

PHASENKONTRAST- KONDENSOR MFA-2

УСТРОЙСТВО ФАЗОВОТЕМНОПОЛЬНОЕ МФА-2

Der Phasenkontrastkondensator MFA-2 ist für die Untersuchung dünner (nicht mehr als 0,005 mm) kontrastarmer Präparate bestimmt, die unter normalen Beobachtungsbedingungen im Mikroskop unsichtbar sind.

MFA-2 kann auf biologischen Mikroskopen für die Forschung in der Biologie, Bakteriologie, Botanik, Medizin und anderen verwandten Wissenschaften eingesetzt werden, insbesondere für die Untersuchung von lebenden kontrastarmen Objekten ohne deren Vorfärbung.

Das Gerät ist für Arbeiten in makroklimatischen Regionen mit gemäßigttem und kaltem Klima in Laborräumen bei Lufttemperaturen von +10 bis +35°C vorgesehen.

LEISTUNGSDATEN

Phasenkontrast-Dunkelfeld-Kondensator NA 1.2

Ph-Objektive:

Achromatisch 20x0,40 PhA - 20fache Vergrößerung, numerische Apertur 0,40, Brennweite 8,40 mm, Arbeitsabstand 1,70 mm

Achromatisch 40x0,65 PhA - Vergrößerung 40, numerische Apertur 0,65, Brennweite 4,35 mm, Arbeitsabstand 0,55 mm

Achromatisch 90x1,25FA (Ölimmersion) - 90fache Vergrößerung, numerische Apertur 1,25, Brennweite 1,96 mm, Arbeitsabstand 0,10 mm

Apochromatisch 70x1,23 PhA (Wasserimmersion) - 70fache Vergrößerung, numerische Apertur 1,23, Brennweite 2,52 mm, Arbeitsabstand 0,07 mm

Die Linsen sind für eine Tubuslänge von 160 mm, eine Präparatdicke von maximal 0,005 mm und eine Deckglasdicke von 0,17 mm ausgelegt.

Außenabmessungen, mm 110x100x50

Gewicht, kg 0,05

GERÄTEZUSAMMENSETZUNG

Die Hauptbestandteile des Geräts sind Phasenblendenobjektive (FA), Kondensator (MFA-2) und Hilfsmikroskop (MIR-4).

Der vollständige Satz des Geräts ist in seinem Pass, Zertifikat, Inventar angegeben.

GERÄT UND BEDIENUNG

Das Funktionsprinzip des Geräts basiert auf der Methode des Phasenkontrastes, die es Ihnen ermöglicht, schlecht gefärbte, kontrastlose Objekte zu beobachten.

Das prinzipielle optische Schema ist in Abb. 1 dargestellt. Das aus der Mitte der Aperturblende EP kommende Licht durchdringt den Kondensator K des Mikroskops, tritt aus diesem durch einen parallelen Strahl aus und fällt auf das Objekt O, das das Gitter darstellt.

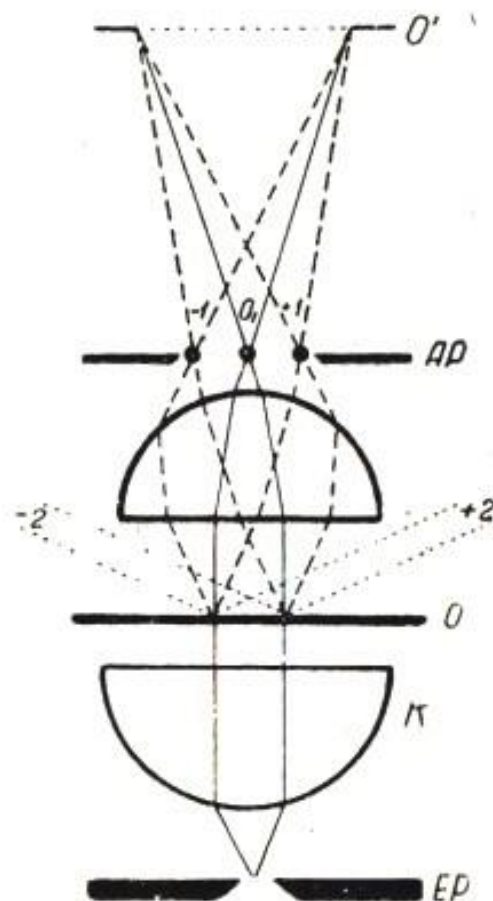


Рис. 1

Das Licht tritt dann in seiner ursprünglichen Richtung in die Linse ein, wird aber aufgrund von Beugung teilweise in ± 1 und ± 2 Richtungen abgelenkt, wie die gestrichelten Linien zeigen. Die Strahlenbündel werden von der Linse in ihrer Brennebene AR gesammelt, wo ein Beugungsbild der Kondensorblende entsteht: am Punkt O^1 - von den Strahlen, die das Objekt ohne Brechung passiert haben, an den Punkten ± 1 - von den gebrochenen Strahlen, die durch die gestrichelten Linien dargestellt sind.

Die aus dem Beugungsspektrum kommenden Strahlenbündel werden in der Bildebene $O1$ gesammelt, wo durch ihre Interferenz das Bild des Objekts O entsteht.

Eine Phasenplatte mit einem Phasenring wird in die Ausgangspupille der Phasenlinse eingesetzt.

Für den negativen Phasenkontrast wird der Phasenring durch Auftragen eines dünnen ringförmigen Films aus transparenter Substanz in einer Paste erhalten. Dies führt zu einem konvexen Phasenring, der eine "Verzögerung" in das direkt durchgelassene Licht einführt. In diesem Fall erscheinen Objekte mit einem höheren Brechungsindex als das Medium heller als der umgebende Hintergrund. Der Phasen-Verzögerungs-Kontrast ist eine Art negativer Phasenkontrast. Im Phasen-Dunkelkontrast hat der Phasenring einen größeren Durchmesser als der Phasenring und eine geringere Durchlässigkeit (8 - 10%). Die Phasendunkelmethode hat eine höhere Empfindlichkeit, höhere Auflösung) und wird hauptsächlich zur Untersuchung von Objekten mit kleinen Änderungen der optischen Weglänge verwendet. Der goldbraune Hintergrund des Feldes lässt leichte Details des Objekts erkennen; je höher der Brechungsindex, desto heller das Bild.

Die Hauptbestandteile des Geräts sind achromatische Phasen-Dunkelfeldobjektive 1, Kondensor 2 mit Blendenring 3, die auf dem Kondensorrevolver montiert sind, und Hilfsmikroskop 4.

In der Ausgangspupillenebene der Phasendunkellinse befindet sich ein Phasenring, der die Phase des Nullmaximums um 90° ändert und seine Intensität reduziert. Der Deckel dieser Linsen trägt neben der üblichen Bezeichnung die Buchstaben "FA". Es wird nicht empfohlen, diese Objektive in konventionellen Studien zu verwenden, da ihr Phasenring die Bildqualität beeinträchtigt.

Phasendunkel-Objektive werden mit Huygens-Okularen oder Kompensations-Okularen verwendet und ermöglichen eine sinnvolle Gesamtvergrößerung des Mikroskops bis zu 1350.

Der 2-Phasen-Dunkelkondensor unterscheidet sich von einem herkömmlichen Kondensor nur dadurch, dass die Brennebene des Phasen-Dunkelkondensors Ringblenden enthält.

Das MFA-2-Gerät mit dem Zubehör ist in Abb. 2 dargestellt.

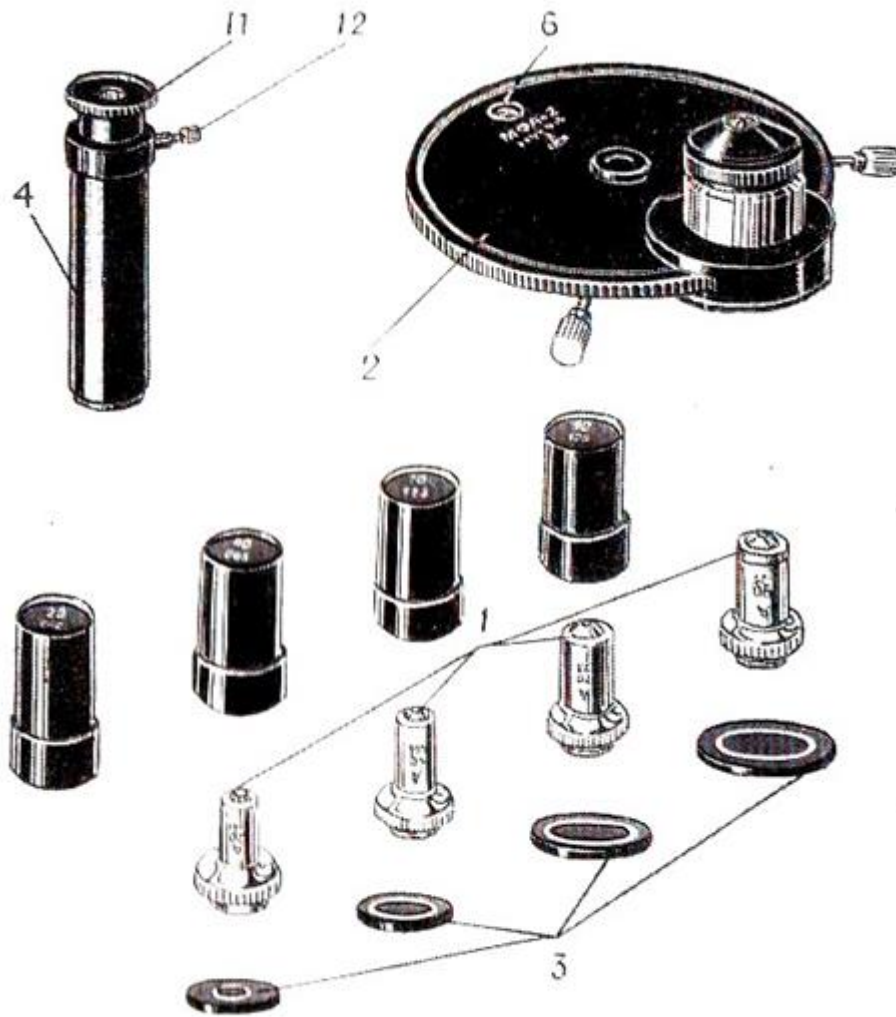
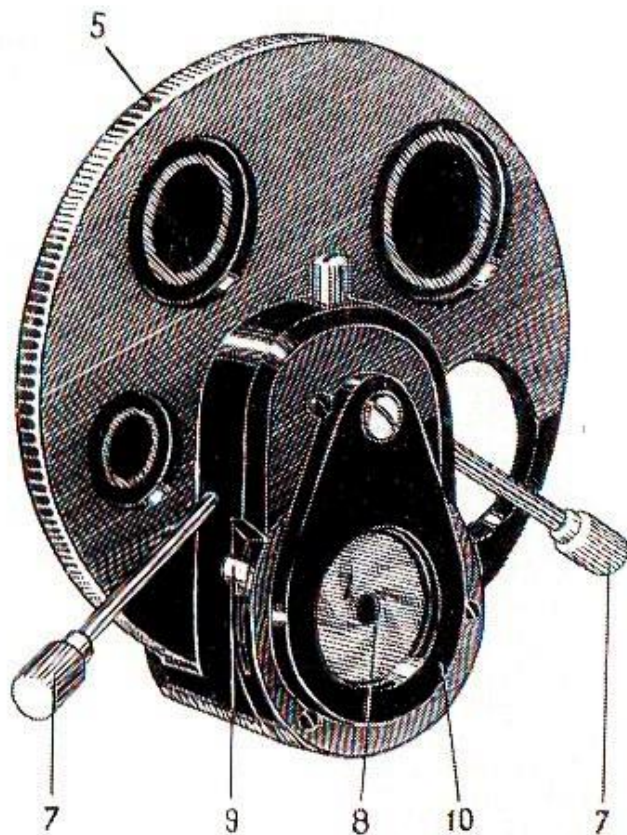


FIG. 2



Pinc. 3

In der Revolverscheibe 5 (Abb. 3) des Kondensors befinden sich fünf Öffnungen, von denen vier mit Ringblenden 3 versehen sind (siehe Abb. 2). Das fünfte Loch in der Scheibe (ohne Blendenring) ist für bei Beobachtung mit der üblichen Methode. Der Wechsel des Blendenrings erfolgt, je nach verwendetem Objektiv, durch Drehen der Drehscheibe 5 (siehe Abb. 3) hinter dem gerändelten Teil vor der Befestigung, wobei eine Zahl im Fenster 6 (siehe Abb. 2) der Vergrößerung des verwendeten Objektivs entspricht. Die beiden Schrauben 7 (siehe Abb. 3) dienen dazu, den Blendenring relativ zum Phasenring des Objektivs zu zentrieren. Die Irisblende 8 wird mit dem Griff 9 geöffnet. Der Kondensator 2 (siehe Abbildung 2) wird in die Halterung eingesetzt und mit einer Schraube geklemmt. Für größeren Kontrast wird die Verwendung eines Grünlichtfilters 10 empfohlen.

Das Hilfsmikroskop 4 wird verwendet, um die Position des Kondensorphasenrings relativ zum Phasenring des Objektivs zu beobachten. Er wird anstelle des Okulars in den Mikroskoptubus eingeführt und nach der Einstellung durch das Okular ersetzt. Das Hilfsmikroskop besteht aus einer Fassung mit einer Linse und einer Fassung mit einem Okular 11. Der Okularstutzen wird in den Objektivstutzen eingesetzt, darin verschoben und in der Position mit der Schraube 12 arretiert.

MARKIERUNG

Zusätzlich zu der üblichen Gravur enthält der Deckel der phasendunklen Linsenfassung die Buchstaben "FA". Die Buchstaben "FA" befinden sich auch auf den Linsen selbst über dem Logo und der Seriennummer des Herstellers.

Die Scheibe des Phasen-Dunkelkondensators trägt die Aufschrift "MFA-2", Warenzeichen des Herstellers, Seriennummer, wobei die ersten beiden Ziffern die letzten beiden Ziffern des Herstellungsjahres des Gerätes bedeuten.

ALLGEMEINE GEBRAUCHSANWEISUNGEN

Achten Sie beim Empfang des Geräts auf die Sicherheit der Verpackung und der Siegel.

Das Gerät wird sorgfältig geprüft hergestellt.

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, muss es sauber gehalten und vor Beschädigungen geschützt werden.

Besonderes Augenmerk sollte auf die Reinheit der optischen Teile, insbesondere der Linsen, gelegt werden. Staub von den äußeren optischen Oberflächen des Geräts und Fettablagerungen sollten mit einem weichen Tuch oder mit sauberem Benzin oder Xylol angefeuchteter Baumwolle entfernt werden.

Wenn Sie die Arbeit mit der Immersionslinse 90 X 1,25 beendet haben, sollten Sie das Öl von der Linse und dem Kondensator mit sauberem Benzin und Äther abwaschen. Beim Putzen wickeln Sie Watte auf einen Stab, tauchen Sie ihn in Benzin und Äther, schütteln Sie überschüssige Flüssigkeit ab und wischen Sie das Immersionsöl vorsichtig ab, ohne zu drücken.

Linsen sollten nur in optischen Werkstätten gereinigt werden.

Es wird empfohlen, das Zubehör des Gerätes nach Beendigung der Arbeit in eine Schublade zu legen.

BETRIEB

Führen Sie die Linsen für die Phasendunkelheit in den Mikroskoprevolver und das gewählte Okular in den Beobachtungstubus ein.

Installieren Sie den Kondensator in den Halter; der Phasen-Dunkel-Ionen-Kondensator-Revolverkopf muss so gedreht werden, dass der Buchstabe "O" (freies Loch) im Fenster des Gehäuses sichtbar ist.

Legen Sie das Präparat auf den Objektträger und fokussieren Sie das Mikroskop darauf bei geschlossener Aperturblende.

Stellen Sie die Beleuchtungseinrichtung entsprechend der technischen Beschreibung des verwendeten Mikroskops ein. Bewegen Sie die Lampe zu einem scharfen und zentrierten Bild des Lampenglühfadens in der Kondensatorblendenebene und erhalten Sie durch Verschieben der Kondensatorhöhe ein scharfes Bild der Feldblende im Sichtfeld. Zentrieren Sie die Leuchtfeldblende relativ zum Gesichtsfeld des Okulars und öffnen Sie sie entsprechend dem Gesichtsfeld des Okulars (Einzelheiten siehe technische Beschreibung von Mikroskop und Beleuchtung).



Рис. 4



Рис. 5

Öffnen Sie die Irisblende des Kondensors voll.

Setzen Sie ein Hilfsmikroskop anstelle des Okulars ein und fokussieren Sie es durch Verschieben des Okulars auf den Phasenring des Objektivs. Der Fokus des Mikroskops darf nicht beeinträchtigt werden.

Durch Drehen der Kondensator-Revolverplatte den gewünschten Blendenring einschalten, und im Fenster des Kondensorgehäuses sollte die Zahl erscheinen, die der Vergrößerung des gewählten Objektivs entspricht; das Hilfsmikroskop sollte neben dem Phasenring des Objektivs auch den Blendenring zeigen (Abb. 4).

Richten Sie den hellen Blendenring mit Hilfe der Zentrierschrauben 7 des Kondensors (siehe Abbildung 3) auf den dunklen Ring aus (Abbildung 5).

Entfernen Sie das Hilfsmikroskop und ersetzen Sie es durch das gewählte Okular. Bewegen Sie den Kondensator um seine Höhe, um das kontrastreichste Bild des Objekts zu erhalten.

Wenn Sie mit einem 70×1,23-Objektiv arbeiten, geben Sie einen Tropfen Wasser auf die Kondensator-Frontlinse, die die gesamte Linse bedecken sollte. Schrauben Sie das Objektiv in den Revolver, legen Sie das Objekt auf den Tisch, heben Sie den Kondensator an, bis ein Wassertropfen die Unterseite des Glases berührt, geben Sie einen Wassertropfen auf die Frontlinse des Objektivs und die Oberfläche des Deckglases des Präparats und fokussieren Sie das Mikroskop auf das Objekt.

Wenn Sie mit dem 90X1.25-Objektiv arbeiten, stellen Sie das Mikroskop auf die gleiche Weise wie das 70X1.23-Objektiv ein, geben Sie jedoch anstelle von Wasser einen Tropfen Immersionsöl auf den Kondensator und das Präparat.

Wenn Sie mit dem Objektiv 70×1,23 oder 90X1,25 arbeiten, können Sie es auch vermeiden, Wasser oder Öl auf die Kondensatorfrontlinse aufzutragen. In diesem Fall stellen Sie beim Einstellen des Mikroskops den Kondensatorrevolver auf den Buchstaben "O", legen das Präparat auf einen Objektträgertisch, geben einen Tropfen Immersionsöl oder Wasser auf das Präparat und die Frontlinse, je nach verwendetem Objektiv, stellen die Aperturblende ein und fokussieren das Mikroskop auf das Präparat.

Stellen Sie die Kondensorhöhe so ein, dass die Feldblende im Sichtfeld des Mikroskops scharf sichtbar ist. Öffnen Sie die Feld- und Aperturblenden, stellen Sie das Hilfsmikroskop anstelle des Okulars ein und fokussieren Sie das Mikroskop auf das scharfe Bild des Phasenrings des Objektivs. Heben Sie den Kondensator allmählich an, bis sich das Bild des Lichtflecks (Lampenwendel) in der Mitte befindet und der Ring und der Lichtaustrittsring den dunklen Linsenring ausfüllen. Stellen Sie den Kondensatorrevolver je nach verwendetem Objektiv auf "70" oder "90" ein und drehen Sie die Schrauben 7 (siehe Abbildung 3), um den Kondensatorblendenring mit dem Phasenring des Objektivs auszurichten.

Nach jedem Objektiv- oder Objektwechsel ist es erforderlich, die Ausrichtung des Blendenringbildes mit dem Phasenring des Objektivs erneut zu überprüfen, da die Ausrichtung den Kontrast des Objektes verringert.

Um zur konventionellen Lichtfeldbeobachtung zu wechseln, schalten Sie einfach den Kondensatorrevolver auf den Buchstaben "O" um. Es ist zu bedenken, dass bei der Arbeit in einem Lichtfeld die Bildqualität mit Phasenkontrastobjektiven schlechter ist als mit herkömmlichen Linsen.

TRANSPORT

Wenn es notwendig ist, das Phasenkontrastgerät MFA-2 in einen anderen Raum zu verlegen, muss es in einem Koffer untergebracht werden. Beim Schütteln des Kastens sollten sich der Kondensator und die Linsen nicht bewegen.

Es ist erlaubt, das Gerät mit allen Transportmitteln zu transportieren.