	sim
Fonte de alimentação	adaptador CA 100–220 V/50–60 Hz
Tipo da fonte de luz	lâmpada de halogénio: 12 V/30 W
Módulo fluorescente	filtros "G", "B", "BV", "V", "U"; lâmpada de mercúrio (100 W) com unidade de alimentação externa; painel com proteção UV
Localização da fonte de luz	luz inferior
Método de investigação	fluorescência, campo brilhante

O fabricante se reserva no direito de fazer alterações na variedade e nas especificações dos produtos sem notificação prévia.



ATENÇÃO: LEMBRE-SE QUE A VOLTAGEM NA MAIORIA DOS PAÍSES EUROPEUS É 220–240V. SE VOCÊ QUISE USAR SEU DISPOSITIVO EM UM PAÍS COM VOLTAGEM PADRÃO DIFERENTE, LEMBRE-SE QUE O USO DE UM TRANSFORMADOR É ABSOLUTAMENTE NECESSÁRIO. O MICROSCÓPIO TEM DE SER LIGADO À TERRA. CERTIFIQUE-SE DE QUE A TENSÃO PRINCIPAL CORRESPONDE À TENSÃO INDICADA NO CORPO DO MICROSCÓPIO.

Cuidado e manutenção

- Nunca, em qualquer circunstância, olhe diretamente para o Sol, ou para outra fonte de luz intensa, ou para um laser através deste dispositivo, pois isso pode causar **DANOS PERMANENTES À RETINA** e pode levar à **CEGUEIRA**.
- Tome as precauções necessárias quando usar o dispositivo com crianças, ou com outras pessoas que não leram, ou não compreenderam totalmente estas instruções.
- Após desembalar o microscópio e antes de utilizá-lo pela primeira vez, verifique a integridade e a durabilidade de todos os componentes e ligações.
- Não tente desmontar o dispositivo por conta própria por qualquer motivo. Para fazer consertos de qualquer tipo, por favor entre em contato com seu centro de serviços especializados.
- Proteja o dispositivo de impactos súbitos e de força mecânica excessiva. Não aplique pressão excessiva quando estiver ajustando o foco. Não aperte demasiado os parafusos de bloqueio.
- Não toque nas superfícies ópticas com seus dedos. Para limpar o exterior do dispositivo, use apenas lenços especiais para limpeza e ferramentas especiais de limpeza óptica da Levenhuk. Não utilize fluidos corrosivos, nem baseados em acetona para limpar as partes ópticas.
- Partículas abrasivas, como areia, não devem ser removidas com um pano. Em vez disso, sobre-as, ou retire-as com um pincel suave.
- Não use o dispositivo por períodos de tempo muito longos, nem o deixe abandonado sob a luz direta do Sol. Mantenha longe de água e alta umidade.
- Tenha cuidado durante as suas observações, substitua sempre a capa protetora antipoeira quando concluir as observações de modo a proteger o equipamento contra poeiras e manchas.
- Se não utilizar o microscópio durante muito tempo, guarde as objetivas e os oculares separadamente do microscópio.
- Guarde o dispositivo em um local seco e fresco, longe de ácidos perigosos e outros produtos químicos, de aquecedores, de fogo e de outras fontes de altas temperaturas.
- Ao utilizar o microscópio, não o faça próximo de materiais ou substâncias inflamáveis (benzeno, papel, cartão, plástico, etc.), uma vez que a base pode aquecer durante o uso e provocar um incêndio.
- Desligue sempre o microscópio de uma fonte de alimentação antes de abrir a base ou mudar de lâmpada de iluminação. Independentemente do tipo de lâmpada (halógeno ou incandescente), deixe arrefecer durante algum tempo antes de a substituir por uma lâmpada do mesmo tipo.
- Utilize sempre a fonte de alimentação com uma tensão adequada, isto é, indicada nas especificações do novo microscópio. A ligação do equipamento a uma tomada diferente pode danificar o circuito elétrico do microscópio, fundir a lâmpada ou provocar um curto-circuito.
- Procure um médico imediatamente se uma peça pequena ou uma pilha for engolida.

Garantia vitalícia internacional Levenhuk

Todos os telescópios, microscópios, binóculos ou outros produtos ópticos Levenhuk, exceto seus acessórios, são acompanhados de **garantia vitalícia** contra defeitos dos materiais e acabamento. A garantia vitalícia é uma garantia para a vida útil do produto no mercado. Todos os acessórios Levenhuk têm garantia de materiais e acabamento livre de defeitos por **dois anos** a partir da data de compra. A Levenhuk irá reparar ou substituir o produto ou sua parte que, com base em inspeção feita pela Levenhuk, seja considerado defeituoso em relação aos materiais e acabamento. A condição para que a Levenhuk repare ou substitua tal produto é que ele seja enviado à Levenhuk juntamente com a nota fiscal de compra.

Para detalhes adicionais, visite nossa página na internet: www.levenhuk.eu/warranty

Se surgirem problemas relacionados à garantia ou se for necessária assistência no uso do produto, contate a filial local da Levenhuk.

Описание и работа микроскопа

Назначение

Микроскоп предназначен для проведения диагностических исследований, в том числе иммунофлуоресцентным методом, в клинических, микробиологических, патологоанатомических и других лабораториях медицинских учреждений. Также может использоваться в ветеринарии, растениеводстве, биотехнологии, фармацевтической промышленности, при экспертизах в сфере криминалистики, государственного санитарно-эпидемиологического контроля, защиты окружающей среды. Микроскоп применяется для изучения в проходящем свете окрашенных и неокрашенных препаратов в виде мазков и гистологических срезов.

В свете люминесценции микроскоп обеспечивает возможность обнаружения опасных бактериальных и вирусных инфекций при наблюдении объектов с окрасками типа Auramine, Acridine orange, FITC (ФИТЦ) и другими.

При правильной эксплуатации микроскоп является безопасным для здоровья, жизни, имущества потребителя и для окружающей среды. Штатив микроскопа имеет антивибрационный дизайн. Микроскоп изготовлен для работы при температуре воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности не более 80%. Работать с иммерсионным объективом следует в помещении при температуре воздуха от +15 до +25 °С.

Устройство и принцип работы микроскопа



ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМОК МИКРОСКОПА, ПРЕЖДЕ ЧЕМ НАЧАТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЕ ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ И ПОРЯДОК РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Принцип действия флуоресцентного микроскопа основан на использовании явления флуоресценции (люминесценции) наблюдаемых объектов, возникающей под действием лучей света определенного спектрального состава. Освещение объектов для возбуждения флуоресценции производится сверху через объектив, в качестве источника света используется ртутная лампа. Световой поток, необходимый для возбуждения флуоресценции, выделяется из общего излучения ртутной лампы с помощью светофильтров, условно называемых светофильтрами возбуждения.

В объектив световой поток направляется светоделительной пластиной со специальным интерференционным покрытием, которое преимущественно отражает свет возбуждения и пропускает преимущественно свет флуоресценции объекта. Светофильтр возбуждения, светоделительная пластина и отсекающий светофильтр (поглощает остаточное излучение возбуждения) объединены в одном светоделительном блоке. Набор из пяти светоделительных блоков размещен на турели, снабженной свободным гнездом для работы в проходящем свете.

Оптическая система, обеспечивающая возможность исследования объектов в свете флуоресценции, выполнена в виде съемного осветителя, устанавливаемого на штатив микроскопа. Штатив микроскопа обеспечивает возможность наблюдения объектов при освещении проходящим светом.

Описание и работа составных частей

Штатив микроскопа

Штатив микроскопа (рис. 1, 12) имеет эргономичную устойчивую форму, выполнен из металла.

На штативе расположены двухступенчатый фокусировочный механизм для вертикального перемещения кронштейна (рис. 2, 3) с координатным предметным столиком (рис. 2, 10) и револьверное устройство крепления объективов (рис. 2, 7). Сверху на штативе устанавливается флуоресцентный осветитель (рис. 2, 15), закрепляемый винтом (рис. 1, 28).

В основании штатива микроскопа размещены система освещения проходящего света и источник электропитания галогенной лампы 12 В / 30 Вт. На задней поверхности основания слева расположен разъем для подключения сетевого кабеля.

Источник электропитания встроен в основание штатива микроскопа. Кнопкой вкл/выкл питания (рис. 1, 18) подается напряжение питания на галогенную лампу, установленную в фонаре (рис. 1, 13). Подача напряжения питания отключается в положении «О». Регулировка накала галогенной лампы осуществляется рукояткой (рис. 1, 17).

На верхней поверхности основания микроскопа под конденсором (рис. 1, 22) расположена ирисовая полевая диафрагма, раскрытие которой регулируется кольцом (рис. 1, 23). На основание штатива микроскопа надевается декоративное основание (рис. 2, 11).

Револьверное устройство

Шестипозиционное револьверное устройство обеспечивает установку объективов (рис. 2, 7) в рабочее парфокальное положение. Револьверное устройство имеет наклон в сторону штатива микроскопа, что освобождает пространство для установки и замены исследуемых препаратов.

Смена объективов производится вращением рифленого кольца (рис. 1, 27) револьверного устройства до фиксированного положения.

Фокусировочный механизм

Фокусировочный механизм предназначен для вертикального перемещения предметного столика (рис. 2, 10) при фокусировании микроскопа на резкое изображение объекта. Диапазон перемещения столика по высоте составляет 25 мм. Вертикальное перемещение предметного столика осуществляется коаксиальными рукоятками (рис. 2, 12 и 13), расположенными на левой стороне штатива микроскопа. Рукоятка механизма точной фокусировки (рис. 2, 12) имеет шкалу с ценой деления 2 мкм. За рукояткой (рис. 2, 13) расположено кольцо (рис. 2, 14), предназначенное для регулирования плавности хода грубой фокусировки. На правой стороне штатива (рис. 1, 12) имеется рукоятка механизма точной фокусировки (рис. 1, 19).

Предметный столик

Предметный столик (рис. 2, 10) снабжен механизмом координатного перемещения объекта в горизонтальной плоскости в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Конструкция столика и препаратодержателя (рис. 2, 8) обеспечивают возможность установки двух предметных стекол и перемещения их на 85 мм в поперечном направлении и на 50 мм в продольном направлении. Управление перемещением осуществляется низко расположенными коаксиальными рукоятками с правой стороны штатива. С помощью рукоятки объект перемещается в поперечном (рис. 1, 20) и в продольном направлении (рис. 1, 21). Цена деления шкал – 1 мм, цена деления нониусов – 0,1 мм. Объект крепится на поверхности столика между держателем и прижимом (рис. 2, 9) препаратодержателя (рис. 2, 8). Для установки объекта прижим (рис. 2, 9) отводится в сторону. Поверхность предметного столика имеет прочное покрытие, устойчивое к дезинфекции и истиранию. Габаритные размеры предметного столика – 180x160 мм.

Система освещения проходящего света

Важное значение для получения контрастного, равномерно освещенного изображения объектов под микроскопом имеет его осветительная система. Осветительная система, встроенная в основание штатива микроскопа (рис. 1, 12), выполнена по принципу Келера в его классическом варианте. Фонарь галогенной лампы установлен на задней стенке основания и крепится винтом (рис. 4, 2). Узел ирисовой полевой диафрагмы расположен на основании штатива под конденсором (рис. 1, 22), раскрытие диафрагмы регулируется кольцом (рис. 1, 23).

Конденсором (рис. 1, 22) фокусируется изображение полевой диафрагмы в плоскость препарата.

Осветитель включается с помощью выключателя (рис. 1, 18) в положении «I». Яркость горения лампы можно изменять, вращая рукоятку регулировки накала лампы (рис. 1, 17). Питание на лампу подается через источник электропитания, встроенный в основание штатива микроскопа.

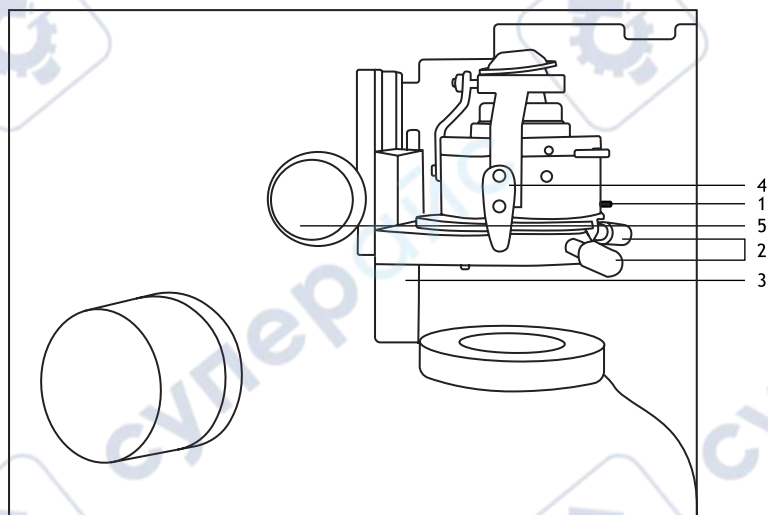
Размещение галогенной лампы в фонаре показано на рис. 4. Для доступа к держателю лампы необходимо отвернуть винт (рис. 1, 28) и выдвинуть крышку (рис. 4, 5). При установке крышки (рис. 4, 5) на фонарь необходимо завести фиксаторы (рис. 4, 6) за стенку корпуса фонаря.

Конденсор светлого поля

В комплект микроскопа входит конденсор Аббе (рис. 1, 22) для работы в светлом поле. Конденсор устанавливается в кронштейн (рис. 3, 3) под предметным столиком микроскопа и закрепляется винтом (рис. 1, 24).

Изменение апертуры пучка лучей, освещающих препарат, осуществляется ирисовой апертурной диафрагмой, диаметр которой регулируется рукояткой (рис. 3, 1). На оправу конденсора нанесена шкала, позволяющая повторять выбранные для каждого объектива условия освещения – положения рукоятки (рис. 3, 1).

Предусмотрена возможность выключения рукояткой (рис. 3, 4) из хода лучей фронтальной линзы конденсора при работе с объективами малого увеличения. Винты (рис. 3, 2) служат для центрирования изображения полевой диафрагмы путем смещения конденсора в горизонтальной плоскости. Перемещение конденсора вдоль оптической оси микроскопа при фокусировании изображения полевой диафрагмы осуществляется рукояткой (рис. 3, 5).



- 1 Рукоятка регулировки раскрытия апертурной диафрагмы конденсора
- 2 Винты центрировки конденсора
- 3 Кронштейн конденсора
- 4 Рукоятка переключения фронтальной линзы конденсора
- 5 Рукоятка вертикального перемещения конденсора

Рис. 3: конденсор

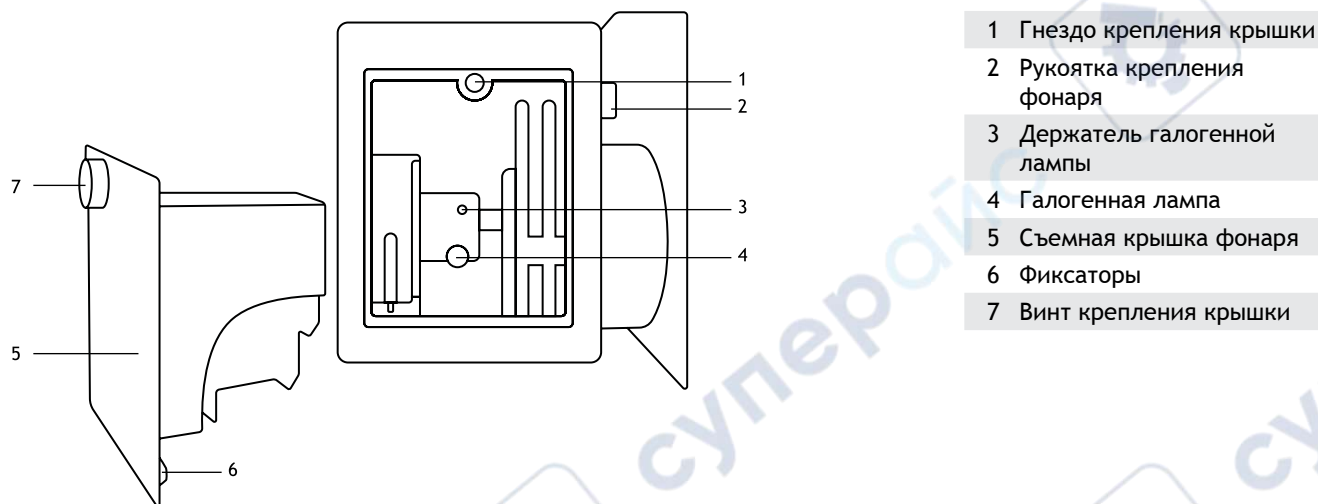


Рис. 4: фонарь галогенной лампы

Система освещения падающим светом

Система освещения падающим светом выполнена в виде съемного модуля — флуоресцентного осветителя (рис. 2, 15). Модуль устанавливается нижним фланцем в гнездо штатива микроскопа и закрепляется винтом (рис. 4, 7). На осветителе крепится фонарь ртутной лампы (рис. 1, 8).

Флуоресцентный осветитель (рис. 2, 15) содержит шестигнездную турель с 5-ю спектральными светоделительными блоками и свободным гнездом для проходящего света. Гнезда пронумерованы и снабжены надписями, содержащими информацию о спектральных характеристиках светофильтров и дихроического зеркала (светоделительной пластины), приведенных в таблице.

	Светофильтр возбуждения	Дихроическое зеркало	Светофильтр отсекающий	Обозначение блока
№1	Свободное гнездо			
№2	510–548	570	585–700	G
№3	455–495	500	505–555	B
№4	410–440	455	475	BV
№5	380–440	435	450	V
№6	330–370	405	425	U

Маркировка светоделительных блоков соответствует цвету световых лучей, возбуждающих флуоресценцию исследуемых объектов.

Например, в положении каретки «G» из общего потока излучения ртутной лампы выделяется зеленая область спектра 510–560 нм, в положении каретки «B» — спектральная область 450–490 нм (голубая).

В осветителе расположены полевая и апертурная диафрагмы (FD и AD). Полевая диафрагма снабжена устройством центрирования (рис. 1, 4), рукоятки регулировки положения расположены на корпусе осветителя справа и слева. Рукояткой (рис. 1, 5) регулируется раскрытие полевой диафрагмы, рукояткой (рис. 1, 6) — раскрытие апертурной диафрагмы. Для изменения размеров диафрагм рукоятки (рис. 1, 5 и 6) вдвигаются в корпус. Ближе к фонарю в корпусе осветителя установлена заглушка для перекрытия света, управляемая рукояткой.

Фонарь ртутной лампы

Фонарь ртутной лампы (рис. 1, 8) крепится на осветителе байонетным кольцом при подведении установочного кольца (рис. 5, 7) и фиксатора (рис. 5, 8) к торцу осветителя.



ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД СНЯТИЕМ ФОНАРЯ С КОРПУСА НАСАДКИ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ БЛОК ПИТАНИЯ РТУТНОЙ ЛАМПЫ ОТ СЕТИ!

Центрирование ртутной лампы осуществляется рукоятками (рис. 1, 10 и 11). Рукоятка 10 служит для перемещения держателя с лампой в вертикальном направлении, а рукоятка 11 — для перемещения в горизонтальном направлении. Съемная крышка фонаря (рис. 5, 1) закреплена винтом (рис. 1, 9), на внутренней стороне которой размещен держатель ртутной лампы. Ртутная лампа (рис. 5, 4) устанавливается во втулки (рис. 5, 2 и 5) и крепится винтами (рис. 5, 3 и 6).



ВНИМАНИЕ! ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ МИКРОСКОПА РТУТНУЮ ЛАМПУ НЕОБХОДИМО ВЫНУТЬ ИЗ ФОНАРЯ.

Внутри фонаря находится коллектор, проецирующий изображение разрядной дуги ртутной лампы в выходной зрачок объектива, установленного в ход лучей. Рукояткой 7 (рис. 1) регулируется положение коллектора вдоль оси осветителя.

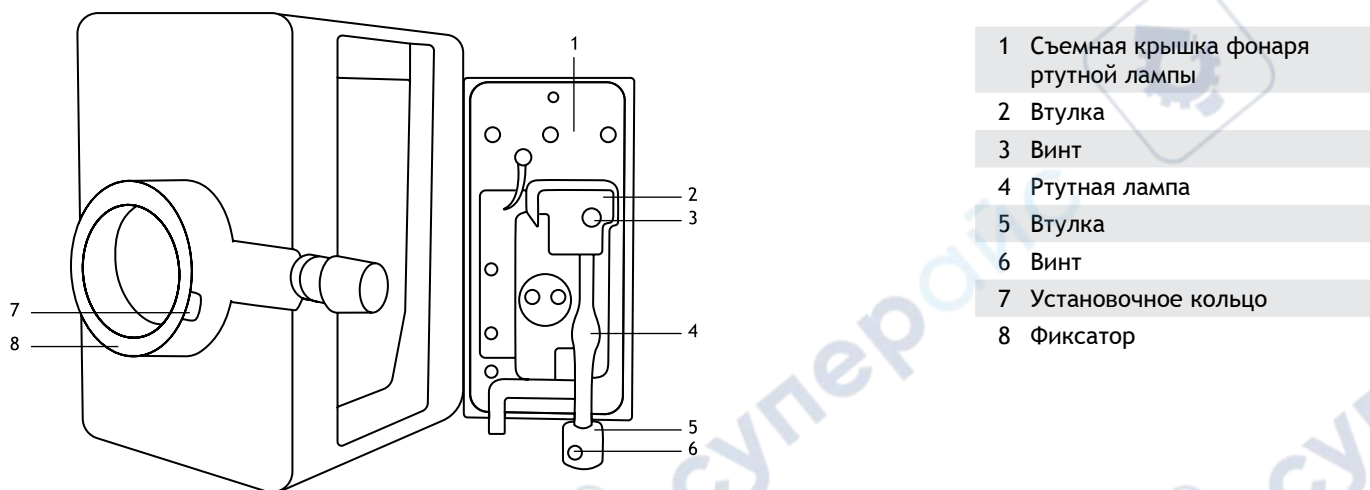


Рис. 5: фонарь ртутной лампы



Рис. 6: блок питания ртутной лампы

Тринокулярная насадка

Тринокулярная насадка (рис. 1, 1) предназначена для работы с объективами, оптическая длина тубуса которых – «бесконечность». Насадка обеспечивает возможность бинокулярного наблюдения с окулярами (рис. 2, 5) и вывод изображения для регистрации через вертикальный тубус (рис. 2, 3).

Насадка обеспечивает возможность установки положения окулярных тубусов в соответствии с глазной базой пользователя. Изменение расстояния между осями окуляров (рис. 2, 5) осуществляется разворотом окулярных тубусов в диапазоне от 50 до 75 мм. Кольцом (рис. 2, 4) в левом окулярном тубусе осуществляется диоптрийная регулировка положения окуляра (рис. 2, 5) на ± 5 дптр.

Для направления светового потока в вертикальный тубус переключается рукоятка (рис. 1, 2). Рукоятка устанавливается в три положения, обеспечивая три варианта светоделиения: только наблюдение, наблюдение и документирование и только документирование. Насадка устанавливается в гнездо флуоресцентного осветителя и закрепляется фиксатором (рис. 1, 3).

Объективы

Все объективы (рис. 2, 7), входящие в комплект поставки, рассчитаны на оптическую длину тубуса «бесконечность» и имеют полуапохроматическую коррекцию. Парфокальная высота объективов – 45 мм.

На корпусе каждого объектива выгравированы линейное увеличение и числовая апертура. Имеются также цветовая маркировка, соответствующая увеличению, и информация о покровном стекле. В комплект входят объективы для работы с препаратами, защищенными покровными стеклами, а также объективы, не требующие покровного стекла.

Технические характеристики объективов

Тип коррекции	Линейное увеличение и числовая апертура	Система	Линейное поле зрения в пространстве предметов с окуляром 10х/22, мкм	Общее увеличение микроскопа с окуляром 10х, крат
План-флуорит (полуапохромат)	4х/0,15	Сухая	550	40
План-флуорит (полуапохромат)	10х/0,35	Сухая	220	100
План-флуорит (полуапохромат)	20х/0,60	Сухая	110	200
План-флуорит (полуапохромат)	40х/0,75	Сухая	55	400

План-флуорит (полуапохромат)	100х/0,90 *	Сухая	22	1000
План-флуорит (полуапохромат)	100х/1,25 *	Масляная	22	1000
* Не входят в стандартную комплектацию				

Надпись на объективе «∞/—» означает, что объектив может работать с препаратами как с покровным стеклом, так и без него. Объективы с увеличением 40 и 100 крат снабжены пружинящими оправами, предохраняющими от повреждения объекты и фронтальные линзы объективов при фокусировании на поверхность объектов.



ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБЪЕКТИВОВ, ИХ РЕМОНТ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ В СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

Окуляры

В комплект микроскопа входят два широкопольных окуляра с увеличением 10х и линейным полем зрения в плоскости изображения 22 мм.

Использование микроскопа

Эксплуатационные ограничения

Микроскоп следует использовать в помещении, где мало ощущаются толчки и вибрации, а также отсутствуют источники интенсивного внешнего воздействия — источники электромагнитного излучения. В помещении не должно быть избыточного количества пыли, паров кислот, щелочей и других химически активных веществ. Микроскоп не рекомендуется эксплуатировать при ярком освещении помещения.

Микроскоп рассчитан на эксплуатацию в условиях умеренного и холодного климата в лабораторных помещениях при температуре воздуха от +10 до +35 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха не более 80%.

Распаковка микроскопа

Аккуратно распакуйте микроскоп и установите его на ровную поверхность. Проверьте комплектность микроскопа. Осмотрите все элементы, входящие в комплект поставки, установите их назначение, убедитесь в отсутствии повреждений и приступайте к сборке.

Подготовка микроскопа к работе

Установка агрегатных узлов

- Установите декоративное основание на основание штатива микроскопа (допускается поставка с установленным декоративным основанием).
- Установите фонарь галогенной лампы (рис. 1, 13) на основание штатива микроскопа и закрепите рукояткой крепления (рис. 4, 2).
- Установите на фланец штатива микроскопа (рис. 1, 12) флуоресцентный осветитель (рис. 2, 17). При установке осветителя сначала необходимо прижать конусную поверхность посадочного фланца осветителя к двум упорам, расположенным справа в гнезде штатива, затем поджать фланец винтом (рис. 1, 28).
- Установите рукоятку (рис. 2, 1) в положение перекрытия световых лучей шторкой, выдвинув ее из корпуса.
- Положите фонарь ртутной лампы (рис. 1, 8) на стол, отвинтите винт крепления крышки (рис. 1, 9) и снимите крышку (рис. 5, 1).
- Достаньте из комплекта микроскопа ртутную лампу, установите ее во втулки (рис. 5, 2 и 5) на крышке (рис. 5, 1) и закрепите винтами (рис. 5, 3 и 6).



ВНИМАНИЕ! НЕЛЬЗЯ КАСАТЬСЯ РУКАМИ КОЛБЫ РТУТНОЙ ЛАМПЫ! ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ЛАМПЫ ПОВЕРХНОСТЬ КОЛБЫ НЕОБХОДИМО ОБЕЗЖИРИТЬ СПИРТОВЫМ РАСТВОРОМ.

- Установите крышку (рис. 5, 1) в фонарь ртутной лампы (рис. 1, 8) и закрепите винтом (рис. 1, 9).
- Установите фонарь ртутной лампы (рис. 1, 8) на флуоресцентный осветитель (рис. 2, 15), используя фиксатор и установочное кольцо (рис. 5, 7 и 8), закрепите байонетным кольцом, расположенным на осветителе.
- Подсоедините кабель от фонаря к разъему на задней поверхности блока питания ртутной лампы (рис. 6).
- Подсоедините сетевой шнур к сетевому гнезду на задней поверхности блока питания ртутной лампы. Убедитесь, что выключатель установлен в положение «О» (рис. 1, 18).
- Установите тринокулярную насадку (рис. 1, 1) на фланец флуоресцентного осветителя (рис. 2, 15), закрепите фиксатором (рис. 1, 3). Установите переключатель (делитель) светового потока (рис. 1, 2) в положение «Только для наблюдения».
- Вставьте окуляры (рис. 2, 5) в окулярные тубусы.
- Установите кольцо переключения блоков светоделиителей (рис. 1, 27) в положение №1.
- Опустите предметный столик (рис. 2, 10) вращением ручки механизма грубой фокусировки (рис. 2, 13) до упора.
- Установите объективы (рис. 2, 7) в гнезда револьверного устройства в порядке возрастания их увеличений.
- Верните рукоятку регулирования накала лампы (рис. 1, 17) в направлении уменьшения яркости до упора.
- Выключатель (рис. 1, 18) должен быть установлен в положение «О».
- Подсоедините сетевой шнур к сетевому гнезду на задней стенке основания штатива (рис. 1, 12).
- Установите экран (рис. 1, 25) и закрепите его винтами (рис. 1, 26).

Использование микроскопа

Меры безопасности

К работе с микроскопом должны допускаться лица, имеющие специальное медицинское образование. При работе с микроскопом источником опасности является электрический ток. Конструкция микроскопа исключает возможность случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением.



ВНИМАНИЕ! ЗАМЕНУ ЛАМП В ФОНАРЯХ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ОТ СЕТИ МИКРОСКОПЕ И БЛОКЕ ПИТАНИЯ РТУТНОЙ ЛАМПЫ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ОЖОГА КОЖИ РУК О КОЛБУ ЛАМПЫ, ЗАМЕНУ ЛАМПЫ СЛЕДУЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ЧЕРЕЗ 15–20 МИНУТ ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ.

При замене плавких вставок необходимо устанавливать новые плавкие вставки только тех номиналов, которые были установлены ранее.

После окончания работы микроскоп и блок питания ртутной лампы необходимо отключить от сети.

Не рекомендуется оставлять без присмотра включенные в сеть приборы.

Ремонтные и профилактические работы необходимо производить только после отключения приборов от сети.

Наблюдение объектов в проходящем свете

Включение галогенной лампы и настройка освещения

Подключите сетевой шнур микроскопа к сети переменного тока.

Включите галогенную лампу, установив выключатель (рис. 1, 18) в положение «I».

Отрегулируйте яркость лампы вращением рукоятки регулировки накала (рис. 1, 17).

Качество изображения в микроскопе в значительной степени зависит от освещения, поэтому настройка освещения является важной подготовительной операцией, которую необходимо провести следующим образом:

- поместите объект на предметный столик (рис. 2, 10) микроскопа;
- включите в ход лучей объектив с увеличением 4х или 10х (рекомендуется начинать процесс фокусировки с объективов малого или среднего увеличения, имеющих достаточно большие поля зрения и рабочие расстояния);
- сфокусируйте микроскоп вращением рукояток (рис. 1, 14 и 15);
- прикройте полевую диафрагму кольцом (рис. 1, 23), а апертурную диафрагму конденсора – рукояткой (рис. 3, 1);
- наблюдая изображение объекта, сфокусируйте конденсор, перемещая его по высоте рукояткой (рис. 3, 5), на резкое изображение ирисовой полевой диафрагмы;
- в случае смещения изображения полевой диафрагмы, винтами центрировки конденсора (рис. 3, 2) приведите изображение в центр поля зрения;
- откройте полевую диафрагму кольцом (рис. 1, 23) по диаметру окулярного поля – так, чтобы края ирисовой диафрагмы несколько выходили за пределы поля окуляра;
- выньте окуляр из правого окулярного тубуса;
- наблюдая изображение выходного зрачка объектива в правом тубусе, раскройте апертурную диафрагму конденсора рукояткой (рис. 3, 1) до размера выходного зрачка объектива. Убедитесь, что изображение нити лампы заполняет выходной зрачок. При смещении изображения рукоятками регулирования положения лампы (рис. 1, 14 и 15) отцентрируйте изображение нити. Рукояткой регулировки коллектора (рис. 1, 16) добейтесь заполнения светом выходного зрачка объектива;
- установите окуляр в правый окулярный тубус.

Нормальная работа осветительной системы обеспечивается только при использовании предметных стекол толщиной 1–1,2 мм.

Фокусировка микроскопа при бинокулярном наблюдении

Фокусировку микроскопа на объекте при наблюдении в бинокулярный тубус производить следующим образом:

- поместите объект на предметный столик (рис. 2, 10) микроскопа;
- включите в ход лучей объектив необходимого увеличения;
- вращением ручки грубой фокусировки (рис. 2, 13) осторожно поднимите предметный столик на расстояние 0,5 мм до объектива;
- наблюдая правым глазом в окуляр, установленный в правый окулярный тубус, медленно опустите предметный столик, вращая ручку грубой фокусировки (рис. 2, 13). При появлении очертания объекта сфокусируйте микроскоп с помощью рукоятки точной фокусировки (рис. 1, 19 или рис. 2, 12);
- наблюдая левым глазом (правый глаз закрыт) в окуляр, установленный в левый окулярный тубус, добейтесь резкого изображения объекта вращением кольца диоптрийного механизма (рис. 2, 4). Не касайтесь при этом рукояток фокусировочного механизма;
- установите расстояние между осями окулярных тубусов бинокулярной насадки в соответствии с глазной базой наблюдателя путем разворота корпусов с окулярными тубусами относительно оси шарнира таким образом, чтобы изображения объекта в каждом окуляре насадки при наблюдении двумя глазами воспринимались наблюдателем как одно;
- приступите к исследованию препарата.

Для достижения наилучшего качества изображения рекомендуется для каждого объектива прикрывать апертурную диафрагму конденсора на 1/3 выходного зрачка объектива.

Выбор объективов

Исследование объекта рекомендуется начинать с объектива наименьшего увеличения, который используется в качестве поискового при выборе участка для более подробного изучения.

После того как выбран участок для исследования, следует привести его изображение в центр поля зрения микроскопа. Если эта операция выполняется недостаточно аккуратно, интересующий наблюдателя участок объекта может не попасть в поле зрения более сильного объектива при смене увеличений.

Затем можно переходить к работе с более сильными объективами, в том числе с объективом для масляной иммерсии.

Работа с иммерсионным объективом

Работать с иммерсионным объективом следует в помещении с температурой воздуха от +15 до +25 °С. Иммерсионное масло следует использовать с показателем преломления $n_D = 1,515$.



ВНИМАНИЕ! НЕЛЬЗЯ ПРИМЕНЯТЬ ВЗАМЕН ИММЕРСИОННОГО МАСЛА СУРРОГАТЫ, ТАК КАК ЭТО МОЖЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНО УХУДШИТЬ КАЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЯ.

Перед работой с иммерсионным объективом произвести настройку микроскопа, как указано в подразделах «Включение галогенной лампы и настройка освещения» и «Выбор объективов», и точно определить участок объекта для более подробного изучения.

Для работы с иммерсионным объективом необходимо:

- опустить предметный столик рукояткой (рис. 2, 13);
- нанести на объект иммерсионное масло;
- осторожно поднять предметный столик, действуя ручками грубой фокусировки (рис. 2, 13) до соприкосновения объектива с каплей иммерсии на объекте;
- наблюдая в окуляры и пользуясь рукояткой точной фокусировки (рис. 1, 19 или рис. 2, 12), получить резкое изображение исследуемого объекта.

Если при фокусировании в поле зрения окуляра появляются изображения воздушных пузырьков, которые могут содержаться в слое иммерсионного масла, действуя ручками грубой фокусировки (рис. 2, 13), опустите столик и произведите операцию фокусирования повторно.

До проведения исследований объектов необходимо убедиться, что ирисовая диафрагма объектива 100х/1,3 открыта. Для повышения контраста изображения сначала используйте регулировку апертурной диафрагмы конденсора рукояткой (рис. 3, 1), затем произведите более тонкую регулировку контраста ирисовой диафрагмой объектива.

По окончании работы необходимо снять с фронтальной линзы объектива иммерсионное масло фильтровальной бумагой и протереть загрязненные поверхности ватой, навернутой на палочку и слегка смоченной эфирной или спиртовой смесью. При чистке нельзя давить на фронтальную линзу объектива.

Если в результате неправильного обращения с иммерсионным объективом снизился контраст изображения или пропала резкость, рекомендуется:

- вывернуть объектив, почистить фронтальную линзу, как указано выше;
- при косо направленном свете от настольной лампы с помощью лупы убедиться, что на поверхности фронтальной линзы нет грязи, следов иммерсионного масла, царапин и выбоин;
- проверить настройку освещения микроскопа (апертурная диафрагма конденсора должна быть открыта по размеру выходного зрачка объектива или на 2/3 размера зрачка).

Наблюдение объектов в свете флуоресценции

Включение ртутной лампы и настройка освещения

Подключите к сети блок питания ртутной лампы. Включите ртутную лампу, установив сетевой выключатель в положение «I». Ртутная лампа входит в режим не менее 10 мин. Нормальный режим горения лампы – при положении стрелок амперметра и вольтметра в середине шкалы.



ВНИМАНИЕ! НЕЛЬЗЯ ВЫКЛЮЧАТЬ РТУТНУЮ ЛАМПУ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 15 МИНУТ ПОСЛЕ ЗАЖИГАНИЯ! ПОВТОРНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ЛАМПЫ ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ 15–20 МИНУТ ПОСЛЕ ЕЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ!

На листе белой бумаги размером с предметное стекло нарисуйте знак «+» и положите лист на предметный столик. Введите в ход лучей объектив с увеличением 4х. Вдвиньте рукоятку (рис. 2, 1) в корпус и введите в ход лучей светофильтр. Рукоятками (рис. 1, 5 и 6) раскройте полевую и апертурную диафрагмы. Установите кольцо (рис. 1, 27) переключения спектральных блоков светоделителей в положение №3 («В»).

Наблюдая в окуляр и перемещая предметный столик ручкой грубой фокусировки (рис. 2, 13), получите изображение поверхности листа бумаги. Перемещая лист бумаги по поверхности столика, приведите изображение «+» в центр поля окуляра. Введите в ход лучей гнездо револьвера, свободное от объектива.

Наблюдая со стороны (не в окуляр) на поверхность листа бумаги, подвиньте коллектор рукояткой (рис. 1, 7), чтобы получить наиболее отчетливое изображение разрядной дуги ртутной лампы и ее электродов. Рукоятками 10 и 11 (рис. 1), регулируя положение ртутной лампы, приведите изображение разрядной дуги на знак «+» на поверхности листа бумаги (в центр поля окуляра). Введите в ход лучей объектив с увеличением 4х и затем – 10х. Наблюдая в окуляр, перемещением коллектора рукояткой (рис. 1, 7) добейтесь наиболее равномерного освещения поля зрения.

Наблюдение объектов

Для исследования в свете флуоресценции объекты подвергаются обработке специальными красителями (флуорохромами), обладающими специфическими спектральными характеристиками поглощения (возбуждения) и свечения. В соответствии

с флуорохромом, которым обработан препарат, в ход лучей флуоресцентного осветителя необходимо установить один из пяти светоделительных блоков, приведенных в таблице 1 подраздела «Система освещения падающим светом».

Например, для достаточно распространенной обработки препаратов по FITC требуется спектральный блок №3 («В»), для Auramine — блок №4 («V»), для окрасок, свечение которых приходится на красную область спектра, — блок №2 («G»). Для окрасок DAPI и Hoechst применяется блок №6 («U»), при работе с этим блоком светофильтр должен быть выведен из хода лучей рукояткой (рис. 2, 1).

Далее необходимо:

- установить объект на предметный столик (рис. 2, 10) микроскопа;
- включить в ход лучей объектив с увеличением 10х (рекомендуется начинать процесс фокусировки с объективов малого или среднего увеличения, имеющих достаточно большие поля зрения и рабочие расстояния);
- сфокусировать микроскоп вращением рукояток (рис. 2, 12 и 13) на резкое изображение объекта;
- прикрыть полевую и апертурную диафрагму рукоятками (рис. 1, 5 и 6);
- наблюдая изображение объекта, убедиться, что изображение ирисовой полевой диафрагмы расположено концентрично полю окуляра (при смещении диафрагмы произвести ее центровку);
- в случае смещения изображения полевой диафрагмы привести изображение в центр поля зрения рукоятками (рис. 2, 2);
- открыть полевую диафрагму рукояткой (рис. 1, 5) по диаметру окулярного поля, чтобы края ирисовой диафрагмы несколько выходили за пределы поля окуляра;
- открыть апертурную диафрагму рукояткой (рис. 1, 6), наблюдая поле зрения окуляра убедиться, что освещение достаточно равномерное, при необходимости поправить фокусировку коллектора рукояткой (рис. 1, 7);
- фокусировку на объект при наблюдении с бинокулярными тубусами необходимо выполнить так же, как указано в подразделе «Фокусировка микроскопа при бинокулярном наблюдении» при работе в проходящем свете;
- приступить к исследованию объектов, с небольшими перерывами в работе. Для предотвращения выцветания препарата необходимо перекрывать световой поток, идущий от лампы, рукояткой (рис. 2, 1).

Увеличение микроскопа и диаметр поля на объекте

Общее увеличение Γ микроскопа при визуальном наблюдении с бинокулярной насадкой определяется по формуле:

$$\Gamma = V_{об} \cdot V_{н} \cdot \Gamma_{ок}$$

где $V_{об}$ — линейное увеличение объектива микроскопа;

$V_{н}$ — линейное увеличение насадки, равное 1,0;

$\Gamma_{ок}$ — видимое увеличение окуляра.

Диаметр поля зрения, наблюдаемого на объекте, $D_{об}$ мм, определяется по формуле:

$$D_{об} = \frac{D_{ок}}{V_{об} \cdot V_{н}}$$

где $D_{ок}$ — диаметр окулярного поля зрения, ограниченного полевой диафрагмой окуляра, мм.

Возможные неисправности микроскопа и способы их устранения

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Срезание или неравномерное освещение	Револьверное устройство не установлено в положение фиксации (объектив не находится на оси микроскопа)	Довернуть револьверное устройство и поставить объектив в фиксированное положение, т. е. на оптическую ось
	На какой-нибудь из линз объектива, окуляра и т. д. есть загрязнение	Осмотреть линзы и удалить грязь
	Конденсор находится в нерабочем положении — слишком низко опущен или перекошен	Установить конденсор в рабочее положение
В поле зрения видны пыль, грязь	На какой-нибудь из линз или на предметном стекле есть загрязнение	Удалить грязь
Плохое качество изображения объекта (низкое разрешение, плохая контрастность)	На объекте отсутствует покровное стекло или его толщина не соответствует стандарту	Использовать объект с покровным стеклом стандартной толщины 0,17 мм
	Объект положен покровным стеклом вниз	Перевернуть объект
	На фронтальную линзу объектива попало иммерсионное масло. На фронтальной линзе объектива 100x ∞ /0,17 засохло иммерсионное масло	Удалить иммерсионное масло с поверхностей фронтальных линз объективов
	На фронтальную линзу объектива с увеличением 100x не нанесли иммерсионное масло	Нанести масло
	В иммерсионном масле есть пузыри	Удалить иммерсионное масло с объектива, объекта, предметного стекла и нанести его снова
	Апертурная диафрагма конденсора излишне открыта или, наоборот, прикрыта	Установить необходимый размер диафрагмы
Изображения объекта при наблюдении двумя глазами в двух окулярах не совпадают	Окулярные тубусы бинокулярной насадки не установлены по базе глаз наблюдателя	Установить бинокулярную насадку в соответствии с указаниями подраздела «Фокусировка микроскопа при бинокулярном наблюдении»
При переключении объектива слабого увеличения на объектив большего увеличения объектив задевает за объект	Предметное стекло с объектом перевернуто	Установить объект предметным стеклом вверх
	Покровное стекло слишком толстое	Использовать покровное стекло стандартной толщины
При включении не горит галогенная лампа	Перегорела лампа. Перегорел предохранитель (плавкая вставка).	Заменить лампу в соответствии с указаниями подраздела «Система освещения проходящего света». Отключить микроскоп от сети и заменить предохранители
Ртутная лампа не зажигается или погасла	Не работает блок питания	Проверить наличие индикации СЕТЬ на корпусе блока питания, при ее отсутствии отключить от сети и заменить плавкие вставки на новые из комплекта
	Неправильно установлена ртутная лампа	Отключить блок питания от сети, отсоединить шнур фонаря от блока. Снять фонарь (после остывания), проверить правильность установки лампы согласно указаниям подраздела «Система освещения падающим светом»
Значительно уменьшилась яркость флуоресценции объекта	Вышла из строя лампа — помутнела колба	Заменить лампу, руководствуясь указаниями подраздела «Система освещения падающим светом»

Технические характеристики

Тип микроскопа	биологический/оптический
Метод исследования	флуоресценция, светлое поле
Увеличение, крат	40–400
Материал оптики	оптическое стекло
Окулярная насадка	тринокулярная, с наклоном 30°, с переключением (делением) светового потока
Межзрачковое расстояние, мм	50–75
Диаметр окулярной трубки, мм	30
Диаметр третьей вертикальной окулярной трубки, мм	23,2
Окуляры	широкопольные WF 10х/22 мм с наглазниками (2 шт.)
Объективы	бесконечные полуапохроматические люминесцентные (флуоресцентные) объективы: 4х, 10х, 20х, 40х
Револьверное устройство	на 6 объективов
Предметный столик	механический двухслойный, 180х160 мм, с препаратоводителем
Диапазон перемещения предметного столика, мм	85х50
Конденсор	съемный конденсор Аббе N.A. 1,25 с ирисовой диафрагмой и держателем фильтра
Диафрагма	ирисовая, полевая
Фокусировка	коаксиальная, грубая и точная фокусировка точная шкала фокусировки: 0,002 мм
Корпус	металл
Подсветка	нижняя, галогенная (12 В/30 Вт), с регулировкой яркости
Флуоресцентный модуль	фильтры «G», «B», «BV», «V», «U»; ртутная лампа (100 Вт) с внешним блоком питания; радиационный экран
Источник питания	адаптер сети переменного тока 100–220 В/50–60 Гц

Компания Levenhuk оставляет за собой право вносить любые изменения или прекращать производство изделия без предварительного уведомления.



ВНИМАНИЕ! ПОМНИТЕ, ЧТО НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ В РОССИИ И БОЛЬШИНСТВЕ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН СОСТАВЛЯЕТ 220–240 В. ЕСЛИ ВЫ ХОТИТЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ УСТРОЙСТВО В СТРАНЕ С ДРУГИМ СТАНДАРТОМ СЕТЕВОГО НАПРЯЖЕНИЯ, НЕОБХОДИМО ВКЛЮЧАТЬ ЕГО В РОЗЕТКУ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ КОНВЕРТЕР (ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ).

Уход и хранение

- **Никогда не смотрите в прибор на Солнце, на источник яркого света и лазерного излучения – ЭТО ОПАСНО ДЛЯ ЗРЕНИЯ И МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЛЕПОТЕ!**
- Будьте внимательны, если пользуетесь прибором вместе с детьми или людьми, не ознакомленными с инструкцией.
- После вскрытия упаковки и установки микроскопа проверьте каждый компонент.
- Не разбирайте прибор. Сервисные и ремонтные работы могут проводиться только в специализированном сервисном центре.
- Оберегайте прибор от резких ударов и чрезмерных механических воздействий. Не прикладывайте чрезмерных усилий при настройке фокуса. Не затягивайте стопорные и фиксирующие винты слишком туго.
- Не касайтесь пальцами поверхностей линз. Для внешней очистки прибора используйте специальную салфетку и специальные чистящие средства Levenhuk для чистки оптики. Не используйте для чистки средства с абразивными или коррозионными свойствами и жидкости на основе ацетона.
- Абразивные частицы (например, песок) следует не стирать, а сдувать или смахивать мягкой кисточкой.
- Не подвергайте прибор длительному воздействию прямых солнечных лучей. Не используйте прибор в условиях повышенной влажности и не погружайте его в воду.
- Работайте с микроскопом аккуратно, надевайте на него пылезащитный чехол после работы, чтобы защитить его от пыли и масляных пятен.
- Если объективы и окуляры не используются долгое время, храните их упакованными в сухую коробку, отдельно от микроскопа.
- Храните прибор в сухом прохладном месте, недоступном для пыли, влияния кислот или других активных химических веществ, вдали от отопителей (бытовых, автомобильных), открытого огня и других источников высоких температур.
- Не используйте микроскоп рядом с воспламеняемыми материалами, так как основание микроскопа может нагреться во время работы.
- Всегда отключайте микроскоп от электросети, прежде чем открывать батарейный отсек или менять лампу подсветки. Перед заменой лампы дайте ей остыть и всегда меняйте ее на лампу того же типа.
- Используйте источник питания, соответствующий напряжению сети, иначе может сгореть лампа, могут произойти повреждение электросхемы микроскопа или короткое замыкание.
- Если деталь прибора или элемент питания были проглочены, срочно обратитесь за медицинской помощью.

Международная пожизненная гарантия Levenhuk

Компания Levenhuk гарантирует отсутствие дефектов в материалах конструкции и дефектов изготовления изделия. Продавец гарантирует соответствие качества приобретенного вами изделия компании Levenhuk требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий и правил транспортировки, хранения и эксплуатации изделия. Срок гарантии: на аксессуары – **6 (шесть) месяцев** со дня покупки, на остальные изделия – **пожизненная гарантия** (действует в течение всего срока эксплуатации прибора). Гарантия не распространяется на комплектующие с ограниченным сроком использования, в том числе лампы (накаливания, светодиодные, галогенные, энергосберегающие и прочие типы ламп), электрокомплектующие, расходные материалы, элементы питания и прочее. Подробнее об условиях гарантийного обслуживания см. на сайте www.levenhuk.ru/support

По вопросам гарантийного обслуживания вы можете обратиться в ближайшее представительство компании Levenhuk.

Mikroskop tanımı ve işletimi

Uygulama

Mikroskop, klinik, mikrobiyolojik, patoanatomik laboratuvarlar ile tıp kurumlarının diğer laboratuvarlarında immüno Floresans yöntemi dahil olmak üzere tanılama testlerinin yapılması için geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra, veterinerlik biliminde, ekin yetiştirmede, biyomühendislikte, eczacılık sektöründe, kriminal inceleme alanlarında uzmanlık, durum epidemiyolojik surveyansı, çevrenin korunması için kullanılabilir. Mikroskop, boyalı ve boyasız slaytların iletilen ışıktaki smear ve mikro kesit biçiminde incelenmesi için kullanılır.

Parlak ışıktaki mikroskop, Auramin, Akridin turuncu, FITC vb. ile boyanmış nesneler gözlemlendiğinde tehlikeli bakteriyel enfeksiyonlar ile virüs enfeksiyonlarının tespit edilmesini mümkün kılar.

Düzgün şekilde çalıştırıldığında, mikroskop sağlık, tüketicinin hayatı ile maddi varlıkları ve çevre için güvenlidir. Mikroskop tripodlu titreşim önleyici bir tasarımdadır. Mikroskop, +10 ile +35 °C arası ortam havası sıcaklığında ve en fazla %80 bağıl nemde çalışacak şekilde geliştirilmiştir. Yağa daldırma objektif merceği, +15 ile +25 °C arası ortam havası sıcaklığında kullanılacaktır.

Mikroskop tasarımı ve çalışma prensibi



MIKROSKOPUN ARIZALANMASINI ÖNLEMELİK İÇİN ÇALIŞMALAR ÖNCE MIKROSKOPU ÇALIŞTIRMA PROSEDÜRÜ İLE TAŞIMA KURALLARINI DİKKATLİCE OKUYUN.

Floresan mikroskop çalışma prensibi, gözlemlenen nesnelerde belirli bir spektruma sahip ışık ışınlarının neden olduğu floresans (parlama) olgusunun kullanılmasına dayalıdır. Floresansın tetiklenmesi için nesneler objektif merceği içinden geçecek şekilde, ışık kaynağı olarak cıva dolgulu bir lambanın kullanılmasıyla yukarıdan aydınlatılır. Floresansın tetiklenmesi için gerekli olan ışık akısı, geleneksel olarak tetikleme filtreleri olarak anılan filtreler kullanılarak cıva dolgulu lambanın toplam radyasyonundan ayrılır.

Işık akısının objektife yönlendirilmesi için tetikleme ışığını çoğunlukla yansıtan ve nene floresans ışığını ileten özel bir enterferans kaplamasına sahip bir demet bölücü kullanılır. Tetikleme filtresi, demet bölücü ve kesme filtresi (artık tetikleme radyasyonunun absorbe edilmesi için kullanılır), tek bir demet bölücü üniteye birleştirilmiştir. Beş demet bölücü üniteye oluşan kit, iletilen ışıktaki çalışma için serbest bir yuvası bulunan bir döner cihaz üzerine yerleştirilir.

Nesnenin floresans ışığında incelenmesini sağlayan optik sistem, mikroskop tripoduna yerleştirilmiş ayrılabılır bir aydınlatıcı biçiminde oluşturulmuştur. Mikroskop tripodlu, iletilen ışıktaki aydınlatılan nesnelerin gözlemlenebilmesini sağlar.

Bileşenlerin tanımı ve işletimi

Mikroskop sehpası

Mikroskop tripodlu (şek. 1, 12) ergonomik ve dengeli bir şekilde sahiptir ve metalden yapılmıştır.

Braketin (şek. 2, 3) bir koordinat lamel yuvası (şek. 2, 10) ve objektif merceğinin tripod üzerine sabitlemesi için bir döner burun parçası (şek. 2, 7) ile dikey hareketi için çift kademeli bir odaklama mekanizması mevcuttur. Bir floresan aydınlatıcı (şek. 2, 15) tripod üzerine yerleştirilir ve bir vida ile sabitlenir (şek. 1, 28). Mikroskop tripodlu tabanı iletilen ışık aydınlatma sistemini ve 12 V/30 W'lık halojen lambası güç kaynağını barındırır. Tabanın arka yüzeyinde, solda güç kablosunun bağlanması için bir yuva yer alır.

Güç kaynağı, mikroskop tripodlu tabanında yer almaktadır. Güç açma/kapama düğmesi (şek. 1, 18) fenere takılı halojen lambasına (şek. 1, 13) enerji verir. Güç kapatma "O" pozisyonundadır. Halojen lamba teli bir düğme (şek. 1, 17) ile ayarlanır.

Açılış kondansatörünün altındaki mikroskop tabanının üst yüzeyinde (şek. 1, 22), bulunan bir halka (şek. 1, 23) ile ayarlanan bir iris alan diyaframı mevcuttur. Mikroskop tripodlu tabanı üzerine bir dekoratif taban (şek. 2, 11) yerleştirilmiştir.

Döner burun parçası

Altı konumlu döner burun parçası objektif merceğinin (şek. 2, 7) çalışma ortak odaklı konumuna getirilmesini sağlar. Döner burun parçası, incelenen slaytların yerleştirilmesi ve değiştirilmesi için alan sağlamak üzere mikroskop tripoduna doğru eğilimlidir.

Objektif mercekleri döner burun parçasının kıvrımlı halkasının (şek. 1, 27) sabit konuma döndürülmesiyle değiştirilir.

Odaklama mekanizması

Odaklama mekanizması, mikroskop keskin cisim görüntüsü için odaklandığında lamel yuvasının (şek. 2, 10) dikey yer değiştirmesi için geliştirilmiştir. Yükseklik boyunca lamel yuvası hareketi aralığı 25 mm'dir. Lamel yuvasının dikey yer değiştirmesi, mikroskop tripodunun sol tarafında bulunan eş eksenli düğmeler (şek. 2, 12 ve 13) ile gerçekleştirilir. İnce odaklama mekanizması düğmesi (şek. 2, 12) 2 µm birimli bir ölçekle donatılmıştır. Düğmenin (şek. 2, 13) arkasında, kaba odaklama sırasında hareket kolaylığını ayarlamak için geliştirilmiş bir halka (şek. 2, 14) bulunur. Tripodun (şek. 1, 12) sağ tarafında bir ince odaklama mekanizması düğmesi (şek. 1, 19) bulunur.

Lamel yuvası

Lamel yuvası (şek. 2, 10) yatay düzlemde, ikisi de birbirine dik yönde koordinat cisim yer değiştirmesini sağlayan bir mekanizma ile donatılmıştır. Lamel yuvası ve slayt tutucu tasarımı (şek. 2, 8) iki slayt yerleştirme ve bunları enlemesine 85 mm, boylamasına da 50 mm kadar hareket ettirme olanağı tanır. Yer değiştirme, tripodun sağ tarafında düşük değere ayarlanmış eş eksenli düğmeler ile kontrol edilir. Düğmenin yardımıyla nesne enlemesine (şek. 1, 20) ve boylamasına (şek. 1, 21) hareket ettirilir. Aralık değeri 1 mm, verniyer aralık değeri ise 0,1 mm'dir. Nesne, tutucu ile slayt tutucunun (şek. 2, 8) kelepçesi (şek. 2, 9) arasındaki lamel yuvası yüzeyine sabitlenir. Nesnenin yerleştirilmesi için kelepçe (şek. 2, 9) kenara alınır. Lamel yuvası yüzeyi, dezenfeksiyon ve aşınmaya karşı dayanıklı bir kaplamaya sahiptir. Lamel yuvası 180x160 mm boyuttadır.

İletilen ışık aydınlatma sistemi

Mikroskopun aydınlatma sistemi mikroskop altındaki cisimlerin kontrast ve eşit aydınlatılmış bir görüntüsünün elde edilmesi açısından kritik önem taşımaktadır. Mikroskop tripodu tabanına (şek. 1, 12) dahil edilmiş olan aydınlatma sistemi, klasik sürümünde Köhler ilkesine göre düzenlenmiştir. Halojen lamba feneri, tabanın arka duvarına takılıdır ve bir vida ile sabitlenir (şek. 4, 2). İris alan diyaframı bölümü, tripod tabanında kondansatörün (şek. 1, 22) altında bulunur; diyafram açıklığı bir halka (şek. 1, 23) ile ayarlanır.

Kondansatör (şek. 1, 22) alan diyaframı görüntüsünün slayt düzleminde odaklanması için kullanılır.

Aydınlatıcı, bir anahtarın (şek. 1, 18) "I" konumuna getirilmesiyle açılır. Lamba parlaklığı, lamba teli ayar düğmesinin (şek. 1, 17) döndürülmesiyle değiştirilebilir. Lambaya mikroskop tripod tabanına dahil edilmiş bir güç kaynağı ile enerji verilir.

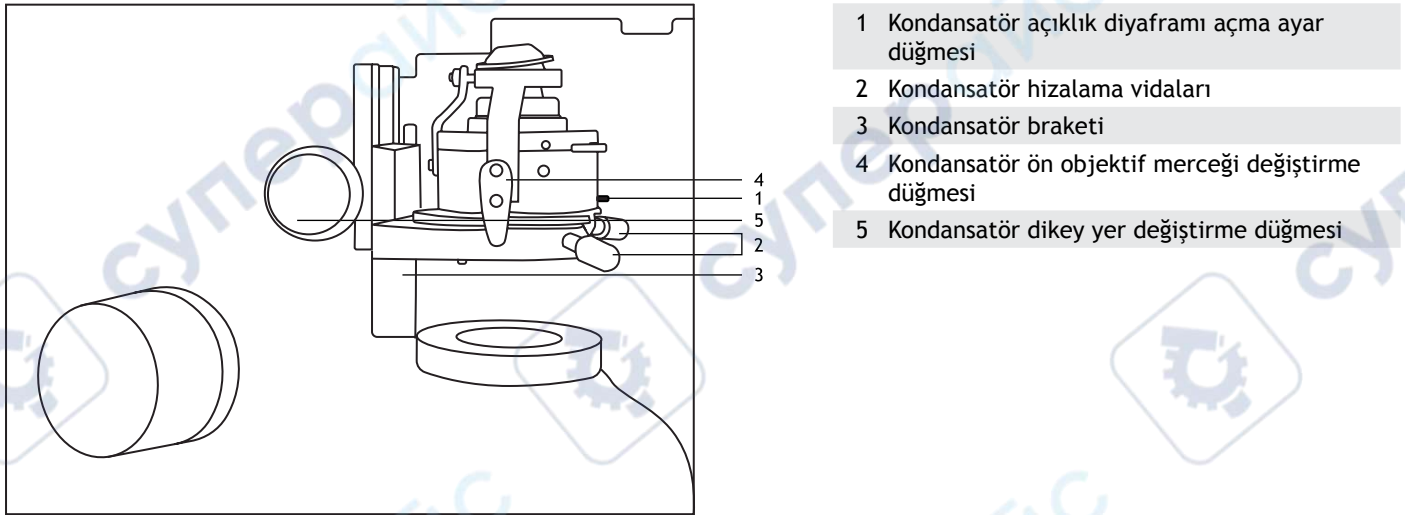
Halojen lambanın fener içine takılma işlemi şek. 4'te gösterilmiştir. Lamba tutucuya erişilmesi için vidanın gevşetilmesi (şek. 1, 28) ve kapağın uzatılması (şek. 4, 5) gerekmektedir. Kapağın (şek. 4, 5) fener üzerine takılması için sabitleyicilerin (şek. 4, 6) fener muhafazası arkasına alınması gerekmektedir.

Parlak alan kondansatörü

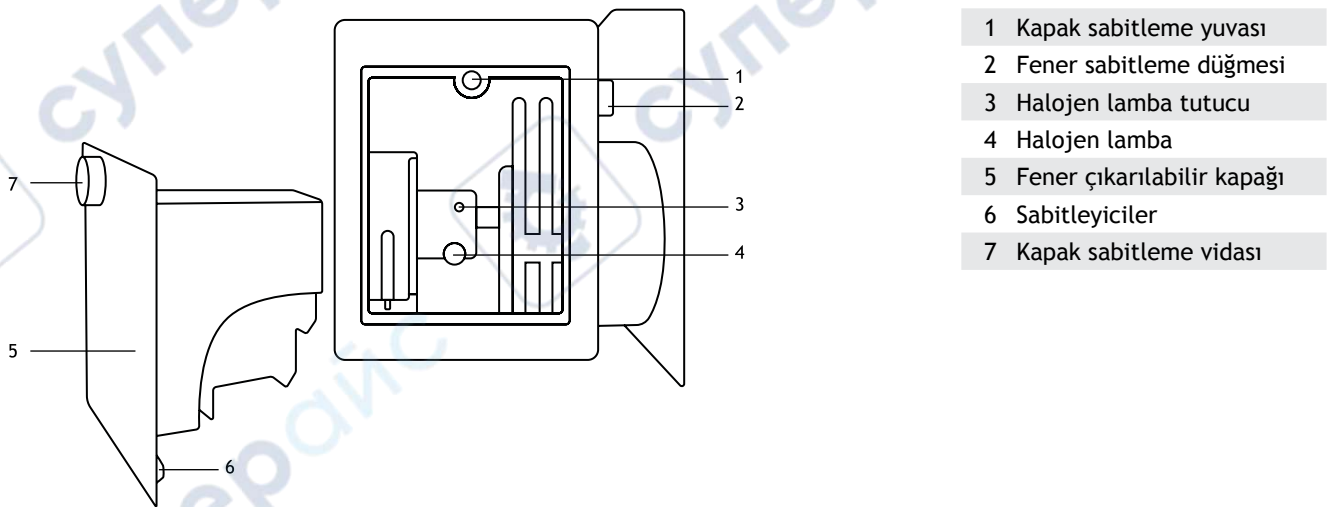
Parlak alanda çalışma için mikroskop paketine bir Abbe kondansatör (şek. 1, 22) dahil edilmiştir. Kondansatör, bir mikroskop lamel yuvasının altında bulunan bir braket (şek. 3, 3) içine yerleştirilir ve bir vida (şek. 1, 24) ile sabitlenir.

Çapı bir düğme (şek. 3, 1) ile ayarlanan bir iris açıklık diyaframı, slaytı aydınlatan ışın konisinin açıklığını değiştirir. Kondansatör çerçevesine bir ölçek uygulanmıştır; bu da her objektif merceği – düğme konumu (şek. 3, 1) için seçilen aydınlatma koşullarının yeniden oluşturulmasını sağlar.

Düşük büyütme oranlı objektif mercekleri ile çalışırken kondansatör ön objektif merceğinin düğme (şek. 3, 4) ile ışınların yolundan hariç bırakılma seçeneği mevcuttur. Vidalar (şek. 3, 2) kondansatörün yatay düzlemde yerinin değiştirilmesiyle alan diyaframı görüntüsünün hizalanması için kullanılır. Saha diyaframı görüntüsü odaklanırken mikroskopun optik eksenı boyunca kondansatör yer değiştirilmesi düğme (şek. 3, 5) ile gerçekleştirilir.



Şek. 3: Kondansatör



Şek. 4: Halojen lamba feneri

Çarpan ışık aydınlatma sistemi

Çarpan ışık aydınlatma sistemi, ayrılabilir bir modül – bir floresan aydınlatıcı (şek. 2, 15) şeklinde geliştirilmiştir. Modül, mikroskop tripodu yuvasına bir alt flanş ile yerleştirilir ve bir vida (şek. 4, 7) ile sabitlenir. Cıva dolgulu lamba feneri, aydınlatıcı (şek. 1, 8) üzerine sabitlenir.

Floresan aydınlatıcı (şek. 2, 15) 5 spektral ışın bölücü ünitesi ve iletilen ışık için boşta bir yuvası bulunan altı yuvalı bir döner cihazdan oluşur. Yuvalar numaralandırılmıştır ve filtrelerin ve tablo verilen dikroik aynanın (bir demet bölücü) spektral özellikleri hakkında bilgi veren yazılar içerir.

	Tetikleme filtresi	Dikroik ayna	Kesme filtresi	Ünite isimlendirmesi
No.1	Boş yuva			
No.2	510–548	570	585–700	G
No.3	455–495	500	505–555	B
No.4	410–440	455	475	BV
No.5	380–440	435	450	V
No.6	330–370	405	425	U

Demet bölücü ünitelerinin işaretlenmesi, incelenen nesnelerin floresansını tetikleyen ışın demetlerinin rengine uygundur.

Örneğin, bir taşıyıcı "G" konumunda olduğunda, cıva dolgulu lambanın toplam radyasyon akısından 510–560 nm'lik bir yeşil spektral bölge tanımlanır ve "B" konumunda olduğunda 450–490 nm'lik (mavi) bir spektral bölge tanımlanır.

Aydınlatıcı, alan ve açıklık diyaframlarını (FD ve AD) içerir. Alan diyaframı, bir hizalama cihazı (şek. 1, 4) ile donatılmıştır, konum hizalama düğmeleri aydınlatıcı muhafazası üzerinde sağda ve solda yer alır. Düğme (şek. 1, 5) alan diyaframı açıklığını, düğme (şek. 1, 6) açıklık diyaframı açıklığını ayarlar. Diyafram boyutlarının değiştirilmesi için düğmeler (şek. 1, 5 ve 6) muhafaza içine doğru bastırılır. Bir düğme ile kontrol edilen ışığı kesecek bir fiş, aydınlatıcı muhafazasında fenerin yakınına monte edilir.

Cıva dolgulu lamba feneri

Ayarlama halkası (şek. 5, 7) ve sabitleyici (şek. 5, 8) aydınlatıcı ucunda yaklaşırken, cıva dolgulu lamba feneri (şek. 1, 8) duy halkası ile aydınlatıcıya sabitlenmiştir.



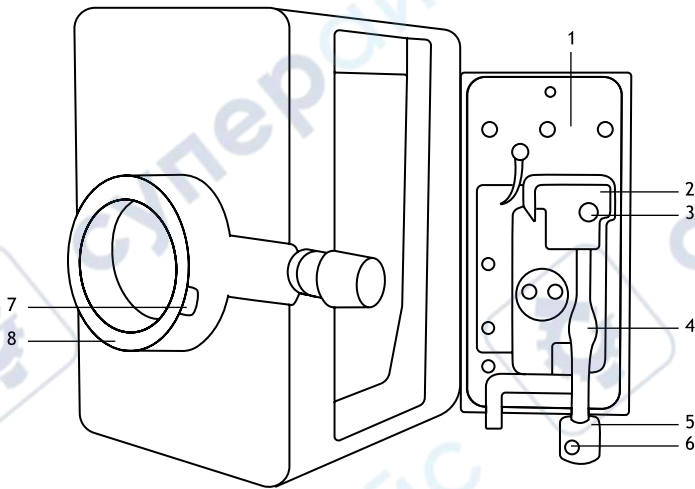
UYARI! FENERİN BAŞLIK MUHAFAZASINDAN ÇIKARILMASI ÖNCESİNDE, CIVA DOLGULU LAMBA GÜÇ KAYNAĞI ÜNİTESİNİN ŞEBEKE BAĞLANTISININ KESİLMESİ GEREKMEKTEDİR!

Cıva dolgulu lamba düğmeler ile hizalanır (şek. 1, 10 ve 11). Düğme 10, tutucuyu lamba ile dikey yönde, düğme 11 de yatay yönde hareket ettirmek için kullanılır. Fener çıkarılabilir kapağı (şek. 5, 1) cıva dolgulu lamba tutucunun bulunduğu iç kısma bir vida (şek. 1, 9) ile sabitlenir. Cıva dolgulu lamba (şek. 5, 4) burçlara (şek. 5, 2 ve 5) yerleştirilir ve vidalar (şek. 5, 3 ve 6) ile sabitlenir.



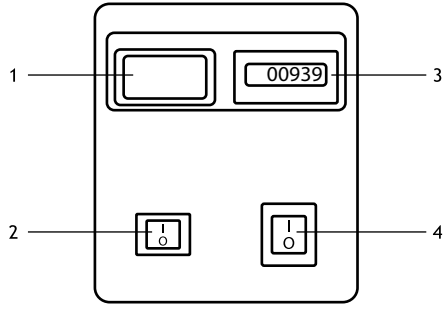
UYARI! MİKROSKOP TAŞINACAĞINDA, CIVA DOLGULU LAMBAYI FENERDEN ÇIKARIN.

Fenerin içinde cıva dolgulu lamba deşarj arkı görüntüsünü ışınların yoluna takılan objektifin çıkış yoluna yansıtan bir kolektör bulunur. Düğme 7 (şek. 1) aydınlatıcı eksen boyunca kolektör konumunu ayarlar.



- 1 Cıva dolgulu lamba feneri çıkarılabilir kapağı
- 2 Burç
- 3 Vida
- 4 Cıva dolgulu lamba
- 5 Burç
- 6 Vida
- 7 Ayarlama halkası
- 8 Sabitleyici

Şek. 5: Cıva dolgulu lamba feneri



- 1 Ampermetre
- 2 Lamba yakma düğmesi
- 3 Cıva dolgulu lamba çalışma süresi sayacı
- 4 Güç açma/kapama düğmesi

Şek. 6: Cıva dolgulu lamba güç kaynağı ünitesi

Trinoküler başlık

Trinoküler başlık (şek. 1, 1) optik uzunluğu "sonsuzluk" olan tüplere sahip objektif mercekleri ile birlikte çalışacak şekilde geliştirilmiştir. Başlık, göz mercekleri (şek. 2, 5) ile binoküler gözlem yapılmasını ve sabitleme için bir dikey tüp (şek. 2, 3) aracılığıyla görüntü çıkışı yapılmasını mümkün kılar.

Başlık, göz merceği tüplerinin gereken göz merceği aralıklarına (gözlemcinin göz tabanı) uygun şekilde konumlandırılmasını mümkün kılar. Göz merceklerinin eksenleri (şek. 2, 5) arasındaki mesafe, göz merceği tüplerinin 50 ile 75 mm arasında döndürülmesiyle ayarlanır. Sol göz merceği tüpündeki halka (şek. 2, 4) ± 5 diyopter için göz merceği pozisyonunun (şek. 2, 5) diyoptrik ayarlamasını gerçekleştirir.

Işık akısı, düğmenin (şek. 1, 2) konumunun değiştirilmesiyle bir dikey tüpe yönlendirilir. Düğme, demet bölme için üç seçenek sunacak şekilde üç konuma getirilebilir: yalnızca gözlem, gözlem ve belgelendirme ve yalnızca belgelendirme. Başlık floresan aydınlatıcının yuvasına yerleştirilir ve sabitleyici (şek. 1, 3) ile sabitlenir.

Objektif mercekleri

Tedarik kapsamına dahil edilen tüm objektif mercekleri (şek. 2, 7) tüpün sonsuz optik uzunluğu için geliştirilmiştir ve yarı apokromatik düzeltilmelidir. Objektif merceklerinin orta odak yüksekliği 45 mm'dir.

Doğrusal büyütme ve sayısal açıklık değeri, her objektif merceğinin muhafazasına işlenmiştir. Ayrıca slayt kapağı üzerindeki bilgilere ve büyütme oranına uygun bir renkli işaret mevcuttur. Ambalaj slayt kapakları ile korunan slaytlar ile birlikte çalışması için objektif merceklerinin yanı sıra bir slaytın slayt kapağı ile korunmasını gerektirmeyen objektif merceklerini içerir.

Objektif merceklerinin teknik özellikleri

Düzeltilme türü	Doğrusal büyütme ve sayısal açıklık	Sistem	Nesnelerin alanında doğrusal alan – göz merceği ile 10x/22, μm	Toplam mikroskop büyütme oranı – 10x göz merceği ile, x
Plan florit (yarı apokromatik)	4x/0,15	Kuru	550	40
Plan florit (yarı apokromatik)	10x/0,35	Kuru	220	100
Plan florit (yarı apokromatik)	20x/0,60	Kuru	110	200
Plan florit (yarı apokromatik)	40x/0,75	Kuru	55	400
Plan florit (yarı apokromatik)	100x/0,90 *	Kuru	22	1000
Plan florit (yarı apokromatik)	100x/1,25 *	Yağ	22	1000

* Standart ambalaja dahil değildir

Objektif merceğinin üzerindeki " ∞ / -" işareti, objektif merceğinin slaytlarla hem slayt kapağı ile hem de slayt kapağı olmadan çalışmaya uygun olduğu anlamına gelir.

40x ve 100x büyütme oranlı objektif mercekleri nesnelerin ve ön objektif merceklerinin nesne yüzeyine odaklama sırasında hasar görmesini önleyecek elastik çerçevelerle donatılmıştır.



UYARI! OBJEKTİF MERCEKLERİ HASAR GÖRÜRSE, BUNLARININ ÜRETİCİNİN SERVİS MERKEZİNDE ONARILMASI GEREKMEKTEDİR.

Göz mercekleri

Mikroskop ambalajında 10x büyütme oranlı ve görüntü düzleminde 22 mm'lik doğrusal alan sunan iki geniş alanlı göz merceği bulunur.

Mikroskop kullanımı

Çalışma sınırları

Mikroskop, itme ve titreşimlerin neredeyse hiç algılanmadığı, yoğun seviyede harici pozlama kaynağı (elektromanyetik radyasyon kaynakları) bulunmayan tesislerde kullanılmıştır. Tesislerde aşırı seviyelerde toz, asit, baz buharı ve kimyasal olarak aktif başka maddeler bulunmamalıdır. Mikroskop, parlak ışıklı tesislerde çalıştırılmamalıdır.

Mikroskop, +10 ile +35 °C arası hava sıcaklığı ve en fazla %80 bağıl nem koşullarını sağlayan orta ve soğuk iklimli laboratuvar tesislerinde kullanım için geliştirilmiştir.

Mikroskopun ambalajından çıkarılması

Mikroskopyı dikkatlice ambalajından çıkarın ve düz bir yüzey üzerine yerleştirin. Mikroskop ambalajının içeriğini kontrol edin. Tedarik kapsamına dahil edilen tüm bileşenleri gözle inceleyin, bunların amacını tanımlayın ve herhangi bir hasar bulunmadığından emin olduktan sonra kurulum işlemine başlayın.

Mikroskopun çalışmak için hazırlanması

Modüler ünitelerin kurulumu

- Dekoratif tabanı mikroskop tripodu tabanının üzerine yerleştirin (ürün aynı zamanda dekoratif taban yerleştirilmiş halde temin edilebilir).
- Halojen lamba fenerini (şek. 1, 13) mikroskop tripodu tabanının üzerine yerleştirin ve sabitleme düğmesi (şek. 4, 2) ile sabitleyin.
- Mikroskop tripodu flanşının (şek. 1, 12) üzerine bir floresan aydınlatıcı (şek. 2, 17) takın. Aydınlatıcıyı takarken öncelikle kayar flanşın konik yüzeyini tripod yuvasının sağındaki iki desteğe doğru bastırın ve daha sonra flanşı bir vida (şek. 1, 28) ile sabitleyin.
- Düğmeyi (şek. 2, 1) muhafazadan dışarı çıkararak bir obtüratör ile ışın demetini kesme konumunda yerleştirin.
- Cıva dolgulu lamba fenerini (şek. 1, 8) bir masa üzerine yerleştirin, kapak sabitleme vidasını (şek. 1, 9) gevşetin ve kapağı (şek. 5, 1) çıkarın.
- Cıva dolgulu lambayı mikroskop ambalajından dışarı çıkarın, kapak (şek. 5, 1) üzerindeki burçların (şek. 5, 2 ve 5) içine yerleştirin ve vidalar (şek. 5, 3 ve 6) ile sabitleyin.



UYARI! CIVA DOLGULU LAMBA AMPULÜNE DOKUNMAYIN! LAMBA TAKILDIKTAN SONRA AMPUL YÜZEYİNDEKİ GRESİ ALKOL SOLÜSYONU İLE GİDERİN.

- Kapağı (şek. 5, 1) cıva dolgulu lamba fenerine (şek. 1, 8) yerleştirin ve bir vida (şek. 1, 9) ile sabitleyin.
- Cıva dolgulu lamba fenerini (şek. 1, 8), sabitleyiciyi ve ayar halkasını (şek. 5, 7 ve 8) kullanarak floresan aydınlatıcı (şek. 2, 15) üzerine takın ve aydınlatıcı üzerinde bulunan duy halkası ile sabitleyin.
- Fenerden gelen kabloyu cıva dolgulu lamba güç kaynağı ünitesinin (şek. 6) arka yüzeyinde bulunan yuvaya bağlayın.
- Güç kablosunu cıva dolgulu lamba güç kaynağı ünitesinin arka yüzeyindeki güç prizine bağlayın. Anahtarın "O" konumunda (şek. 1, 18) olduğundan emin olun.
- Trinoküler başlığı (şek. 1, 1) floresan aydınlatıcı flanşı (şek. 2, 15) üzerine takın, bir kilitleme düğmesiyle (şek. 1, 3) sabitleyin. Işık akısı anahtarını (bölücü) (şek. 1, 2) "Yalnızca gözlem" konumuna getirin.
- Göz merceğini (şek. 2, 5) göz merceği tüplerinin içine yerleştirin.
- Demet bölücü ünitelerinin değiştirme halkasını (şek. 1, 27) No.1 konumuna takın.
- Lamel yuvasını (şek. 2, 10) kaba odaklama mekanizması düğmesinin (şek. 2, 13) dönüşü durana kadar aşağı yönde yerleştirin.
- Objektif merceğini (şek. 2, 7) büyütme oranlarına göre artan sırada döner burun parçası yuvalarına yerleştirin.
- Lamba teli ayar düğmesini (şek. 1, 17) durana kadar parlaklık azaltma yönünde çevirin.
- Anahtar (şek. 1, 18) "O" konumunda yerleştirilmelidir.
- Güç kablosunu tripod tabanının arka yüzeyindeki güç prizine (şek. 1, 12) bağlayın.
- UV koruyucu eleğini (şek. 1, 25) takın ve vidalarla (şek. 1, 26) sabitleyin.

Mikroskop kullanımı

Güvenlik tedbirleri

Mikroskop, özel tıbbi eğitim almış kişiler tarafından kullanılabilir. Mikroskopun çalışmasındaki tehlike kaynağı, elektrik akımıdır. Mikroskopun tasarımı, enerji yüklü akım ileten parçalar ile kazara teması önleyecek niteliktedir.



UYARI! FENERLERDEKİ LAMBALARI, MİKROSKOP İLE CIVA DOLGULU LAMBA GÜÇ KAYNAĞI ÜNİTESİNİN ŞEBEKE BAĞLANTISI KESİLMİŞ HALDEYKEN DEĞİŞTİRİN. LAMBA AMPULÜNÜN ELDEKİ CİLDİ YAKMASINDAN KAÇINMAK İÇİN LAMBAYI BAĞLANTIYI KESTİKTEN 15–20 DAKİKA SONRA DEĞİŞTİRİN.

Emniyet sigortaları değiştirileceğinde, önceki ile aynı derecelendirmelere sahip yeni emniyet sigortalarının takılması gerekmektedir.

İşletim sonunda, mikroskop ve cıva dolgulu lamba güç kaynağı ünitesinin şebeke ile bağlantısı kesilmelidir.

Cihazların gözetimsiz bir biçimde şebekeye bağlı halde bırakılması önerilmez.

Onarımları ve önleyici bakım işlemlerini yalnızca cihazın şebeke bağlantısını kestikten sonra gerçekleştirin.

Nesnelerin iletilen ışıktaki gözlemlenmesi

Halojen lambanın etkinleştirilmesi ve aydınlatma kurulumu

Mikroskop güç kablosunu AC şebekesine bağlayın.

Anahtarı (şek. 1, 18) "I" konumuna getirerek halojen lambayı etkinleştirin.

Lamba teli ayar düğmesini döndürerek (şek. 1, 17) lamba parlaklığını ayarlayın.

Mikroskoptaki görüntü kalitesi büyük oranda aydınlatmaya bağlıdır; bu nedenle, aydınlatma kurulumu aşağıdaki gibi gerçekleştirilmesi gereken önemli bir hazırlık işlemidir:

- nesneyi mikroskopun lamel yuvasına (şek. 2, 10) yerleştirin;
- 4x veya 10x büyütme oranlı objektif merceğini ışınların yolunda etkinleştirin (odaklama işleminin düşük veya orta düzeyde büyütme objektif merceklerinden ve yeterli genişlikte alanlar ve çalışma mesafeleri sağlanarak başlatılması önerilir);
- düğmeleri (şek. 1, 14 ve 15) döndürerek mikroskopu odaklayın;
- alan diyaframını bir halka (şek. 1, 23) ile ve kondansatörün açıklık diyaframını bir düğme (şek. 3, 1) ile kapatın;
- iris alan diyaframında keskin görüntü için nesne görüntüsünü gözlemleyerek kondansatörü düğme (şek. 3, 5) yüksekliği boyunca hareket ettirerek odaklayın;
- alan diyaframı görüntüsünün yeri değiştirilmişse, kondansatör hizalama vidaları (şek. 3, 2) ile görüntüyü alanın merkezine getirin;
- alan diyaframını göz merceği alan çapı boyunca bir halka (şek. 1, 23) ile açın ve iris diyaframının kenarlarının göz merceği alanını bir miktar aşmasını sağlayın;
- sağ göz merceği tüpünden göz merceğini çıkarın;
- sağ tüpteki çıkış aralığı görüntüsünü gözlemleyerek düğme (şek. 3, 1) ile kondansatörün açıklık diyaframını çıkış aralığı boyutunda açın. Lamba teli görüntüsünü gözü dolduracak nitelikte olduğundan emin olun. Görüntü lamba konumu ayar düğmeleri (şek. 1, 14 ve 15) nedeniyle yer değiştirmişse, duy konumunu hizalayın. Kolektör ayar düğmesini (şek. 1, 16) kullanarak objektif çıkış aralığını ışıkla doldurun;
- göz merceğini sağ göz merceği tüpüne takın.

Aydınlatma sisteminin normal çalışması yalnızca 1–1,2 mm kalınlıkta slaytlar kullanıldığında sağlanabilir.

Binoküler gözlem için mikroskop odaklaması

Bir binoküler tüpten gözlem yapacağınızda mikroskopu nesne üzerinde aşağıda açıklanan şekilde odaklayın:

- nesneyi mikroskopun lamel yuvasına (şek. 2, 10) yerleştirin;
- gerekli büyütme oranına sahip objektif merceğini ışınların yoluna yerleştirin;
- kaba odaklama düğmesini (şek. 2, 13) çevirerek lamel yuvasını dikkatlice objektif merceğine 0,5 mm mesafeye gelecek kadar kaldırın;
- sağ göz merceği tüpüne takılmış göz merceğinden sağ gözünüzle gözlem yaparken kaba odaklama düğmesini (şek. 2, 13) çevirerek lamel yuvasını yavaşça aşağı yerleştirin. Nesnenin konturları görüntülenmeye başladığında, ince odaklama düğmesini (şek. 1, 19 veya şek. 2, 12) kullanarak mikroskopu odaklayın;
- sol göz merceği tüpüne takılmış göz merceğinden sol gözünüzle gözlem yaparken (sağ gözünüz kapalı şekilde), diyopter mekanizması halkasını (şek. 2, 4) döndürerek nesnenin keskin görüntüsünü elde edin. Bu işlemi yaparken odaklama mekanizması düğmelerine dokunmayın;
- menteşeli birleşme noktası eksenine göre göz merceği tüpleri ile muhafazaları döndürerek binoküler başlığın göz merceği tüplerinin eksenleri arasındaki mesafeyi gözlemcinin göz tabanına göre ayarlayın ve bu şekilde başlığın her göz merceğindeki nesne görüntülerinin iki gözle gözlem yaparken gözlemci tarafından tek görüntü olarak algılanmasını sağlayın;
- slaytı incelemeye başlayın.

En iyi görüntü kalitesini elde etmek için kondansatörün açıklık diyaframının her objektif merceği için objektif çıkış aralığının 1/3'ü kadar kapatılması önerilir.

Objektif merceklerinin seçilmesi

Nesnenin objektif merceğinden daha ayrıntılı inceleme için bir alan seçileceğinde arama objektif merceği olarak kullanılacak olan en düşük büyütme oranında incelenmesi önerilir.

İnceleme alanı seçildikten sonra, görüntüsünü mikroskop alan merkezine getirin. Bu işlem yeterince dikkatli bir şekilde gerçekleştirilmezse, büyütme oranı değiştirildiğinden nesnenin gözlemcinin ilgi duyduğu alanı daha kuvvetli olan objektif merceğinin alanına girmeyebilir.

Bundan sonra, yağa daldırma için kullanılan objektif merceği dahil olmak üzere daha kuvvetli objektif mercekleri ile çalışabilirsiniz.

Daldırma objektif merceğinin kullanılması

Daldırma objektif merceğini +15 ile +25 °C aralığında sıcaklıktaki tesislerde kullanın. Yansıtma indeksi $n_D = 1,515$ olan bir daldırma yağı kullanın.



UYARI! GÖRÜNTÜ KALİTESİNDE KAYDA DEĞER BİR DÜŞÜŞE NEDEN OLABİLECEĞİNDEN DALDIRMA YAĞI YERİNE BAŞKA ÜRÜNLER KULLANMAYIN.

Daldırma objektif merceğinin kullanılması öncesinde mikroskopu "Halojen lambanın etkinleştirilmesi ve aydınlatma kurulumu" ve "Objektif merceklerinin seçilmesi" bölümlerinde açıklanan şekilde ayarlayın ve daha ayrıntılı inceleme için nesne alanını net bir biçimde tanımlayın.

Daldırma objektif merceğini kullanmak için:

- lamel yuvasını bir düğme (şek. 2, 13) ile alçaltın;
- nesneye daldırma yağı uygulayın;
- lamel yuvasını kaba odaklama düğmelerini (şek. 2, 13) kullanarak nesnedeki daldırma yağı damlası ile temas edene kadar objektif merceğini dikkatlice kaldırın;
- göz merceğinin içinden gözlem yaparak ve ince odaklama düğmesini (şek. 1, 19 veya şek. 2, 12) kullanarak incelenen nesnenin keskin bir görüntüsünü elde edin.

Odaklama sürecinde göz merceği alanında daldırma yağı katmanında bulunabilecek hava kabarcıklarının görüntüsü belirirse, kaba odaklama düğmelerini (şek. 2, 13) kullanın, lamel yuvasını indirin ve odaklamayı yineleyin.

Nesnelerin incelenmesi için objektif merceğinin iris diyaframının 100x/1,3 kadar açık olduğundan emin olunması gerekmektedir.

Görüntü kontrastının artırılması için öncelikle kondansatör açıklık diyaframını bir düğme (şek. 3, 1) ile ayarlayın ve ardından objektif merceği iris diyaframı ile kontrastta daha ince bir ayar gerçekleştirin.

İşlemin tamamlanmasının ardından emici kağıt ile daldırma yağını ön objektif merceğinden giderin ve kontamine olmuş alanları bir çubuğa sarılmış ve eter veya alkol karışımına hafifçe batırılmış bir pamuk ile silin.

Temizleme işlemi sırasında ön objektif merceğine bastırmayın.

Daldırma objektif merceğinin yanlış kullanılması nedeniyle görüntü kontrastının düşmesi veya keskinliğin kaybolması durumunda aşağıdakiler önerilir:

- objektif merceğini gevşetin ve ön merceği yukarıda gösterilen şekilde temizleyin;
- bir masa lambası ve büyüteçten gelen eğik ışığı kullanarak ön merceğin yüzeyinde daldırma yağı kalıntısı, çatlak veya girinti bulunmadığından emin olun;
- mikroskop aydınlatma kurulumunu kontrol edin (kondansatör açıklığı diyaframı merceğin gözü boyutu kadar veya göz boyutunun 2/3'ü kadar açılmış olmalıdır).

Nesnelerin floresan ışıktaki gözlemlenmesi

Cıva dolgulu lambanın etkinleştirilmesi ve aydınlatma kurulumu

Cıva dolgulu lamba güç kaynağı ünitesini şebekeye bağlayın. Güç anahtarını "I" konumuna getirerek cıva dolgulu lambayı etkinleştirin.

Cıva dolgulu lambanın çalışma parametrelerine ulaşması en az 10 dakika sürer. Normal lamba çalışma modu, ampermetre ve voltmetre oklarının ölçeğin ortasında bulunması anlamına gelir.



UYARI! CIVA DOLGULU LAMBAYI YAKTIKTAN SONRA EN AZ 15 DAKİKA GEÇMEDEN DEVRE DIŞINA ALMAYIN! LAMBAYI YALNIZCA DEVRE DIŞINA ALINDIKTAN 15–20 DAKİKA SONRA YENİDEN ETKİNLİŞTİREBİLİRSİNİZ!

Lamel yuvası ile aynı büyüklükte beyaz bir kağıt parçasına "+" işaretini çizin ve kağıdı lamel yuvasına yerleştirin. 4x büyütme objektifi merceğini ışınların yoluna yerleştirin. Düğmeyi (şek. 2, 1) muhafaza içine doğru kaydırın ve filtreyi ışınların yoluna yerleştirin. Düğmeleri (şek. 1, 5 ve 6) kullanarak alan ve açıklık diyaframının açın. Spektral ışın bölme ünitelerini No.3 ("B") konumuna getirmek için halkayı (şek. 1, 27) takın.

Göz merceği içinden gözlem yaparak ve lamel yuvasını kaba odaklama düğmesi (şek. 2, 13) ile hareket ettirerek kağıt sayfa yüzeyinin görüntüsünü alın. Kağıt sayfayı lamel yuvası yüzeyinde hareket ettirerek "+" görüntüsünü göz merceği alanı merkezine getirin. Objektif merceği içermeyen döner parça yuvasını ışın yoluna getirin.

Cıva dolgulu lamba deşarj arkı ve elektrotlarından en keskin görüntüyü almak için kağıt sayfa yüzeyini yandan gözlemleyerek (göz merceği içinden değil) kolektörü düğme (şek. 1, 7) ile hareket ettirin. Cıva dolgulu lamba konumunu düzenleyen 10 ve 11 düğmelerini (şek. 1) kullanarak deşarj arkı görüntüsünü kağıt sayfa yüzeyindeki "+" işaretinin üzerine getirin (göz merceği alan merkezinde). 4x ve 10x büyütme objektifi merceğini ışınların yoluna yerleştirin. Göz merceği içinden gözlem yaparak ve kolektörü düğme (şek. 1, 7) ile hareket ettirerek alanda en eşit aydınlatmayı elde edin.

Nesnelerin gözlemlenmesi

Floresans ışıktaki inceleme için nesneler belirli absorpsiyon (tetikleme) ve parlama özelliklerine sahip özel boyalar (florokromlar) ile işleme tabi tutulur. Slayta işlem uygulamak için kullanılan florokroma uygun şekilde "Çarpan ışık aydınlatma sistemi" bölümünde tablo 1'de verilen floresan aydınlatıcının ışın yollarına beş demet bölücü üniteden birinin yerleştirilmesi gerekmektedir.

Örneğin slaytlarda FITC ile işlem yapılırken spektral ünite No.3 ("B"), Auramin için ünite No.4 ("V") ve kırmızı spektral aralığında parlayan boyalar için ünite No.2 ("G") gereklidir. DAPI ve Hoechst boyalarda, ünite No.6 ("U") kullanılır; bu ünite ile çalışılacağına filtre bir düğme (şek. 2, 1) ile ışın yolundan kaldırılmalıdır.

Ayrıca aşağıdakileri yapın:

- nesneyi mikroskopun lamel yuvasına (şek. 2, 10) yerleştirin;
- 10x büyütme oranlı objektif merceğini ışınların yolunda etkinleştirin (odaklama işleminin düşük veya orta düzeyde büyütme objektif merceklerinden ve yeterli genişlikte alanlar ve çalışma mesafeleri sağlanarak başlatılması önerilir);
- nesnenin keskin görüntüsünü elde etmek için düğmeleri (şek. 2, 12 ve 13) döndürerek mikroskobu odaklayın;
- alan ve açıklık diyaframını düğmeler (şek. 1, 5 ve 6) ile kapatın;
- nesne görüntüsünü gözlemleyerek iris alan diyaframının göz merceği alanına eş merkezli olarak konumlandırıldığından emin olun (diyaframda yer değişikliği varsa, hizalama yapın);
- alan diyaframı görüntüsünün yeri değiştirilmişse, görüntüyü düğmeleri (şek. 2, 2) kullanarak alanın merkezine getirin;
- alan diyaframını göz merceği alan çapı boyunca bir düğme (şek. 1, 5) ile açın ve iris diyaframının kenarlarının göz merceği alanını bir miktar aşmasını sağlayın;

- göz merceği alanından gözlem yaparken açıklık diyaframını bir düğme (şek. 1, 6) ile açın; aydınlatmanın oldukça eşit olduğundan emin olun ve gerekli olması durumunda kolektör odaklamasını bir düğme (şek. 1, 7) ile ayarlayın;
- İletilen ışıktaki çalışırken "Binoküler gözlem için mikroskop odaklaması" bölümünde gösterilen şekilde binoküler tüplerle gözlem için nesnede odaklama yapın;
- çalışmalarınıza kısa molalar vererek nesneleri incelemeye başlayın. Slaytta bulanıklaşmanın önlenmesi için lambadaki ışık akısının bir düğme (şek. 2, 1) ile kesilmesi gerekmektedir.

Mikroskop büyütme oranı ve nesne üzerindeki alan çapı

Bir binoküler başlık ile görsel gözlem sırasında toplam mikroskop büyütme oranı Γ aşağıdaki formül kullanılarak belirlenir:

$$\Gamma = B_{ob} \cdot B_h \cdot \Gamma_{eye}$$

burada; B_{ob} – mikroskop objektif merceğinin doğrusal büyütme oranıdır;

B_h – başlığın 1,0'a eşit olan doğrusal büyütme oranıdır;

Γ_{eye} – göz merceğinin görünür büyütme oranıdır.

Nesnede gözlemlenen alanın çapı, D_{ob} mm, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır:

$$D_{ob} = \frac{D_{eye}}{B_{ob} \cdot B_h}$$

burada; D_{eye} – mm cinsinden göz merceğinin alan diyaframı ile sınırlanan göz merceği alanı çapıdır.

Mikroskopa olası arızaları ve bunların giderilme yöntemleri

Arızanın dıştan görünümü	Olası neden	Giderme yöntemi
Kesik veya eşit olmayan aydınlatma	Döner burun parçası sabitleme konumunda değildir (objektif merceği mikroskop ekseninde değildir)	Döner burun parçasını sıkın ve objektif merceğini sabit konuma (optik eksen üzerine) getirin
	Herhangi bir objektif veya göz merceği vb. kontamine olmuştur	Mercekleri görsel olarak inceleyin ve temizleyin
	Kondansatör çalışma konumunda değildir; çok alçakta veya eğilmiş olabilir	Kondansatörü çalışma konumuna getirin
Alanda toz, kir mevcuttur	Herhangi bir mercek veya lamel yuvası kontamine olmuştur	Kiri giderin
Nesne görüntüsü kötü kalitededir (düşük çözünürlük, kötü kontrast)	Nesne üzerinde bir slayt kapağı yoktur veya kalınlık standarda uygun değildir	0,17 mm standart kalınlıkta olan slayt kapaklı bir nesne kullanın
	Nesne slayt kapağı aşağı bakacak şekilde yerleştirilmiştir	Nesneyi ters çevirin
	Ön objektif merceğine daldırma yağı bulaşmıştır. Ön objektif merceğinde kuru daldırma yağı mevcuttur 100x ∞/0,17	Ön objektif merceklerinin yüzeylerindeki daldırma yağını temizleyin
	100x ön objektif merceğine daldırma yağı uygulanmamıştır	Yağ uygulayın
	Daldırma yağında hava kabarcıkları var	Objektif merceğindeki, nesnedeki ve lamel yuvasındaki daldırma yağını temizleyin ve tekrar yağ uygulayın
	Kondansatörün açıklık diyaframı fazla çık veya kapalı	Gerekli diyafram boyutunu ayarlayın
İki göz merceğinde iki gözle gözlem yapıldığında nesnenin görüntüleri eşleşmiyor	Binoküler başlığın göz merceği tüpleri, gözlemcinin göz tabanına uygun şekilde ayarlanmamış	Binoküler başlığı "Binoküler gözlem için mikroskop odaklaması" bölümündeki talimatlara göre takın
Düşük büyütme oranlı objektif merceğinden daha yüksek büyütme oranlı bir objektif merceğine geçiş yapıldığında, objektif merceği nesneye çarpıyor	Nesne ile lamel yuvası ters çevriliyor	Nesneyi lamel yuvası yukarı gelecek şekilde takın
	Slayt kapağı fazla kalın	Standart kalınlıkta bir slayt kapağı kullanın
Halojen lamba, etkinleştirildikten sonra açılmıyor	Lambanın kullanım süresi dolmuştur. Sigorta (emniyet sigortası) yanmıştır.	Lambayı "İletilen ışık aydınlatma sistemi" bölümünde verilen talimatlara uygun şekilde değiştirin. Mikroskopa şebeke bağlantısını kesin ve sigortaları değiştirin.
Cıva dolgulu lamba açılmıyor veya kapanıyor	Güç kaynağı ünitesi kapalıdır	Güç kaynağı ünitesi muhafazasının üzerinde bulunan GÜÇ göstergesini kontrol edin; bu gösterge yoksa şebeke ile bağlantıyı kesin ve emniyet sigortalarını ambalajda verilen yenileriyle değiştirin
	Cıva dolgulu lamba yanlış takılmış	Güç kaynağı ünitesinin şebeke ile bağlantısını kesin, fener kablosunun ünite ile bağlantısını kesin. Feneri çıkarın (soğuduktan sonra), "Çarpan ışık aydınlatma sistemi" bölümündeki talimatlara uygun şekilde lambanın doğru kurulumda olduğunu teyit edin.
Nesne floresans parlaklığı kayda değer düzeyde düştü	Lamba arızalanmıştır; ampulde bulanıklık olabilir	Lambayı "Çarpan ışık aydınlatma sistemi" bölümünde verilen talimatlara uygun şekilde değiştirin

Teknik Özellikler

Mikroskop türü	biyolojik
Başlık türü	üç gözlü
Optik malzemesi	optik cam
Kafa	ışık akısı anahtarlama (bölücü)
Göz merceği başlığı eğim açısı	30°
Büyütme, x	40–400
Göz mercekleri	göz siperli, geniş alanlı WF 10x/22 mm (2 adet)
Objektif mercekleri	sonsuzluk yarı apokromatik parlak (floresan) objektif mercekleri: 4x, 10x, 20x, 40x
Döner burun parçası	6 objektif merceği için
Gözbebekleri arası mesafe, mm	50–75
Lamel yuvası	mekanik çift katmanlı, 180x160 mm, mekanik ölçekli
Lamel yuvası hareket aralığı, mm	85x50
Kondansatör	çıkartılabilir Abbe kondansatör N.A. 1,25, iris diyaframlı ve filtre tutuculu
Diyafram	iris, alan
Odaklama	eş eksenli, kaba ve ince odaklama ince odaklama ölçeği: 0,002 mm
Gövde malzemesi	metal
Işık	halojen
Parlaklık ayarı	evet
Güç kaynağı	AC adaptörü 100–220 V/50–60 Hz
Işık kaynağı türü	halojen lamba: 12 V/30 W
Floresan modül	"G", "B", "BV", "V", "U" filtreler; cıva dolgulu lamba (100 W), harici güç kaynağı ünitesi ile; UV koruyucu eleği
Işık kaynağı konumu	düşük ışık
Araştırma yöntemi	floresans, parlak alan

Levenhuk, ürün serisinde ve teknik özelliklerinde önceden bildirimde bulunmaksızın değişiklik yapma hakkını saklı tutar.



DIKKAT: ŞEBEKE VOLTAJİ BİRÇOK AVRUPA ÜLKESİNDE 220–240 V DEĞERİNDEDİR. CİHAZINIZI FARKLI BİR ŞEBEKE VOLTAJİ STANDARDINA SAHİP BİR ÜLKEDE KULLANACAKSANIZ, DÖNÜŞTÜRÜCÜ KULLANMANIN KESİNLİKLE GEREKLİ OLDUĞUNU UNUTMAYIN.

Bakım ve onarım

- **RETİNADA KALICI HASARA** neden olabileceğinden ve **KÖRLÜĞE** yol açabileceğinden kesinlikle, hiçbir koşul altında **Güneşe, başka bir parlak ışık kaynağına ya da bu cihaz aracılığıyla bir lazere doğrudan bakmayın.**
- Cihazı, bu talimatları okumayan veya tamamen anlamayan çocuklar veya diğer kişiler ile birlikte kullanırken gerekli önlemleri alın.
- Mikroskobunuzu ambalajından çıkardıktan sonra ve ilk defa kullanmadan önce, her bileşenin ve bağlantının sağlamlığını ve dayanıklılığını kontrol edin.
- Cihazı herhangi bir nedenle kendi başınıza sökmeye çalışmayın. Tüm onarım ve temizlik işlemleri için lütfen yerel uzman servis merkezimize başvurun.
- Cihazı ani darbelere ve aşırı mekanik güçlere karşı koruyun. Odağı ayarlarken aşırı basınç uygulamayın. Kilitleme vidalarını aşırı sıkmayın.
- Optik yüzeylere parmaklarınızla dokunmayın. Cihazın dışını temizlemek için, yalnızca Levenhuk'un özel temizleme bezlerini ve özel optik temizleme aletlerini kullanın. Optiği temizlemek için aşındırıcı veya aseton bazlı sıvılar kullanmayın.
- Kum gibi aşındırıcı parçacıklar lenslerden silerek temizlenmemeli, bunun yerine üflenmeli veya yumuşak bir fırça ile fırçalanmalıdır.
- Cihazı uzun süre kullanmayın veya doğrudan güneş ışığında gözetimsiz bırakmayın. Cihazı su ve yüksek nemden uzak tutun.
- İncelemeleriniz sırasında dikkatli olun, cihazı toz ve lekelerden korumak için incelemelerinizi bitirdikten sonra toz kapağını daima yenisiyle değiştirin.
- Mikroskobunuzu uzun süre kullanmıyorsanız, objektif lensleri ve göz merceklelerini mikroskoptan ayrı olarak saklayın.
- Cihazı; tehlikeli asitler ve diğer kimyasallardan, ısıtıcılardan, açık ateşten ve diğer yüksek sıcaklık kaynaklarından uzakta kuru, serin bir yerde saklayın.
- Mikroskobu kullanırken, taban kullanım sırasında ısınabildiğinden ve bir yangın tehlikesi oluşturabildiğinden, yanıcı malzeme veya maddelerin (benzen, kağıt, karton, plastik vb.) yakınında kullanmamaya çalışın.
- Tabanı açmadan veya aydınlatma lambasını değiştirmeden önce mikroskobu daima bir güç kaynağından çıkarın. Lamba türünden (halojen veya akkor lamba) bağımsız olarak, değiştirmeye çalışmadan önce soğuması için biraz zaman tanıyın ve daima aynı tipte bir lamba ile değiştirin.
- Güç kaynağını daima uygun voltajla, yani yeni mikroskobunuzun teknik özelliklerinde belirtilen şekilde kullanın. Cihazı farklı bir elektrik prizine takmak mikroskobun elektrik devresine zarar verebilir, lambayı yakabilir ve hatta kısa devreye neden olabilir.
- **Küçük bir parça veya pil yutulursa hemen tıbbi yardım alın.**

Levenhuk uluslararası ömür boyu garanti

Tüm Levenhuk teleskopları, mikroskopları, dürbünleri ve diğer optik ürünleri, aksesuarlar hariç olmak üzere, malzeme ve işçilik kaynaklı kusurlara karşı **ömür boyu garantilidir**. Ömür boyu garanti, piyasadaki ürünün kullanım ömrü boyunca garanti altında olması anlamına gelir. Tüm Levenhuk aksesuarları, perakende satış yoluyla alınmasından sonra **2 yıl** boyunca malzeme ve işçilik kaynaklı kusurlara karşı garantilidir. Levenhuk, kendi yapacağı denetim sonucunda malzeme veya işçilik kusurları bulunan her türlü ürünü veya parçayı onaracak veya değiştirecektir. Levenhuk'un bu gibi ürünleri onarma veya değiştirme zorunluluğunun bir şartı olarak, ürünün, Levenhuk tarafından kabul edilecek satın alma belgesi ile birlikte Levenhuk'a iade edilmesi gerekir.

Ayrıntılı bilgi için web sitemizi ziyaret edebilirsiniz: www.levenhuk.eu/warranty

Garanti ile ilgili sorun yaşarsanız veya ürünümüzü kullanma konusunda yardıma ihtiyaç duyarsanız, en yakınınızdaki Levenhuk şubesi ile irtibata geçebilirsiniz.

The original Levenhuk cleaning
accessories



Levenhuk Cleaning Pen LP10



Removes dust with a brush

The soft tip is treated with a special cleaning fluid that removes greasy stains

Does not damage optical coatings of the lenses

Leaves no smudges or stains

levenhuk
Zoom&Joy