



**intreprinderea
OPTICA ROMÂNĂ**

CARTE TEHNICĂ

679

**MICROSCOP
CERCETARE
BIOLOGICĂ
MC-7**

CUPRINS

1. Domeniul de utilizare	2
2. Parametrii	2
3. Descrierea	3
4. Desambalarea și punerea în stație	5
5. Instrucțiuni de folosire	6
6. Modul de întreținere, defecțiuni posibile remediarea lor și condiții de păstrare	10
7. Durata de utilizare normală	14
8. Perioadele de revizie tehnică	14
9. Seturile de piese de schimb	14
10. Considerente teoretice și tabele folosite în microscopie	19
11. Anexă — fotografii	(16 file)

1. DOMENIUL DE UTILIZARE

Microscopul de cercetare biologică MC-7 este utilizabil în laboratoare, instituții de cercetare medicală și biologice, fiind destinat lucrărilor de rutină, diagnostic, cercetare, precum și în procesul de instruire.

Microscopul de cercetare permite aplicarea tuturor metodelor moderne de investigație prin simpla și rapidă schimbare a elementelor esențiale.

Microscopul de lucru și de cercetare MC-7 îndeplinește toate exigențele satisfăcându-le și pe cele mai pretențioase.

Calitatea bună a mecanismelor și a sistemelor optice folosite, precum și forma estetică a stativului și dispunerea funcțională a comenzilor, fac din acest instrument, pe bună dreptate, expresia experienței noastre în acest domeniu.

2. PARAMETRII

Aparatul MC-7 permite utilizarea metodelor de lucru:

- microscopie în lumină transmisă:
- câmp luminos
- câmp întunecat
- contrast de fază
- polarizată (calitativ)
- microfotografie
- microproiecție
- microteleviziune
- Mișcarea rapidă și micrometrică a mesei port-obiect: coaxiale
- Suportul port condensor deplasabil pe cremalieră
- Masa port obiect deplasabilă pe abscisă și ordonată cu butoane coaxiale.
- Compensarea diferenței de ecart pupilar și posibilitatea corectării ametropiei ochiului la binocularul de observare.
- Puterea separatoare maximă = $0,34\mu\text{ m}$ (Frustralia Rhomboides).
- Grosiment în trepte de la 25 x ... 2500 x (max. 4000 x)
- Cursa mișcării rapide: cca 25 mm
- Cursa mișcării fine: cca 1,8 mm
- Valoarea diviziunii pe tamburul mișcării fine: $1\mu\text{ m}$
- Fixarea obiectivelor pe capul revolver se face cu filetul internațional ob. $4/5'' \times 1/36''$ cf. STAS 6852/74.
- Lungimea mecanică a tubului 160 mm. Sistem optic intermediar lx, pentru asigurarea fasciculelor de raze paralele prin prisme deviatore.
- Sistem de vizare a pupilei de ieșire a obiectivelor — incorporat tip Amici Bertrand.
- Dispozitive de iluminat cu alimentatoarele aferente:
 - lampă cu incandescență 6V/30 W
 - lampă cu incandescență 12 V/100 W
 - lampă CSI 250 (la cerere)

3. DESCRIEREA

Echipament de bază

Produsul se compune din următoarele părți importante (fig. 1).

— Ans. stativ (talpă + braț + mișcările + suportul mesei) $\frac{(1; 2; 3; 4)}{1}$

— Ans. masă cu suport condensori (5/1)

— Ans. cap revolver (6/1)

— Ans. Corp de vizare complexă (7/1)

— Ans. Binocular (8/1)

— Obiective (9/1)

— Oculare (10/1)

— Condensori (11/1)

— Lampă 12 V/100 W (13/1)

— Lampă 6 V/30 W (12/1)

— Alimentator 6 V și 12 V. (14/1).

— Accesorii (de protecție, pensetă, etc.), filtre, husă, capace.

Stativ = talpă (1/2) + braț (2/2) + mișcările (3/2) + suportul mesei (4/2).

Talpă (1/2) microscopului cuprinde elementele esențiale pentru prinderea dispozitivelor și sistemelor optice de transmitere a fluxului luminos folosit la iluminare.

În spatele tălpii se află o **deschidere** (5/2) unde se montează lampa de putere mică 6 V/30 W (de preferat).

Comutatorul optic (7/2) acționat de o manetă cu două poziții de indexare, trimite prin intermediul unei oglinzi escamotabile lumina de la sursa din braț, s-au lasă liberă calea pentru cea din talpă.

Diafragma de câmp este acționată printr-o rozetă moletată (8/2), care ajustează deschiderea optimă a câmpului observat funcție de obiectivul utilizat.

Lentila adițională acționată de pîrghia (9/2) este introdusă în drumul razelor luminoase la folosirea obiectivelor cu câmp mare (grosismet mic 3,2x; 6,3x; 10x), pen-uniformizarea iluminării pe unitatea de câmp.

Butoanele de centrare (10/2) acționează o oglindă reflectantă la 90°, care dirijează lumina spre condensor. Acestea se acționează în vederea centrării imaginii diafragmei de câmp pe preparat.

Montura cu geam (11/2) se poate scoate din locașul sau prin deșurubarea butonului moletat (12/2), pentru a se putea șterge praful de pe oglindă, sau pentru montarea casetei filtrelor (7/8).

Brațul microscopului (2/2) are în componere: locașul (5; 6/2) pentru fixarea lămpilor de putere (12 V/100 W sau CSI 250W).

Coadă de rîndunică circulară în care se montează prin intermediul butonului moletat (13/2) corpul de vizare complexă.

Coadă de rîndunică dreaptă (14/2) în care se montează printr-o mișcare de translație capul revolver cu 5 locașuri.

Suportul (19/2) servește la sprijinirea și fixarea corpului prismelor cu vizor.

Mișcările de punere la punct (3/2) acționează masa portobiect prin intermediul butoanelor **mișcării rapide** (15/2) și a butoanelor **mișcării fine** (16/2) dispuse concentric de o parte și de alta a casetei mișcărilor. Ansamblul este prevăzut și cu o frînă reglabilă în timpul (17/2) pentru ajustarea frecării, încît masa portobiect să nu se deplaseze pe ghidajul sub greutate proprie.

Suportul mesei (4/2) este un ghidaj coadă de rîndunică de translație pe care se montează masa port-obiect. Ansamblul este prevăzut cu un buton de indexare (18/2) a mesei la o anumită cotă.

Masa cu suport condensori (5/1)

Masa portobiect (1/3) este astfel construită încît permite deplasarea pe două direcții perpendiculare (X; Y), acționarea fiind asigurată prin două butoane concentrice (2; 3/3). Masa se poate scoate sau așeza în diferite poziții pe verticală, blocarea făcîndu-se cu butonul molețat (4/3).

Pe suprafața utilă a mesei sînt dispuși suportii reglabili (5; 6/3) care fixează lamelele de examinat (fixator stînga; fixator dreapta).

Suportii reglabili se strîng în coada de rîndunică la cota dorită cu șuruburile molețate.

Deplasările preparatului pe cele două direcții sînt citite pe vernierele respective cu precizia de 0,1 mm.

Sub masa portobiect se află subansamblul suport condensor (9/3), care se poate regla pe verticală acționînd butonul molețat (8/3) iar pentru fixarea condensorilor se strînge șurubul de fixare (7/3). Pentru montarea sau demontarea suport condensorului de pe masa portobiect se deșurubează pistonul (10/3).

Cap revolver (fig. 4)

Capul revolver cu 5 locașuri se introduce în coada de rîndunică dreaptă, aflată în braț (14/2) prin translație.

Pe capul revolver se montează în cele 5 locașuri obiectivele de observare (3/4).

Corp de vizare complexă (fig. 5)

Este organizat în ideea montării pe brațul microscopului în coada de rîndunică circulară prin strîngerea pistonului de blocare. Ansamblul adăpostește discul cu lunetele: 1x; 1,25x; 1,6x și sistemul reglabil Amici Bertrand (1/5).

Degajarea (2/5) prevăzută în corp poate primi culisa cu filtre sau analizorul (9/8) pentru observare în lumină polarizată calitativ.

În partea superioară se află coada de rîndunică circulară cu (4/5) pistonul de blocare (3/5) în care se montează binocularul.

Binocularul (fig. 6)

Binocularul se montează prin intermediul cozii de rîndunică circulare (1/6). Ansamblul este prevăzut cu posibilitatea reglării dioptriilor (2/6) și a ecartului pupilar (3/6).

Obiectivele (3/4)

Au o parte filetată ob. $4/5'' \times 1/36''$ (filet internațional) și o zonă molețată de unde se acționează la înșurubare.

Sînt folosibile la performanțele proiectate pentru o lungime mecanică a tubului de 160 mm, o cotă de lucru de 45 mm, o grosime a lamei acoperă obiect de 0,17 mm și grosimea lamei portobiect de 0,8...1,2 mm.

Pe manșon sînt gravate: Ex. Pl — tipul de corecție: plan 40x — mărirea transversală; 0,65 — apertură; 160 lungimea mecanică a tubului; 0,17 — grosimea lamei acoperă obiect în mm (PL $40 \times 0,65/160$; 0,17)

Ocularele (4/6)

Au o suprafață cilindrică, lisă de $\varnothing 23,2$ mm, care intră în tuburile binocularului și se sprijină pe o suprafață de așezare.

Pe montura exterioară se gravează: Ex. PC tipul de corecție plan compensator; lox-grosismmentul (PC 10x).

Condensorii (fig. 7)

Au o suprafață cilindrică, lisă de $\varnothing 39,5$ mm, care intră în suportul condensorilor și se sprijină pe o suprafață de așezare. Distinct, condensorul de cîmp luminos este construit dintr-o parte cu lentile (1/7) și o diafragmă de apertură (2/7), iar condensorul de cîmp întunecat dintr-o parte cu lentile (3/7) și suportul centrabil (4/7).

Lampa 12 V/100 W (fig. 10)

Este formată din carcasa lămpii (1/10), soclul lămpii (2/10) caseta filtrelor (3/10) sau (4/10).

Carcasa lămpii este prevăzută cu: butonul de centrare a filamentului pe verticală (5/10) și respectiv pe orizontală (6/10), tija cu bilă pentru focusarea colectorului (7/10) și bușca moletată (8/10) de fixare pe braț.

Socul lămpii se montează în carcasă deșurubind butonul moletat (9/10).

Casetă filtrelor se montează în locașul prevăzut în carcasa lămpii deșurubind butonul (10/10).

Lampa 6 V/30 W (fig. 9)

Este formată din carcasa lămpii (1/9) și fasung (2/9) carcasa lămpii are o bușcă moletată (3/9) pentru fixare în talpa microscopului, buton (4/9) pentru focusarea colectorului, tijă cu bilă (5/9) pentru rabatarea geamului mat, 2 butoane de centrat sursa (6; 7/9) și o pîrghie elastică (8/9) pentru asigurarea becului.

Fasungul primește în locașul filetat E. 14 becul 6 V/30 W cu filament concentrat.

Alimentator 6 V și 12 V (fig. 11)

Pe bordul instalației sînt montate: un miliampermetru (1/11) pe care sînt marcate zonele de supravoltare pentru cele 2 surse. Butonul de reglare continuă (2/11) și comutatorul de întrerupere cu 3 poziții (0; 6 V; 12 V) (3/11).

Alimentatorul se racordează la rețeaua de 220 V/50 Hz, prin intermediul cordonului cu priză Schuko.

4. DESAMBALAREA ȘI PUNEREA ÎN STAȚIE

Microscopul se livrează în echipament de bază cu componența stabilită prin Inventar și echipamentul la cerere funcție de solicitare.

Echipamentul de bază este ambalat în cutii de polistiran expandat și carton, grupate într-o cutie mare de carton și asigurate cu plăci de polistiren.

Ambalajul ansamblurilor componente ale aparatului se recunosc mai întîi după cum urmează:

Ambalajul 1 cuprinde: Ans. Stativ. Toate orificiile sînt închise sau acoperite cu capace special prevăzute în acest sens.

Ambalajul 2 cuprinde: ans. Binocular; cap revolver; sticlă complexă; cutia pentru vată; pensetă 130; pensulă; batistă de finet; flacon ulei imersie.

Ambalajul 3 cuprinde: ans. Masa cu suport condensori; suport condensori; casetă pentru filtre; fixator stînga; fixator dreapta

Cutia de păstrare 1 este din polistiren șoc și cuprinde: ans. Condensori; obiectiv Apo 100 x; Lame plan paralele; Flacon ulei imersie; Bonete și ocularele.

Cutia de păstrare 6 este din polistiren șoc și cuprinde: filtrele; obiectivele și lame plan paralele.

Ambalajul 5 este din polistiren expandat și cuprinde: corpul de vizare complexă; toate orificiile sînt acoperite cu capace de protecție.

Ambalajul 8 este din polistiren expandat și cuprinde:

Dispozitivul de iluminare 6 V/30 W și 5 buc. becuri de rezervă.

Ambalajul 9 este din polistiren expandat și cuprinde: dispozitivul de iluminare 12 V/100 W și 2 buc. becuri de rezervă.

Ambalajul de carton pentru alimentatorul 6 V și 12 V.

Desambalarea și punerea în stație, începe după recunoașterea părților componente ale produsului conf. cap. 3. Se recomandă să fie făcută de o persoană specializată (eventual «Service») în ordinea următoare:

Se scoate **ans. Stativ** din Ambalajul (1) și se așează pe o masă de laborator destinată pentru a se lucra cu acest microscop, într-un loc ferit de surse de căldură, de vibrații și cu lumină indirectă (eventual posibilitate de semiobscuritate).

Se scot capacele de protecție (1; 2; 3/8) împotriva prafului și suportul de lemn ce asigură mișcarea (20/2).

Se desambalează apoi **Masa cu suport condensori** din ambalajul (3), se introduce în ghidajul special prevăzut de pe ans. mișcări și se asigură cu butonul moletat (1/9*).

Se desambalează **capul revolver** din ambalajul (2) și se introduce prin translație în coada de rîndunică din braț pînă ajunge la opritor (fig. 10*).

Se desambalează **Corpul de vizare complexă** din ambalajul (5), se scot toate capacele de protecție prin tragere și respectiv deșurubarea butonului moletat. Se montează în coada de rîndunică circulară a capului de racordare (13/2) de pe brațul stativului, conf. fig. (12), după care se asigură cu butonul molet al pistonului de blocare (1/12).

Se desambalează **Binocularul** din ambalajul (2) se scot capacele de protecție și se montează pe corpul de vizare complexă după care se stringe cu butonul moletat (1/13).

Se desambalează **obiectivele** din cutia de păstrare și se montează prin înșurubare în capul revolver (2/4).

Se desambalează ocularele din cutia de păstrare (1) și se introduc lis în tuburile portocular ale binocularului (4/6).

Se desambalează **condensorii** din cutia de păstrare (1) și se introduc lis în suportul condensorelor, asigurîndu-se cu șurubul moletat (1/14).

Se desambalează **lampa 6 V/30 W** din ambalajul (8) și se introduce lis în locașul din talpă asigurîndu-se cu bușca moletată. (3/9) vezi fig. 19.

Se desambalează **lampa 12 V/100 W** din ambalajul (9) și se introduce lis în locașul din braț asigurîndu-se cu bușca moletată (8/10) vezi fig. 19.

Atenție! Grătarele de aerisire a lămpilor nu trebuie să fie obturate.

Se desambalează alimentatorul 6 V și 12 V din ambalajul de carton și se așează pe masă lângă microscop, racordîndu-se la rețeaua de 220 V/50 Hz cu asigurare la pămînt.

Accesoriile se folosesc pe măsură ce se ivește necesitatea utilizării lor, care altfel stau în cutiile de păstrare (1) și respectiv (2).

Desambalarea echipamentului la cerere se face întocmai instrucțiunilor anexate acestuia.

5. INSTRUCȚIUNI DE FOLOSIRE

Odată desambalat produsul și montat în ordinea descrisă anterior într-un loc adecvat cercetărilor se poate trece la reglarea ansamblului în vederea obținerii performanțelor maxime.

5.1. ALINIAREA ȘI CENTRAREA MICROSCOPULUI

Centrarea microscopului pentru obținerea performanțelor maxime se face conform schemei de iluminare KÖHLER.

Pentru investigare obiectul de cercetat se așează pe masa portobiect și se asigură cu dispozitivele de prindere (5; 6/3).

Se conectează alimentatorul (fig. 11) la rețea. Se aprinde lampa 6 V/30 W, acționînd comutatorul de pe poziția «0» pe «6 V», iar butonul de reglaj al intensității pînă la limita inferioară supravoltare figurată pe cadranul aparatului de măsură (1/11).

— Centrarea filamentului

Se rabate geamul mat (5/9), se închide diafragma de cîmp (8/2) și se privește în suportul filtrelor din talpă (11/2) imaginea filamentului, care trebuie să fie clară, pentru aceasta se acționează colectorul (4/9). Centrarea filamentului se face acționînd șuruburile de centraj de la lampa 6 V/30 W (6; 7/9).

Atenție! Pentru ca imaginea filamentului să fie observată mai clar se poate așeza în locașul filtrelor din talpă cu geam mat sau o foiță de hîrtie semitransparentă, de calc de exemplu.

De asemenea se face mențiunea, ca șuruburile de centrare (10/2) ale oglinzii la 45° din talpă să se afle la jumătatea cursei pentru a rămîne plajă de reglaj în continuare.

După ce s-a centrat filamentul se rabate geamul mat în calea luminii pentru uniformizarea fluxului.

Punerea la punct a preparatului

Se aduce în poziție de funcționare obiectivul cu mărirea cea mai mică, acționînd circumferința moletată a capului revolver (2/4). Se coboară suportul condensor (7/3) la poziția minimă și se închide diafragma de apertură (2/7).

Se aduce pe poziția 1x discul măririi în trepte de la corpul de vizare complexă (1/5).

Privind prin oculare se acționează mișcarea rapidă (15/2), respectiv mișcarea fină (16/2) pînă cînd se obține imaginea clară a preparatului. În acest moment se acționează suportul condensor pînă cînd obținem și imaginea clară a diafragmei de cîmp în același plan cu preparatul.

Se deschide diafragma de cîmp (8/2) pînă la marginea cîmpului. Centrajul acestuia se face prin butoanele din talpă (10/2).

Remarcă! Dacă acționînd diafragma de cîmp se ajunge la capătul cursei și totuși nu se ajunge la marginea cîmpului observat în ocular, atunci se demontează condensorul (fig. 15) și se deșurubează lentila frontală a acestuia (fig. 16), se montează la loc, după care se caută din nou imaginea diafragmei de cîmp.

Această manevră poate fi înlocuită acționînd lentila adițională din talpă (9/12), pe care o intercalăm pe traiectul luminos.

Ajustarea contrastului

Se comută discul lunetelor de la corpul de vizare complexă (1/5) pe poziția sistemului Amici-Bertrand, cu care se caută imaginea pupilei de ieșire a obiectivului, unde se formează și imaginea diafragmei de apertură «Da».

Se deschide «Da» pînă la 2/3 din cîmpul observat astfel.

În continuare se poate comuta discul lunetelor pentru mărirea în trepte pe una din pozițiile 1x; 1,25x sau 1,6x.

Pentru obținerea unui plus de iluminare se poate comuta oglinda din talpă (7/2) pentru sursa de 12 V/100 W.

Aprinderea lămpii se face de la alimentator acționînd comutatorul pe poziția 12 V (3/11).

Atenție! Se pot supravolta lămpile 6 V/30 W sau 12 V/100 W pînă la limitele indicate, însă aceasta scurtează cu cca 12% viața lămpii.

Lampa 12 V/100 W se reglează pe orizontală din butonul (6/10), iar pe verticală din butonul (5/10). Colectorul de acționează din (7/10). Geamul mat și filtrul caloric se scot din drumul razelor deșurubînd butonul (10/10) de la caseta filtrelor (3; 4/10).

Se recomandă folosirea acestei metodici de reglare a iluminării pentru fiecare obiectiv în parte (cînd este cazul).

5.2. OBSERVAREA ÎN LUMINĂ TRANSMISĂ CÎMP LUMINOS (fig. 20)

Echipamentul utilizat este condensor de apertură $A = 1,4$ cîmp luminos (1/7); obiective acromate, planacromate sau apocromate, oculare Huygens, plancompensatoare sau compensatoare.

Reglajul se face conform schemei Köhler descrise anterior.

5.3. OBSERVARE ÎN LUMINĂ TRANSMISĂ CÎMP ÎNTUNECAT (fig. 21)

Această tehnică este folosită la observarea obiectelor, ale căror dimensiuni sînt inferioare puterii de rezoluție ale obiectivelor și care nu se mai văd la iluminarea prin transparență fond clar. Existența lor poate fi pusă în evidență datorită fenomenului de difracție a luminii printr-o iluminare laterală.

Echipamentul utilizat este condensorul de cîmp întunecat cu suport centrabil (3; 5/7) de apertură $A = 0,8$ sau cel de $A = 1$, cu imersie. Obiectivele și ocularele din dotare.

Recomandare! utilizați lamele pentru obiect, subțiri de grosime 0,9 sau 1,1 mm cu o peliculă de ulei între fața frontală și lamelă în cazul condensoului $A = 1$.

Atenție! Diafragma de câmp (8/2) trebuie să fie deschisă la maxim. Se recomandă utilizarea obiectivului cu imersie și diafragmă IRIS.

Se centrează mai întâi sursa luminoasă procedând în același mod descris anterior, în plus se recomandă ca înaintea montării condensoului de câmp întunecat, deci cu suportul condensorilor gol, să se privească într-unul din tuburile port-ocular ale binocularului din care s-a scos ocularul și fără obiectiv. Se așează pe tubul portocular o foaie de hirtie (calc) sau un geam mat, pe care va apare un câmp circular luminat uniform, de o mare claritate.

Puneți la loc condensoul cardioid (de câmp întunecat), obiectivul și ocularul. Se ridică condensoul pînă la limită superioară, se pune la punct obiectul cu un obiectiv de mărire mică folosind ocular cu grosimentul mic.

Trebuie să apară o lumină în câmpul de vizare și o delimitare netă, pe cît posibil. Omogenizarea iluminării se obține acționînd butoanele (4/7) de centraj ale condensoului. Se centrează apariția luminoasă cu imaginea pe fond negru, în mijlocul câmpului.

5.4. OBSERVAREA ÎN LUMINĂ TRANSMISĂ CONTRAST DE FAZĂ (fig. 22)

Echipamentul utilizat este: trusa contrast de fază cu obiective acromate (2/4) sau planacromate (2/4). În inventarul acestor truse se găsesc obiectivele speciale de contrast de fază care se recunosc după însemnele Cf. gravate la loc vizibil, condensoul de contrast de fază special.

Filtrele din turela suport filtre (3; 4/10) atașată la dispozitivul de iluminare 12 V/ 100 W sau pe talpa microscopului în locașul filtrelor (7/8) sau în suport filtru introdus în corpul de vizare complexă în locașul din dreapta (2/5) se utilizează funcție de necesități.

Modul de reglare al sursei și elementele de tehnică, se însușesc din instrucțiunile de folosire ale trusei respective, ceea ce trebuie realizat în esență este suprapunerea inelelor de fază din obiectiv peste cele corespunzătoare din condensor, acționînd cu cheile speciale introduse în locașurile prevăzute în condensoul cf. Suprapunerea se reglează pentru fiecare obiectiv în parte.

5.5. OBSERVAREA ÎN LUMINĂ TRANSMISĂ POLARIZATĂ (calitativ) (fig. 23)

Echipamentul este condensoul din dotare $A = 1,4$ de fond luminos, obiective, oculare cu reticul și de măsură, polarizorul (10/8) și analizorul (9/8).

Polarizorul (10/8) se așează în locașul din talpă (1/23) iar analizorul în locașul din dreapta corpului de vizare complexă (2/23).

Polarizorul se poate roti în locaș față de un reper fixat ad-hoc, analizorul se acționează din tija, care se poate roti față de un cadran gradat în grade sexagesimale.

Reglajul se face fără preparat se încrucișează analizorul cu polarizorul pînă cînd iluminarea trece printr-un minim.

Microscopul permite și observarea conoscopică în domeniile mineralogie, cristalografie, chimie, biologie, medicină, numai pentru preparate transparente, folosind iluminarea prin transmisie.

Imaginile conoscopice se pot observa în pupila de ieșire a obiectivelor care poate fi vizitată prin utilizarea sistemului Amici-Bertrand din corpul de vizare complexă.

Diafragma de apertură « Da » (2/7) permite diafragmarea convenabilă a imaginilor axiale, conoscopice.

Remarcă! Se poate observa imaginea conoscopică și fără sistemul Amici-Bertrand, scoțînd ocularul din tubul port-ocular al binocularului și privind direct în tub.

Observările preparatelor de polarizare au caracterul determinărilor calitative, nu cantitative a măsurărilor de precizie dat fiind următoarele elemente, care nu sînt asigurate la acest microscop, nefiind specializat pentru polarizare.:

- obiective fără tensiuni, speciale pentru polarizare « P »
- suport centrabil pentru obiective
- diafragmă **IRIS** după sistemul **Amici-Bertrand**
- masă portobiect rotativă, masă **FEDOROV**
- lame compensatoare ($1/4\lambda$; $1/2\lambda$, de mică, de quartz, etc.).

5.6. MICROFOTOGRAFIE

Echipamentul necesar se achiziționează pe bază de opțiune livrabil în cadrul echipamentului la cerere și se compune din:

Echipamentul foto: Tub foto (1/26); montură foto (2/26); ocular foto F1 sau F2 (3/26); Bucșă (4/26); aparat foto de tip Exacta-Varex sau Pentacon RTL 1000 sau L2 fabricație **RDG** (5/26); Reducție cu filet M42x1 (2/26).

Modul de întrebuițare este următorul: Alegerea zonei din preparat, ce urmează a fi fotografiată se face mai întâi prin observare cu una din tehnicile descrise anterior funcție de natura preparatului. Se demontează Corpul de vizare complexă (fig. 12) de pe brațul microscopului și se montează tubul foto (1/26), în care se introduce ocularul foto F1 sau F2 (care se deosebesc prin mărirea ce o asigură) (3+4/26).

În tubul foto se montează Reducția (2/26) care s-a montat în prealabil pe aparatul foto.

Remarcă! Dacă aparatul foto are sistem de prindere tip baionetă pentru obiectiv se folosește reducția cu baionetă, iar dacă sistemul de prindere este cu filet internațional M42x1 se utilizează cealaltă reducție cu filet.

Se poate utiliza și alt tip de aparat foto cu vizare reflexă cu condiția să utilizeze obiective cu cotă de lucru de 45,5 mm și film 24x36 mm.

Cadrarea imaginii se poate face fie pe vizorul aparatului foto, fie înainte de montarea aparatului foto utilizând ocularul de centrare și bucșa (4/26).

Dispozitivul de microfotografiere (fig. 27) compus din sistem tri-ocular pe care se montează binocularul și respectiv aparatul foto. (D.F.M.) (livrat la cerere).

Instrucțiunile de montaj și detalii suplimentare se dobîndesc odată cu procurarea trusei respective.

Ansamblul se montează pe MC-7 pe braț (27) demontînd în prealabil corpul de vizare complexă.

Dispozitivul de fotografiere automată pe microscop (29) (livrat la cerere) se compune din blocul de comenzi (1/29), dispozitivul de fotografiere (2/29), dispozitiv de tragere a filmului (3/29), bloc prisme și integrare (4/29) magazia pentru film (5/29).

Dispozitivul se poate monta pe tubul foto (6/29) pe corpul prismelor (7/29) sau pe Dispozitivul de fotografiere pe microscop (8/29).

Detaliile de funcționare, exploatare și manevrare sînt tratate pe larg în cartea tehnică a produsului « dispozitiv de fotografiere automată pe microscop » (D.F.A.M.).

5.7. MICROPROIECȚIE (fig. 24; 25)

Echipamentul necesar se compune din corpul prismelor (1/25) și dispozitiv de proiecție pe masă (2/25) și se procură pe bază de opțiune (la cerere).

Corpul prismelor, se fixează pe brațul microscopului în locașul circular (13/2) și se sprijină pe suportul special (19/2).

Proiecția se realizează pe geamul mat al vizorului (3/25) sau utilizînd ocularul de proiecție (Pr. 5) într-unul din locașurile laterale și dispozitivul de proiecție pe masă (2/25) care proiectează imaginea pe blatul mesei sau pe peretele din spate.

Detaliile suplimentare de montaj și exploatare se însușesc din cartea tehnică a produsului respectiv.

Remarcă! Se obțin rezultate foarte bune folosind lampa de putere CSI 250 W cu alimentatorul respectiv livrabil la cerere (fig. 24) cu dispozitivul de proiecție fără ocularul Pr. 5.

5.8. MICROTELEVIZIUNEA (fig. 30)

Echipamentul necesar se compune din tubul de racordare (1/30) camera compactă de luat vederi (2/30) și monitor (3/30) produse de întreprinderea «TEHNOTON» din Iași pentru televiziune alb-negru în circuit închis.

Exploatarea și manipularea acestor ansamble este descrisă în cartea tehnică a produsului respectiv achiziționat pe bază de opțiune de la TEHNOTON.

6. MODUL DE ÎNTREȚINERE, DEFECTIUNI POSIBILE, REMEDIEREA LOR ȘI CONDIȚII DE PĂSTRARE

După folosire, aparatul se șterge de praf, accesoriile se ambalează în cutiile de păstrare, după care se acoperă întreg ansamblul cu husa.

Nu se lasă nici un orificiu descoperit, pentru a evita depunerea prafului pe optica intermediară, care este tratată antireflex și prin ștergeri repetate s-ar deteriora acuratețea.

Ștergerea elementelor optice exterioare (accesibile fără demontări) se face cu vată înmuiată în XILEN sau BENZEN. Se va evita atingerea suprafețelor din sticlă cu mâna goală.

Ungerea pieselor în mișcare este asigurată de uzină.

În situația în care apar înțepeniri sau deplasarea elementelor mobile este greoaie și neuniformă, aceste defecțiuni care pot apărea în timp, se pot remedia de către persoane autorizate de «Service», iar în perioada de garanție de către grupa «Service» din IOR.

Insistăm ! să nu forțați, bruscați, loviți sau acționați în vederea demontării subansamblelor componente, decât butoanele moletate sau în general acele elemente care se pot desface cu mâna fără ajutorul uneltelor (șurubelnițe, clești, etc.). Acestea din urmă, trebuie să fie manevrate numai de specialiști !

Aparatul este garantat 12 luni de la livrare, acest termen nu cuprinde și uzura normală sau dereglările provocate printr-o manevrare greșită cu rezultat direct sau indirect al neînsușirii instrucțiunilor de folosire.

Defecțiunile prezumtive ce se pot ivi pe parcursul exploatării aparatului sînt descrise mai jos, tabelat încît să se poată interveni operativ în vederea remedierii lor.

SIMPTOMUL	CAUZA	ÎNLĂTURARE
1. ANS. STATIV TALPA La acționarea levierului (7/2) de la comutatorul optic a sursei din braț nu apare în câmp o lumină mai puternică.	Banda de transmisie ruptă Întinzătorul slăbit Șurubul de fixare a levierului pe ax deșurubat Oglinda rabatabilă descentrată	Se recomandă consultarea unui specialist Se desface capacul de protecție de pe talpa microscopului înlăturând puferele pentru a putea vizita mecanismele de acționare. Se înlouiește banda cu piesă de schimb, sau se tensionează întinzătorul, sau se strînge șurubul de fixare
Diafragma de câmp nu se mai închide pînă la limita inferioară sau nu se mai deschide pînă la cea superioară.	S-a forfecat un știft de la IRIS S-a strîmbat vre-o lamelă a ieșit din angrenare rozeta moletată	Dacă la acționarea rozetei moletate se întîm-pînă rezistență, nu forțați, trebuie consultat specialistul. Dacă rozeta moletată se rotește în gol, înseamnă că a ieșit din angrenare, depănarea se face după ce se deschide capacul de pe fundul tăpii și se înlătură caseta de protecție
Lentila adițională stă tot timpul în câmp fluxul luminos fiind larg	Arcul lamelar rupt levierul de acționare liber pe ax	După înlăturarea capacului se înlouiește arcul lamelar Se strînge șurubul de fixare pe ax
Oglinda reflectantă din talpă nu se mai centrează	arcul spiral rupt Butoanele de centrare blocate oglanda murdară sau zgîriată oxidată sau tensionată	După înlăturarea capacului se înlouiește arcul. Se strîng șuruburile de fixare ale manșoanelor de palpate Se șterge sau se înlouiește oglinda
BRĂȚUL Ajunge prea puțină lumină de la sursa de putere la locul filtrelor din talpă.	oglanda deteriorată sau descentrată	Se desurubează capacul de vizitare de pe suprafața superioară a brațului și se șterge, respectiv înlouiește oglinda eliptică din braț și se centrează cu scule potrivite

1	2	3
Capul revolver nu se poziționează corect pe coada de rîndunică de tranlație. MIȘCĂRILE ȘI MASA CU SUPTOR CONDENSORI Masa port obiect cade sub greutatea proprie (fig. 17). Masa port obiect nu se deplasează cînd se acționează butonul mișcării rapide.	S-a rupt arcui lamelar presor	Se înlocuiește arcui
MIȘCĂRILE ȘI MASA CU SUPTOR CONDENSORI Masa port obiect cade sub greutatea proprie (fig. 17). Masa port obiect nu se deplasează cînd se acționează butonul mișcării rapide.	s-a slăbit frîna	Se slăbește știftul conic (1/17) de pe circumferința butonului mișcării rapide și se acționează butonul frînei reglabile (2/17), după care se asigură din nou cu știftul prevăzut
Masa port obiect nu se deplasează cînd se acționează butonul mișcării rapide.	Frîna (2/17) prea strînsă A înghețat sau îmbătrînit unsoarea Butonul de indexare (18/2) a fost uitat în poziția strîns Placa de asigurare a mișcării în timpul transportului nu a fost scoasă	Se slăbește frîna Se curăță ghidajul și se unge din nou conf. schemei de ungere Se desface butonul (18/2) Se scoate placa de asigurare (20/2)
Blatul mesei se deplasează foarte greu pe cele două direcții la acționarea butoanelor concentrice.	Unsoarea este veche Temperatura mediului ambiant este scăzută Aparatul a stat mult timp neutilizat	Se înlocuiește unsoarea de către specialist Se fac cîteva manevrări în gol pentru a reface pelicula de unsoare de pe ghidaje Depanarea se execută de către specialist prin înlocuirea întregului ansamblu
CAP REVOLVER Obiectivele montate pe calotă nu se mai opresc pe pozițiile respective de indexare.	Arcul lamelar rupt Știftul de indexare forfecat	Depanarea se execută de către specialist prin înlocuirea întregului ansamblu
CAP DE VIZARE COMPLEXĂ Discul cu lunete nu se mai indexează pe poziția dorită. Sistemul Amici-Bertrand nu-și realizează toată cursa.	Arcul lamelar în consolă rupt Sistemul de antrenare blocat	Placa de bază nu poate fi demontată (cu toate că este știftuită) decît de specialist, după care se pot vizita toate mecanismele Arcul se schimbă cu piesa de schimb
CONDENSORII Diafragma de apertură blocată.	lamela IRISULUI îndoită sau ruptă știftul de antrenare forfecat	Se depanează de specialist prin înlocuire
LAMPA 12 V/100 W Nu se mai poate centra filamentul	Arcul rupt sau decălit din cauza încălzirii excesive	se așteaptă răcirea carcasei, se scoate cablul de alimentare,

1	2	3
pe orizontală. Fluxul luminos slab, neuniform.	Pîrghia îndoită Oglinda concavă oxidată sau spartă becul 12 V/100 W uzat	— se aşteaptă răcirea carcasei, — se scoate cablul de alimentare — se deschide capacul din spate se înlocuieşte arcul sau pîrghia deteriorată — se înlocuieşte oglinda demontînd brida presoare din spate — se înlocuieşte becul — se înlocuieşte arcul — se înşurubează un alt şurub de centrare — se înlocuieşte becul sau geamul mat
LAMPA 6 V/30 W socul lămpii 6 V/30 W, iese din carcasă sub greutatea proprie. fluxul luminos slab, neuniform.	Arcul pîrghiei presoare rupt Lipseşte un şurub de centrare Becul uzat, geamul mat spart	— se verifică priza de curent şi siguranţa fuzibilă a instalaţiei — controlaţi fixare conexiunilor
ALIMENTATORUL 6 V şi 12 V Dacă aparatul de control de pe bordul instalaţiei rămîne în acelaşi loc după conectarea la reţea	Pană de curent Aparatul nu este în priză siguranţa arsă cablul întrerupt	Reamplasaţi o altă sig. de val. identică. Reparaţia se face de către un electrician Se revede centrul surselor cf. 5.1. Se reface conf. cap. 5.1. reglajul Se închide mai mult «Da» Se utilizează altă tehnică de la pct. 5.2. la 5.5.
DEFECŢIUNI GENERALE Calitatea imaginii observate în ocular este slabă fără contrast.	Descentrarea sistemului de iluminare Nu se respectă schema Köhler Diafragma de apertură prea deschisă tehnica de observare nepotrivită	Se reface centrul surselor cf. 5.1. Se reface conf. cap. 5.1. reglajul Se închide mai mult «Da» Se utilizează altă tehnică de la pct. 5.2. la 5.5.
Imaginea contrastului de fază este radioasă.	Reglajul diaframelor ilenare insuficient făcut. Diafragma de apertură prea deschisă.	Se verifică şi se reface reglajul conf. 5.4.
Imaginea nu este netă în centrul cîmpului, contrast imperfect.	Poziţie necorespunzătoare a condensorului.	Se caută obţinerea unei imagini clare a diafragmei de cîmp în acelaşi plan cu preparatul, deplasînd sus-jos condensorul.
Imaginea pe fond întunecat, nesatisfăcătoare.	Diafragma de cîmp «Dc» închisă, Condensorul necentrat. Lama portobiect prea groasă. Poziţia în înălţime a condensorului insuficientă.	se deschide la max. «Dc» se acţionează şuruburile de centraj schimbăţi preparatul se verifică conf. pct. 5.3.

7. DURATA DE UTILIZARE NORMATĂ

7. Durata de utilizare normată determinată conf. Legii 62/68 modificată prin decretul 393/76 este de 30 de ani socotiți din anul efectuării investiției pînă la casarea produsului.

8. PERIOADELE DE REVIZIE TEHNICĂ

Aparatul trebuie revizuit ritmic de către o persoană specializată în « Service » de aparatură optico-mecanică din partea rețelei de întreținere în proprietatea căreia se află după montare.

La reviziile care se recomandă să aibă o perioadă de cca 5 luni, vor trebui revăzute ghidajele de alunecare, starea ansamblor optice din pct. de vedere al acurateții și toate butoanele, șuruburile sau elementele de prindere și asigurare.

De asemenea tot în atribuțiile grupei special pregătite care asigură întreținerea, trebuie să stea și transmiterea de informații către beneficiar, cu privire la montarea și demontarea ansamblor livrate la cerere, precum și alte elemente de tehnică în utilizarea combinată a accesoriilor.

9. SETURILE DE PIESE DE SCHIMB

Nr. crt.	Denumirea ansamblului reper	Cod IOR.	Buc. 50 prod.	Observații
0	1	2	3	4
	ANS. STATIV			
		Talpa		
1	Resort	2.522.01.011.0	1	
2	Oglindă	2.165.01.282.0	1	
3	Bandă transmisie	2.522.01.019.0	1	
4	Subans. diafragmă	1.165.01.026.0	1	
5	Resort	2.074.01.010.0	1	
6	Resort	2.165.01.182.0	1	
		Braț		
7	Oglindă	2.522.02.003.0	1	
8	Resort	2.165.01.297.0	1	
		Corp de vizare complexă		
9	Arc indexor	2.522.05.005.0	1	
10	Montură cu dublet	1.165.18.018.0	1	
11	Pîrghie de antrenare	2.522.05.015.0	1	
		Dispozitiv de iluminare 6 V/30 W		
12	Resort	2.165.02.017.0	1	
13	Bucșă	2.165.02.042.0	1	
14	Saibă elastică	2.521.23.007.0	1	
15	Șurub reglaj	1.521.23.006.0	1	
16	Geam mat	2.165.02.003.0	1	
17	Stift special filetat	2.165.02.009.0	1	
		Carcasa lămpilor 100 W și CSI		
18	Arc de întindere	2.477.01.020.0	2	
19	Pîrghie	2.521.19.016.0	2	

0	1	2	3	4
20	Arc de compresiune	2.477.01.011.0	1	
21	Subans. oglindă	1.477.01.002.0	2	
22	Geam mat	2.477.01.037.0	1	
23	Filtru KG 2/2	2.341.01.020.0	1	
24	Arc de compresie	2.521.20.002.0	1	

Ans. masa cu mișcare condensori

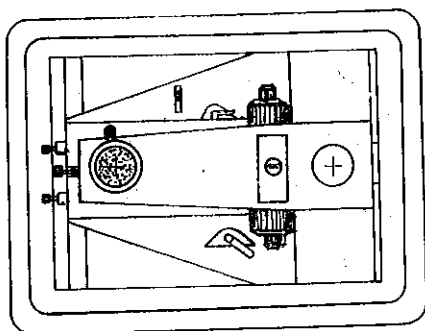
25	Cremalieră condensori	2.165.01.127.0	1	
26	Resort	2.165.01.132.0	1	
27	Pinion condensori	2.165.01.135.0	1	
28	Arc	2.165.01.138.0	1	
29	Resort	2.165.01.152.0	1	
30	Ax cu pinion mic	2.165.01.160.0	1	
31	Cremaliera riglei	2.165.01.168.0	1	
32	Cremaliera mesei	2.165.01.174.0	1	
33	Resort	2.165.01.176.0	1	

Filtre

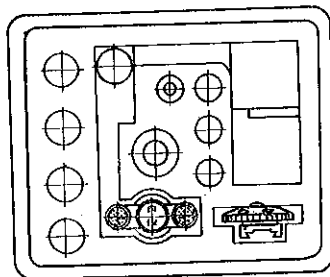
34	Filtru RG 1/2	2.341.01.024.0	1	
35	Filtru VG 4/2	2.292.00.001.0	1	
36	Filtru GG 17/2	2.165.00.015.0	1	
37	Filtru NG 9/2	2.165.00.009.0	1	
38	Filtru BG 33/2	2.165.00.014.0	1	
39	Filtru UG 1/1,5	2.341.01.017.0	1	
40	Casetă filtru polaroid	1.165.00.013.0	1	
41	Subans. filtru polaroid	1.165.18.013.0	1	

Condensor

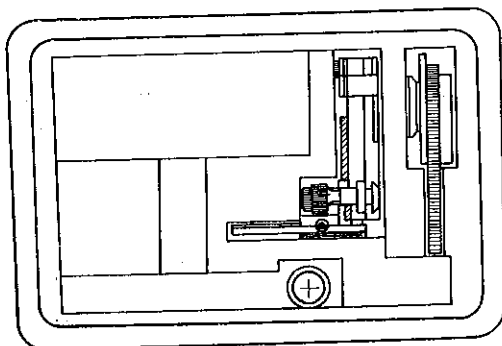
42	Condensor A 1,4	1.164.03.000.0	1	
----	-----------------	----------------	---	--



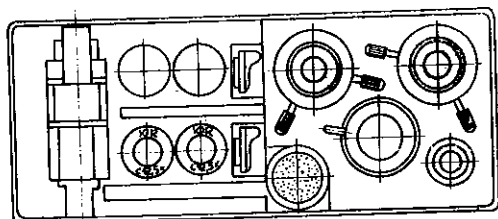
AMBALAJ 1:
Stativ



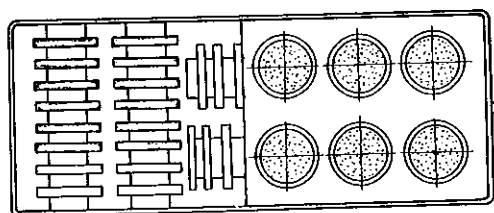
AMBALAJ 2:
Binocular; cap revolver cu 5 locașuri;
sticlură; cutie ptr. vată; pensetă 130;
pensulă școlară nr. 4 Batistă de finet;
flacon ulei imersie



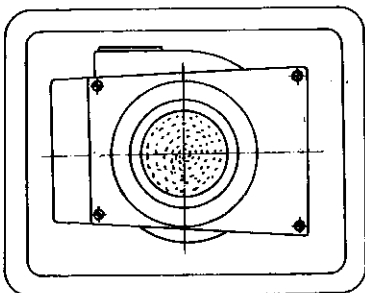
AMBALAJ 3: Masă cu mișcare conden-
sori; suport condensori; casetă pentru
filtre; fixator stînga; fixator dreapta



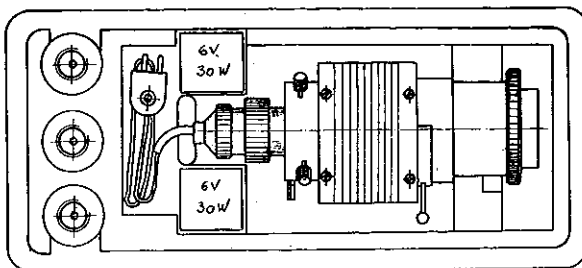
CUTIE PĂSTRARE 1: Condensor A
1,4; Condensor cardioid KCT; Condensor
cîmp întunecat $A = 0,8$; Obiectiv apa-
cromat Apo IU 100x; lame plan para-
lele; Flacon ulei imersie; Bonetă; Ocu-
lare; oculare plancompensatoare PC 10x;
oculare compensatoare C 12,5x



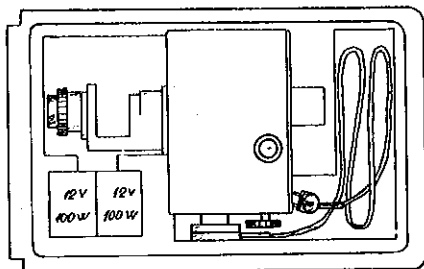
CUTIE PĂSTRARE 6: Obiectiv plana-
cromat PL. 3,2x; PL. 6,3x; PL. 10x; PL.
25x; PL. 40x; Apo IU 63x; filtre.



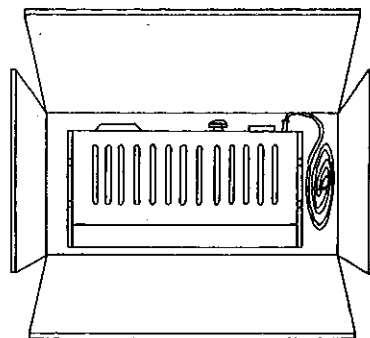
AMBALAJ 5: Corp de vizare complexă.



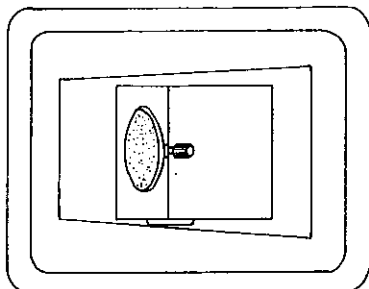
AMBALAJ 8: — Dispozitiv iluminare 6 V/ 30 W — Lampă cu incandescență — 5 buc.



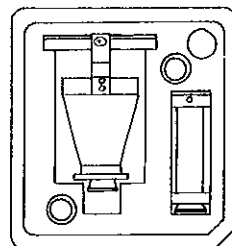
AMBALAJ 9 — Dispozitiv de iluminat 12 V/ 100 W — Lampă 12 V/100 W — 2 buc.



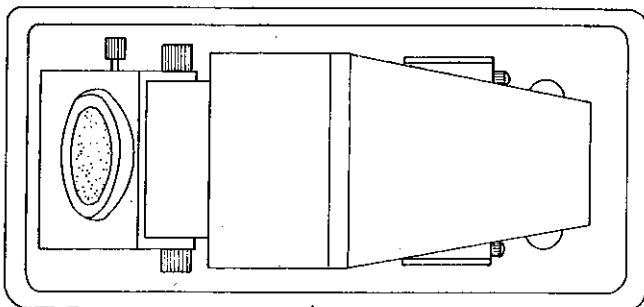
AMBALAJ — ptr. alimentator 6 V și 12 V.



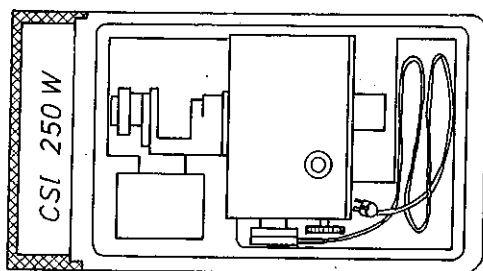
AMBALAJ 5: corp de vizare simplu.
La cerere



AMBALAJ 7
— Proiecție pe masă
— Echipament foto
la cerere

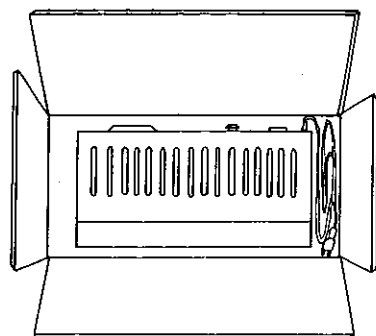


AMBALAJ 6: corpul prisme-cu vizor.
la cerere

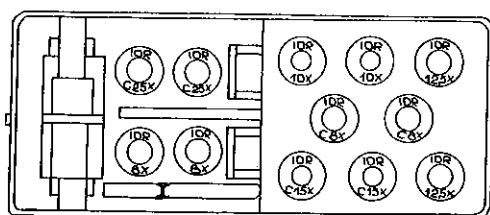


AMBALAJ 9

- Dispozitiv de iluminare cu lampa CSI 250
- Lampa CSI 250 W — 2 buc. (la cerere)

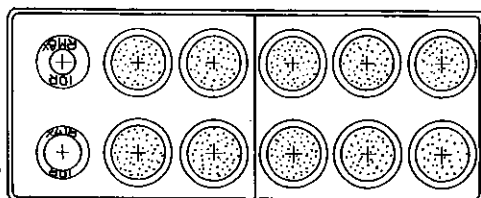


AMBALAJ Alimentator CSI 250 W (la cerere)



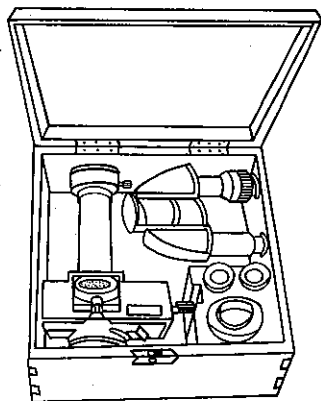
CUTIE DE PĂSTRARE 3 — 1.522.10.005.0

- Subans. caseta cu reticul 0,01; oculare Huygens: 8x; 10x; 12,5x; 16x.
- oculare compensatoare: 8x; 15x; 20x; 25x.
- cîte 2 buc (la cerere)



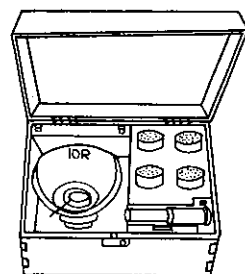
CUTIA DE PĂSTRARE 4 — 1.522.10.006.0

- Obiective acromate: 3,2x; 6,3x; 10x; 16x; 25x; 40x; 100x.
- Obiectiv planacromat: 100x.
- Obiectiv apacromat: 40x; 63x.
- Ocular Ri 7x; RM 8x.
- (la cerere)



AMBALAJ pentru:

- Dispozitivul de microfotografiere DMF
- (la cerere)



AMBALAJ pentru:

- Trusă contrast de fază cu
- obiective acromate (33 mm)
- sau cu obiective acromate (45 mm). (la cerere)

CONSIDERENTE TEORETICE ȘI TABELE FOLOSITE ÎN MICROSCOPIE

Microscopia modernă presupune posibilitatea trecerii de la o metodă la alta prin interschimbabilitatea elementelor sistemului optic de iluminare și observare.

Proprietățile sistemului de formare a imaginii depinde în mare măsură de calitatea obiectivelor, ocularelor precum și de folosirea lor corespunzătoare.

Cei trei factori decisivi care concură la realizarea deplină a performanțelor scontate pentru un microscop de calitate sînt:

- mărire
- puterea de separare
- calitatea imaginii formate

Mărirea « G »

— este asigurată în trei trepte realizate prin obiectiv, factor intermediar și ocular.

Formula generală este conf. STAS 7353/75

$$G_M = \beta_{ob} \times \gamma_{oc} \times q_e$$

G_M = grosimentul microscopului

β_{ob} = mărirea transversală a obiectivului

γ_{oc} = grosimentul ocular

q_e = factor de tub.

Pentru realizarea unei mărimi date se poate combina obiectivul cu ocularul, însă numai respectînd condiția Abbé; $G_{util} = (500 \dots 1000) A_{ob}$ (fig. 1) se poate obține: o structură bine reprezentată prin detalii fine și contrast bun.

Puterea separatoare « d »

— este mărirea ce caracterizează capacitatea microscopului de a pune în evidență distinct, separat, două puncte vecine.

Puterea de separare este limitată de efectele difracției luminii.

S-a constatat în cazul în care obiectul de cercetat este iluminat de un flux paralel ce trece în lungul axului optic, puterea de separare este de două ori mai mare decît în cazul obiectelor luminoase prin ele înșiși.

$$\frac{\lambda}{A} \geq d \geq \frac{\lambda}{2A}$$

λ = lungimea de undă
 A = apertură

Se constată că puterea separatoare se poate mări acționînd în sensul micșorării lui λ și măriind pe A .

De aceea se poate folosi filtru verde $\lambda = 550$ nm și $A = 1,3$.

Dacă se înregistrează pe emulsie foto imaginile observate și se cere aceeași fidelitate de redare a elementelor fine, trebuie să ținem seama de granulația emulsiei.

Calitatea imaginii formate

Aprecierea calității imaginii formate este o caracteristică care înglobează toate elementele ce conduc la realizarea ei, de la mărire, putere separatoare, centraj și sistem de iluminare la corecția optică a subansamblelor ce conduc lumina.

De o deosebită importanță cu ponderea cea mai mare la redarea unei imagini de calitate este **obiectivul**.

Se cunosc mai multe tipuri de obiective al căror grad de corecție și calitate standard sînt impuse prin proiectare.

IOR fabrică în prezent obiective calculate pentru o lungime mecanică a tubului de 160 mm și sînt de tip:

ACROMAT — au corectate aberația de sfericitate și coma, precum și aberația cromatică de poziție pentru două radiații.

Imaginea prezintă contururi colorate care se pot corecta utilizând oculare de tip Huygens.

Principala aberație rămasă necorectată este curbura câmpului imagine, care se traduce prin neclaritate la margine când centrul câmpului se vede clar.

În microfotografie se impune eliminarea curburii folosind oculare de proiecție adecvate.

APOCROMAT — dau o imagine superioară calitativ celor acromate, au o înaltă fidelitate în redarea culorilor și se disting prin aperturi mari, însă mențin aberația de curbură a câmpului. Sînt corectate de la extrem violet la extrem roșu încît sînt lipsite complet de «culoare» în centru. Sînt utilizate cu oculare de tip Compensator.

Sînt indicate în microfotografia color.

PLANACROMAT — dau o imagine de calitate cu o punere la punct netă atît la centru cît și la margine fiind totodată corectat și la celelalte aberații. Sînt utilizate cu oculare de tip plancompensator.

Pe lîngă factorii descriși anterior, în realizarea unei imagini de calitate, trebuie ținut cont și de:

- lama port obiect
- lamela acoperă obiect
- uleiul de imersie.

— **Lama port obiect** trebuie să fie incoloră, lipsită de bule, striuri sau alte defecte. De asemenea trebuie să aibe aceeași dimensiune de la un capăt la altul (să nu fie «pană»). Se recomandă următoarele dimensiuni: 26×76 mm sau 52×76 mm de grosime $0,8 \div 1,2$ mm.

— **Lamela acoperă-obiect** trebuie să fie incoloră, lipsită de bule, striuri sau alte defecte și să nu fie sub formă de «pană». Se recomandă următoarele dimensiuni: 10×18 mm sau 24×24 mm de grosime $0,17 \pm 0,01$ mm.

— **Uleiul de imersie** realizează o transmisie îmbunătățită a razelor de lumină chiar și pentru cele foarte oblice, mărind apertura și evită refracția pe fața frontală, se folosește numai cu obiectivele cu apertură mai mare de 1.

Indicele de refracție a uleiului trebuie să coincidă cu cel al frontalei obiectivului și să aibă și aceeași dispersie $n_f - n_c$ cu acesta. Acești parametri sînt garantați pentru o temperatură care se înscrie pe etichetă.

Tabele cu mărimi

1. ECHIPAMENT FOTO, compus din tubul drept, ocular de proiecție F1 sau F2 și aparat foto

Obiectiv (mărirea x)		Ocular foto F1 (3,27x)	Ocular foto F2 (5x)
1.	(3)	9,8:1	15:1
2.	3,2	10,5:1	16:1
3.	(6)	19,6:1	30:1
4.	6,3	20,6:1	31,5:1
5.	10	32,7:1	50:1
6.	16	52,3:1	80:1
7.	(20)	65,4:1	100:1
8.	25	81,7:1	125:1
9.	40	130,8:1	200:1
10.	63	206:1	315:1
11.	(90)	294,3:1	450:1
12.	100	327:1	500:1

2. DISPOZITIVUL DE MICROFOTOGRAFIERE, compus din tubul fotocombinat, ocular de proiecție F2 sau F3 și aparatul foto

Obiectiv (mărirea x)	Ocular foto F2: 5x factor de tub: 0,8 factor total: $4x = q_e$	Ocular foto F3: 7,87x factor de tub: 0,8 Factor total: $6,3x = q_e$
(3)	12:1	18,9:1
3,2	12,8:1	20,2:1
(6)	24:1	37,8:1
6,3	25,2:1	39,7:1
10	40:1	63:1
16	64:1	100,8:1
(20)	80:1	126:1
25	100:1	157,5:1
40	160:1	252:1
63	252:1	397:1
(90)	360:1	567:1
100	400:1	630:1

3. GROSIMENTUL MICROSCOPULUI, Factor de tub $Q_e=1x$ cu măririle obiectivelor și ocularelor produse de IOR – Buc.

ocular → obiectiv	(5x)	(7x)	8x	10x	12,5x	(15x)	16x	20x	25x
(3x)	15	21	24	30	37,5	45	48	60	75
3,2x	16	22,4	25,6	32	40	48	51,2	64	80
(6x)	30	42	48	60	75	90	96	120	150
6,3x	31,5	44,1	50,4	63	78,75	94,5	100,8	126	157,5
10x	50	70	80	100	125	150	160	200	250
16x	80	112	128	160	200	240	256	320	400
(20x)	100	140	160	200	250	300	320	400	500
25x	125	175	200	250	312,5	375	400	500	625
40x	200	280	320	400	500	600	640	800	1000
63x	315	441	504	630	787,5	945	1008	1260	1575
(90x)	450	630	720	900	1125	1350	1440	1800	2250
100x	500	700	800	1000	1250	1500	1600	2000	2500

4. GROSIMENTUL MICROSCOPULUI: Factor de tub $Q_e=1,6x$ cu măririle obiectivelor și ocularelor produse de IOR – Buc.

ocular → obiectiv	(5x)	(7x)	8x	10x	12,5x	(15x)	16x	20x	25x
(3x)	24	33,6	38,4	48	60	72	76,8	96	120
3,2x	25,6	35,80	40,96	51,2	64	76,8	81,92	102,4	128
(6x)	48	67,2	76,8	96	120	144	153,6	192	240
6,3x	50,40	70,56	80,64	100,8	126	151,2	161,28	201,6	252
10x	80	112	128	160	200	240	256	320	400
16x	128	179,2	204,8	256	320	384	409,6	512	640
(20x)	160	224	256	320	400	480	512	640	800
25x	200	280	320	400	500	600	640	800	1000
40x	320	448	512	640	800	1024	1280	1280	1600
63x	504	705,6	806,4	1008	1260	1512	1612,8	2016	2520
(90x)	720	1008	1152	1440	1800	2160	2304	2880	3600
100x	800	1120	1280	1600	2000	2400	2560	3200	4000

5. UTILIZAREA MICROSCOPULUI PENTRU MĂSURĂTORI

Echipament utilizat: Subans. casetă cu reticul 1/0,01;

Ocular cu reticul micrometric RM8x sau RM7x.

Principiul metodei: se determină raportul dintre mărirea imaginii unui obiect și mărirea obiectului însuși.

Mod de lucru: Se așează pe masa microscopului reticulul a cărei valoare a diviziunii o cunoaștem (de ex. 0,01 mm).

Se vizează cu obiectivul ales, reticulul obiect, după ce s-a pus la punct în prealabil lentila de ochi a ocularului cu reticul micrometric pe micrometrul din ocular, funcție de dioptria observatorului.

Se citește numărul de diviziuni « n_{ob} » ale micrometrului obiect, care se suprapune peste cele ale micrometrului ocular « n_{oc} ».

Din formula: $N = \frac{n_{oc}}{n_{ob}} \times 10.$, unde N = mărirea transversală, se etalonează așadar micrometrul ocular funcție de obiectivul utilizat.

De acum se poate viza cu obiectivul astfel etalonat pe micrometrul ocular, preparatul care interesează.

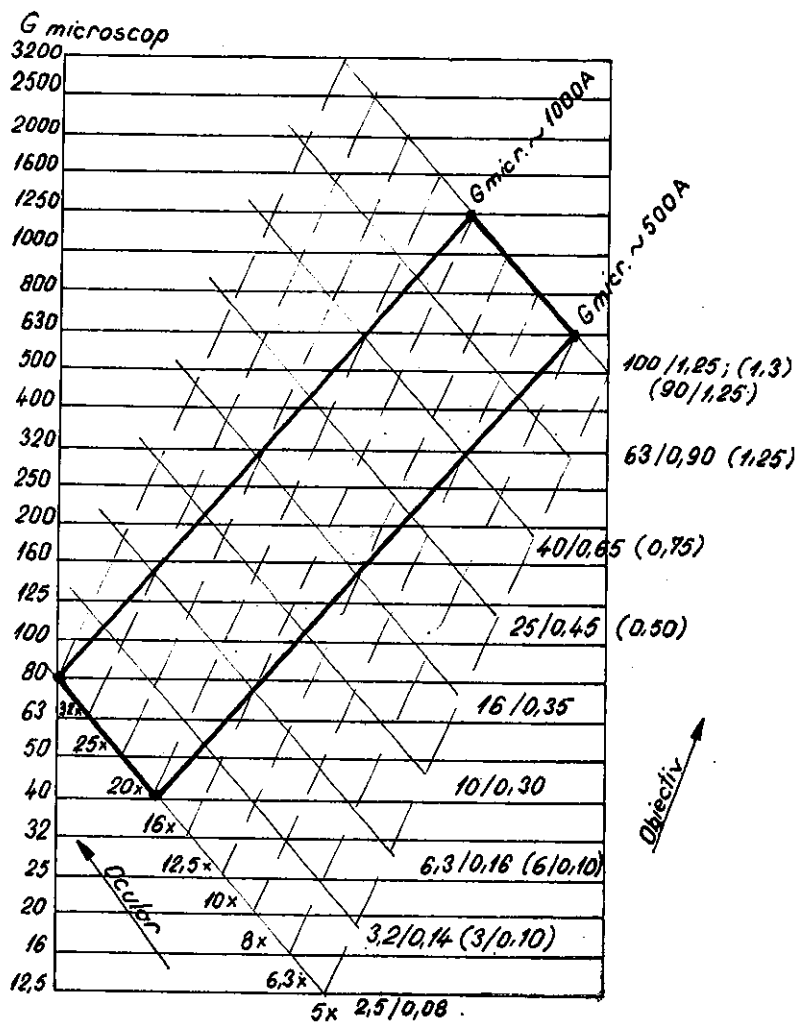
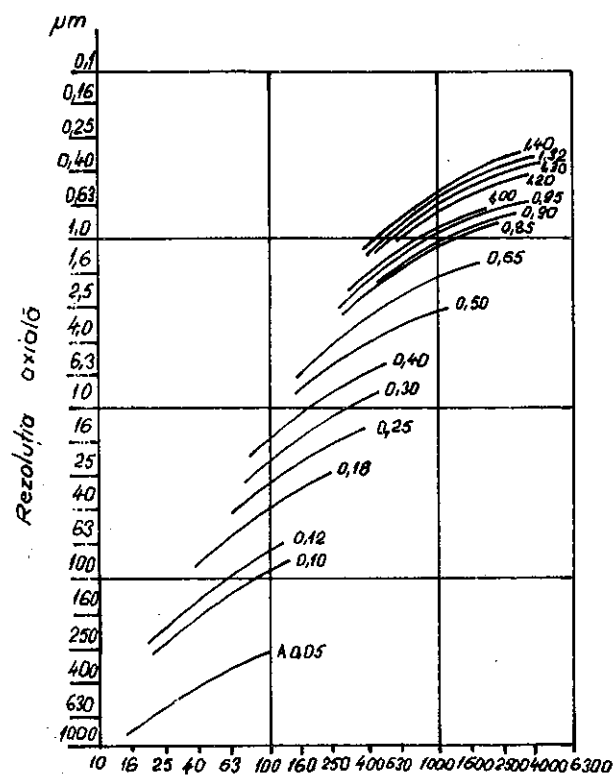


Fig. 1. Combinația obiectiv-ocular ptr. optimul de putere separatoare.



Grosismentele întregi la microscop

Grosismentele întregi la microscop

Fig. 2. Puterea de rezoluție axială în funcție de grosismentul total pentru un șir de aperturi.