

# **Automatischer Mikrofotoaufsatz**

## **MFNE-1**

### **Technische Beschreibung und Bedienungsanleitungen**

Aufgrund der ständigen Weiterentwicklung des Geräts können in dieser Beschreibung geringfügige Abweichungen von der tatsächlichen Ausführung und dem Schaltplan auftreten.

#### **I. BEGRIFFSBESTIMMUNG**

Der automatische Mikrophotoadapter MFNE-II ist für die Aufnahme von mikroskopisch untersuchten Objekten in Schwarz-Weiß-Film bei gleichzeitiger Beobachtung mit einem binokularen Mikroskop durch beide Augen bestimmt.

Der Mikrophotoadapter wird in Forschungslaboren von biologischen, medizinischen und technischen Einrichtungen eingesetzt.

Der Mikrophotoadapter kann an MBB-II, MBI-II, MIN-8, MBIN-II und anderen Mikroskopen installiert werden.

Die richtige Belichtungszeit und der Film werden nach jeder Aufnahme automatisch zurückgespult.

Die MFNE-II Mikro-PV-Anlagen sind für den Einsatz in milden Klimazonen in klimatisierten oder teilklimatisierten Räumen bei Temperaturen von +10°C bis +25°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von maximal 80% vorgesehen.

Die Steuereinheit des Mikrofotokopfes wird mit 220 V Wechselstrom, 50 Hz, betrieben; die Netzspannung sollte nicht mehr als 10 % schwanken.

#### **2. TECHNISCHE DATEN**

Vergrößerung des Mikrofotokopfes:

bei visueller Beobachtung... 1.1; 1.6; 2,5

beim Fotografieren..... 2.6; 3.8; 6,0

Rahmengröße, ..... 24x36 mm

Verstellmaße der Okulartuben am Sockel 55-75 mm

Minimale Belichtungszeit, sec. 1/25

Grenzwerte der Lichtempfindlichkeit der verwendeten fotografischen Filme (gemäß GOST 10691-63), Einheiten. GOST 1-180

Abmessungen,: Mikrophotoadapter 250x240x225 mm

Bedienfeld 370x300x160

Gewicht, 4,5kg:

#### **4. AUFBAU UND FUNKTIONSWEISE DES MIKROPHOTOKOPFES**

Der Mikrophotoadapter wird anstelle des visuellen Beobachtungstubus auf das Mikroskopstativ montiert und mit der Schraube 1 befestigt (Abb.1). Die Kamera 3 wird auf das Gehäuse 2 des Mikrofotokopfes aufgesetzt, und der am Gehäuse des Mikrofotokopfes befindliche Stift 4 (Abb. 2) muss in die Öffnung 5 (Abb. 3) der Kamera eingeführt werden. Der Stift richtet die Kamera 3 (Abb. 1) relativ zum Gehäuse 2 aus, was die korrekte Verbindung der Kontakte 6 (Abb. 3) der Kamera mit den Kontakten des Mikrofotokopfes gewährleistet; der Stift legt auch den Verschluss 7 der Kamera frei, wenn diese auf dem Mikrofotokopf installiert ist. Die Klappe 7 dient dazu, die Belichtung des in die Kamera eingelegten Films zu verhindern. Der Mikrophotoadapter ist über das Kabel 8 mit dem Steuergerät 9 verbunden (siehe Abbildung 1).

Die Steuereinheit bietet folgende Funktionen: a) die unter dem Gehäuse 10 angeordnete Belichtungsmessvorrichtung, die den Fotovervielfacher speist und Signale für das Schließen des Verschlusses nach einem Zeitintervall erzeugt, das durch den Wert der Beleuchtung in der Filmebene und seine Lichtempfindlichkeit bestimmt wird; b) der im Inneren des Gehäuses 2 angeordnete Filmverschluss, der eine Spannung an den Elektromagneten anlegt, den Filmverschluss öffnet und die Spannung vom Elektromagneten entfernt; c) der im Inneren der Kamera 3 angeordnete Filmrückspulmotor.

Darüber hinaus sperrt das Steuergerät die Photomultiplier-Röhre, indem es die Stromversorgung der Photomultiplier-Röhre und die Verschlusssschaltung ausschaltet, wenn die Photomultiplier-Röhre zu hell ist\*.

Der Mikrophotoadapter gewährleistet den normalen visuellen Betrieb des Mikroskops, indem er die Okulare 13 in die Okulartuben 11 des Binokulars 12 einführt.

Das optische Schema des Mikrophotoadapters ist in Abb.4 dargestellt.

Die aus dem Mikroskopobjektiv austretenden Lichtstrahlen durchlaufen eines der Linsensysteme 14, 15 und 16 und treffen dann auf das geklebte Prisma 17, das zwei Arbeitsstellungen hat. In einer Stellung werden etwa 10\$ des auf die Klebefläche fallenden Lichtes von ihr reflektiert und fallen beim Austritt aus dem Prisma 17 auf das Klebeprisma 18 des Fernglases, das 50\$ des darauf fallenden Lichtes durch den Kompensator 19 in eine Brennebene 20 eines Okulars lenkt und die restlichen 50\$ des Lichtes durchläuft und mittels des Prismas 21 in eine Brennebene 22 des Okulars lenkt. Die restlichen 90\$ des Lichts, die auf die Oberfläche des geklebten Prismas 17 fallen, passieren dieses und treffen auf das Projektionssystem 23, das zusammen mit dem Objektiv 24 das Bild auf die Ebene des Films 25 überträgt. Der Lichtstrahl durchläuft den lichtteilenden Prismenwürfel 26.

Der lichtteilende Prismenwürfel 26 überträgt etwa 90\$ des auf ihn fallenden Lichts, und die restlichen 10\$ des Lichts werden durch den Lichtfilter 27 zur Photokathode des photoelektronischen Vervielfachers 28 geleitet.

In der anderen Arbeitsposition des geklebten Prismas 17 ist das gesamte Licht des Mikroskopobjektivs auf die Brennebenen 20 und 22 der Okulare gerichtet.

Anstelle der Linsensysteme 14, 15 und 16 kann das Linsensystem 29 eingeschaltet werden, und das Bild der Austrittspupille des Mikroskops kann durch die Okulare 13 gesehen werden (siehe Abb. 1).

## **5. AUFBAU UND FUNKTIONSWEISE DER KOMPONENTEN DES MIKROFOTOKOPFES**

### **5.1. mikrofoto-1**

Die Hauptbestandteile des Mikrofotokopfes sind das Binokular 12, das Zoomobjektiv im Gehäuse 30 und die Fotovervielfacherröhre unter dem Gehäuse 10.

Das Binokular 12 besteht aus zwei Okulartuben 11, die unabhängig voneinander um ihre Achse gedreht werden können (diese Drehung dient dazu, die Okulare um die Augenbasis des Betrachters zu bewegen). Das Licht fällt durch das aufgeklebte Prisma 18 (siehe Abb. 4) und den Kompensator 19 in den rechten Okulartubus. Das Licht wird durch das Prisma 21 in den linken Okulartubus geleitet. Der linke Okulartubus 11 (siehe Abb. 1) ist mit einem Dioptrienring 31 ausgestattet, mit dem der Augenunterschied des Beobachters mit einer Genauigkeit von  $\pm 5$  Dioptrien ausgeglichen werden kann.

Die Zoomeinheit ist eine drehbare Scheibe, die sich im Inneren des Gehäuses 30 befindet und in deren Fassungen sich die Linsensysteme 14 (siehe Abb. 4), 15, 16 und 29 befinden. Die Drehung der Scheibe wird durch einen Rändelring 32 (siehe Abb. 2) bewirkt, der in das Fenster des Vergrößerungswechslers eingeschlagen ist. Im gleichen Fenster erscheint der Vergrößerungswert, den das entsprechende, in den Strahlengang des Mikrotoms eingefügte Linsensystem 14 (siehe Abb. 4), 15 oder 16 bringt, oder eine Aufschrift "FC\*", die dem Einschalten des Systems 29 entspricht.

Das geklebte Prisma 17, das sich im Gehäuse 30 (siehe Abb. 1) der Vergrößerungseinheit befindet, wird mit Hilfe des Griffes 33 (siehe Abb. 2) von einer Betriebsposition in eine andere bewegt. Wenn der Griff in die äußerste Position geschoben wird, wird das gesamte Licht des Mikroskopobjektivs auf das Binokular gerichtet, wenn der Griff in die äußerste Position geschoben wird, wird auch der fotografische Teil des Mikrophotoaufsatzes betrieben.

Das Gehäuse 2 (Abb. 1) und das Zoomgehäuse 30 sind mit einem Tubus 34 (Abb. 2) verbunden, in dem sich ein Projektionssystem 23 (Abb. 4) und eine Objektivlinse 24 befinden. Der Prismenwürfel 26 und ein Neutralfilter 27, der dazu dient, die Beleuchtung auf der Photokathode der Photomultiplier-Röhre zu reduzieren.

Im Inneren des Gehäuses 2 befindet sich der Prismenwürfel 26, ein neutraler Filter 27, der dazu dient, die Beleuchtung an der Photokathode der Photomultiplier-Röhre zu reduzieren. Hier befindet sich die elektrische Installation, die die Steuerplatine 9 mit der Photomultiplier-Röhre, dem Elektromagneten des Photoverschlusses und den Kontakten des Photofilm-Aufwickelmotors verbindet. Der Verschluss kann lange Zeit von Hand geöffnet werden. Dazu wird der Knopf 35 (siehe Abb. 2) bis zum Anschlag eingesteckt und gedreht (etwa um 90°). Um den Photoverschluss zu schließen, muss der Knopf 35 gedreht werden, bis er von der Feder zurückgeschoben wird. Der Knopf 36 (siehe Abb. 1) ist mit dem Verschluss verbunden, der die Photomultiplier-Röhre verschließt; die Photomultiplier-Röhre ist geöffnet, wenn der Knopf 36 in seine äußerste Stellung gedrückt wird. Das Photomultiplier-Gehäuse 10 ist mit dem Gehäuse 2 verschraubt. Die Schraube 37 wird zur Befestigung der Fotokamera 3 verwendet.

Der Mikrofotokopf kann auch beim Fotografieren mit einer Impulslampe in einem speziellen Beleuchtungsgerät verwendet werden. In diesem Fall wird das Blitzlichtnetzteil an die Buchse 38 angeschlossen (siehe Abb. 2).

## 5.2 Filmkamera

Die Sh-1 Filmkamera ist in den Abbildungen 3, 5 und 6 dargestellt. Die Kamera wird mit Hilfe der Buchse 39 mit dem Mikrotunnel verbunden (siehe Abb. 3). Die Kontakte 6 verbinden den Filmrückspulmotor mit dem Bedienfeld (durch die Mikro-PV-Hülse). Das Aufwickeln der Folie erfolgt durch Drehen des Kipphabels 40 in Pfeilrichtung. Der Rückdeckel 41 (Abb. 5) der Kamera wird durch Abziehen des Verschlusses 42 (Abb. 6) geöffnet. Die Zahnpule 43 (siehe Abb. 5) und die Aufnahmespule 44 dienen zum Aufspulen des Films und die Leiste 45 zum Andrücken des Films an das Bildfenster.

An der Vorderwand der Kamera befinden sich eine Speicherskala 46 (siehe Abb. 6), eine Filmrückspultaste 47, ein Bildzähler 48 und ein Bildzähler-Einstellkopf 49.

Die Speicherskala 46 ist nicht mit den Mechanismen des Mikrotoms und der Kamera verbunden; sie wird manuell eingestellt, so dass die Empfindlichkeit des zu verwendenden Films mit dem Index abgeglichen werden kann.

Der Rahmenzähler 48 hat 36 Unterteilungen, wobei "0" und "35" die Extremwerte sind. Während des automatischen Filmrücklaufs sinkt der Zählerstand von "35" auf "0". Wenn auf dem Bildzähler "0" erscheint, ist der Filmrückspulmechanismus blockiert und funktioniert nicht. Der Zeitraum von "0" bis "35" ist unwirksam.

### 5.3 Bedienfeld

Der Schaltplan der Schalttafel ist in Abb. 7 dargestellt.

Das Diagramm kann in folgende Teile unterteilt werden:

**a)** Schaltung zur Umwandlung des Eingangsstroms in Spannungsimpulse, die einen Gleichstromverstärker auf der Grundlage einer elektrometrischen Röhre L7 des Typs EM4, einen Emitterverstärker auf der Grundlage von Transistoren PP6 und PP7 des Typs MP101, eine Schaltstufe auf der Grundlage des Transistors Shi des Typs MP35 und eine Gruppe von Kondensatoren C7-C14 umfasst, die mit dem Gitter der elektrometrischen Röhre verbunden sind.

**b)** Eine Schaltung für den Erstanlauf des Filmrückspulmotors für etwa 0,5 Sekunden, einschließlich eines Standby-Multivibrators an den Transistoren PP9 und PP10 vom Typ MP25.

**c)** Steuerkreis, einschließlich Relais P2, P3, P4 und Start-Taste

**d)** Der Stromversorgungskreis, der einen Niederspannungsstabilisator auf der Basis von Transistoren GSH1-PPZ (18 V), einen Hochspannungsrohrenstabilisator auf den Lampen L1, L5, L6, der eine Spannungsregelung von 600 bis NO V ermöglicht, und zwei nicht stabilisierte Gleichrichter +27 V und -4,5 V umfasst.

**e)** Verriegelungsschaltung, die eine Hochspannungstrennung am Eingang der Steuerplatine current over SW gewährleistet und die Relais P1, P5 und den Druckknopf Kn2 enthält.

Die Schaltung der Schaltstelle funktioniert wie folgt. Wenn ein Objekt fotografiert wird, wird die Starttaste gedrückt. Die Entladung des Kondensators C16 über die Wicklung des Relais P2 führt zu einer kurzzeitigen Betätigung des Relais P2 und zum Schließen seiner Kontakte "3-5". Beim Schließen der Kontakte "3-5" ziehen die Relais PZ und P4 an und verriegeln sich selbst. Die Kontakte "7-8" des Relais P3 sind geöffnet, die Kontakte "6-7" des Relais P4 sind geschlossen, wodurch der Fotoverschluss mit Strom versorgt und geöffnet wird, und die Kontakte "4-5" desselben Relais versorgen die Signallampe "Schießen" mit Strom. Die Öffnung der Kontakte "7-8" des Relais PP bewirkt die Aufladung eines der Kondensatoren C7-C14, die in den Anodenkreis der Photomultiplier-Röhre integriert sind. Der erforderliche Kondensator wird durch den Schalter B2 in Abhängigkeit von der Lichtempfindlichkeit des verwendeten Fotofilms" eingeschaltet.

Nachdem die Spannung am Ladekondensator minus 1,8 V erreicht hat, kippt der Auslöser um (PG16, XL7) und das Relais P6 zieht an, dessen Kontakte "3-4" den Versorgungsstromkreis der Relais P8 und P4 öffnen. Die Kontakte "6-7" des Relais P4 unterbrechen die Stromversorgung des Tors und es schließt sich. Die Kontakte "7-8" des Relais P3 schließen das Steuergitter der Lampe L7 kurz, der Auslöser geht in den Anfangszustand über und startet den wartenden Multivibrator ( $\Pi\Pi 9$ ,  $\Pi\Pi 10$ ), der das Relais P7 für eine Zeit von etwa 0,5 Sekunden einschließt, während die Kontakte "3-5" einen Stromkreis für die Speisung des Elektromotors zum Aufwickeln des Films bilden. Der Elektromotor hält an, nachdem der in der Kammer installierte und mit der Messwelle verbundene Nocken eine Umdrehung gedreht wurde, und öffnet den Stromkreis der Elektromotoraufwicklung (Endschalter KV1).

Das Gerät ist bereit, das nächste Bild aufzunehmen.

Der Photomultiplier-Schaltkreis funktioniert wie folgt. Wenn eine große Lichtmenge die Photokathode der Photomultiplier-Röhre erreicht, steigt der Photomultiplier-Strom stark an. Wenn der Strom  $100\text{mka}+40\%$  übersteigt, wird das Relais P1 aktiviert, und seine Kontakte "JA" schließen den Stromkreis des Relais P5. Die Kontakte "7-8" des Relais P5 öffnen den Stromkreis der Hochspannungsgleichrichterversorgung und die Kontakte "4-5" dieses Relais schließen den Stromkreis der Dump L4-Versorgung und signalisieren damit, dass die Photokathodenbeleuchtung der Photomultiplieröhre den zulässigen Wert überschreitet. In diesem Zustand funktioniert die Schaltung nicht. Um den Stromkreis wieder in Betrieb zu nehmen, ist es notwendig, die Beleuchtung des Objekts zu verringern und dann die Taste Kn2 zu drücken, die das Relais P1 erregt und es in den Ausgangszustand versetzt.

Das Aussehen des Bedienfelds ist in den Abbildungen 1 und 8 dargestellt.

Die Steuereinheit wird mit einem Kabel 50 (siehe Abb. 8) an das Stromnetz angeschlossen und ist mit dem Kabel 8 (siehe Abb. 1) über einen (mit einem Deckel verschlossenen) Stecker 51 mit dem Mikrofonkopf verbunden. Auf der Rückseite des Steuergeräts befinden sich eine Sicherung 52 und eine Abdeckung 53, unter der sich ein Potentiometer befindet. Die mit "stopwatch" gekennzeichnete Stoppuhrbuchse 55 dient zum Anschluss einer STOPPUHR, Typ SP-BZL (eine Sprechstelle ist nicht im Lieferumfang enthalten). Die Buchse 56 dient zur Messung der Photomultiplier-Röhrenspannung. Der Drehknopf 57 dient zum Schalten der Zeigereinrichtung 58 (Abb. 1). In der oberen Position des Knopfes

In der oberen Stellung des Drehknopfes sind die Anzeigen der Zeigereinrichtung proportional zur Spannung, die der Photomultiplier-Röhre zugeführt wird, in der unteren Stellung des Drehknopfes sind sie proportional zum Strom der Lampe L7 (siehe Abb. 7). Ein gleichmäßiges Absinken dieses Stroms während der Belichtung zeigt die korrekte Funktion der Mikrophotonenadapter-Elektronik\*. Die Schraube 59 (siehe Abb. 1) dient zur Einstellung der Nullposition des Pfeils. Der Knopf 60 wird in eine der Positionen eingestellt.

Die Position des Drehknopfes wird entsprechend der Lichtempfindlichkeit des zu verwendenden Films gewählt. Die Stellung des Drehknopfes 60 wird gemäß der Tabelle im Anhang zu dieser technischen Beschreibung gewählt.

Wenn der Netzkippschalter eingeschaltet wird, leuchtet die Signallampe 61 auf. Die Netzanzeige 62 leuchtet auf, wenn die Taste gedrückt wird, und leuchtet so lange, wie der Verschluss geschlossen ist. Die Signallampe 63 leuchtet, wenn die Photomultiplier-Röhre von einem unzulässig hohen Lichtstrom getroffen wird. Um die Lampe 63 zum Erlöschen zu bringen, muss nach Abnahme des Lichtstroms die Taste 64 gedrückt werden. Die Klemme 65 (siehe Abb. 8) befindet sich auf der Rückseite der Steuereinheit und dient zur Erdung der Schaltstelle.

## **6. BEZEICHNUNG**

Die Kennzeichnung der Mikrofotoköpfe muss den Zeichnungen entsprechen.

Die Kodierung des Mikrofonkopfes "MFNE-II", das Markenzeichen des Herstellers und die Seriennummer des Mikrofonkopfes, deren erste beiden Ziffern mit den letzten beiden Ziffern des Herstellungsjahres übereinstimmen, sind auf der Vorderwand des Mikrofonkopfes angebracht.

Der Kameracode "FCM-1" ist auf der oberen Abdeckung der Kamera aufgedruckt. Die Seriennummer der Kamera, deren erste beiden Ziffern mit den letzten beiden Ziffern des Herstellungsjahres\* übereinstimmen, ist auf dem Kameragehäuse unter der hinteren Abdeckung eingraviert.

Auf dem Bedienfeld befindet sich ein Typenschild mit der Marke des Herstellers, der Codenummer des Geräts und der Seriennummer des Bedienfelds.

## **7. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM BETRIEB**

Der Objekttisch ist für viele Mikroskoptypen geeignet, da er über eine Standardbefestigung verfügt. Die Befestigung des Objekttisches an einem Mikroskop vom Typ MBR-1 ist jedoch nicht wünschenswert.

Die Montage des Mikrofonkopfes an einem Mikroskop des Typs MBR-1 ist jedoch unerwünscht, da der Ständer beweglich ist und die Abbildung des Mikrofonkopfes aufgrund des hohen Gewichts unscharf werden könnte.

Die Photokathode der Photomultiplier-Röhre darf nicht zu lange dem Licht ausgesetzt werden, deshalb muss sie während der Beobachtungs- und Untersuchungsarbeiten durch eine Blende abgedeckt werden, wozu der Knopf 36 (siehe Abb. 1) bis zum Anschlag eingedrückt werden muss.

Während der Arbeit mit dem Mikrofotoadapter sollte das Potentiometer mit dem Deckel 53 geschlossen (siehe Abb. 8) und der Drehknopf 57 in die untere Stellung gebracht werden, um den Belichtungsverlauf entsprechend den Angaben des Zeigers zu verfolgen.

Die Einstellung des Mikroskops sollte gemäß der Bedienungsanleitung (oder der Beschreibung) vorgenommen werden, und die Beobachtung erfolgt durch das binokulare Mikroskop 12 (siehe Abb. 1).

Wenn die rote Lampe 63, unter der die Aufschrift "Objektbeleuchtung reduzieren" steht, während des Betriebs aufleuchtet, sollte entweder ein Neutralfilter in das Beleuchtungssystem des Mikroskops eingesetzt oder die Spannung an der Beleuchtungsklappe reduziert und dann die Taste 64 gedrückt werden. Wenn danach die rote Lampe 63 wieder aufleuchtet, bedeutet dies, dass die Beleuchtung des Objekts nicht ausreichend reduziert wurde. In diesem Fall die Beleuchtungsstärke des Objekts so lange verringern, bis die Lampe 63 nach Drücken der Taste 64 vollständig erlischt; dies zeigt an, dass die Schaltstelle betriebsbereit ist.

Der Betrieb des Filmrückspulmotors wird von einem leisen Summtion im Inneren der Kamera begleitet. Dieses Summgeräusch ist nicht nur nach jeder Belichtung zu hören, sondern auch nach dem Erlöschen der roten Kontrollleuchte 63 und manchmal nach dem Einschalten des Netzschatlers (in diesen Fällen wird der Film für 1 Bild zurückgespult). Dies deutet nicht auf eine Fehlfunktion der Schaltstelle hin, aber da der Film zu diesem Zeitpunkt im Ruhezustand zurückgespult wird, ist ein häufiges Ein- und Ausschalten der Schaltstelle, während der Film geladen wird, nicht wünschenswert.

Wenn Sie die Schaltstelle erhalten, sollte sie vor dem Einbau äußerlich begutachtet und auf Vollständigkeit überprüft werden.

## **8. SICHERHEITSHINWEISE**

Der Schaltkasten 9 des Mikrofonkopfes muss geerdet werden, wozu ein Erdungskabel zur Erdungsklemme 65 (siehe Abb. 8) am Schaltkasten geführt werden muss.

Es ist strengstens verboten, die Erde oder andere offene Drähte zur Steckdose 56 zu führen. Die an der Photomultiplier-Röhre anliegende Spannung liegt in der Größenordnung von 600-800V, daher ist bei der Handhabung der Schaltstelle besondere Vorsicht geboten. Es ist strengstens verboten, das Gehäuse 10 (siehe Abb.1) anzuschrauben oder das Messgerät an die Buchse 56 (siehe Abb.8) anzuschließen, wenn das Steuergerät eingeschaltet ist. Bei eingestecktem Bedienteil muss die Steckdose 51 entweder durch den Deckel oder das Gegenstück der Steckdose abgedeckt sein.

## **9. INSTALLATION UND VORBEREITUNG FÜR DEN BETRIEB**

Der Raum, in dem der Mikrophotoaufsatz installiert wird, muss frei von Staub, Säuredämpfen, Laugen und anderen Substanzen sein, die die Leistung des Mikrophotoaufsatzes beeinträchtigen können.

Bereiten Sie den Mikrofonadapter wie folgt für den Betrieb vor: Stellen Sie zunächst das Mikroskop fein ein und nehmen Sie die optische Kappe vom Mikroskop ab; setzen Sie den Mikrofotoadapter auf und befestigen Sie ihn mit der Schraube 1 (siehe Abbildung 1); befestigen Sie den Mikrofotoadapter anstelle der optischen Kappe. Stellen Sie die Fotokamera 3 auf die Mikrophotoplatte und achten Sie darauf, dass der Stift der Mikrophotoplatte in den dafür vorgesehenen Schlitz der Fotokamera eingesteckt wird, und befestigen Sie ihn mit der Schraube 37; stellen Sie die Steuerplatine 9 in die Nähe des Mikroskops, schrauben Sie die Abdeckung 51 ab (siehe Abb. 8) und führen Sie das Kabel der Mikrophotoplatte mit dem Stecker zu diesem Punkt; erden Sie die Steuerplatine über die Klemme 65; drücken Sie den Griff 36 (siehe Abb. 1). ) bis zum Anschlag; Steuergerät an das Stromnetz anschließen; "Netz"-Zuhaltung einschalten, dabei sollte die Signallampe 61 aufleuchten; Gerät 5-7 Minuten aufwärmen lassen; Drehknopf 33 (s. Abb. 2) bis zum Anschlag drücken; Binokular 12 (s. Abb. 1) einsetzen ) Okulare 13, Okular mit Strichplatte in den rechten Okulartubus 11 einsetzen; Bildschärfe durch Verschieben der Okularlinse mit Strichplatte erreichen; Ausleuchtung des Objekts prüfen (es genügt, die Austrittspupille des Mikroskops durch Drehen der Scheibe 32 (siehe Abb. 2) zu prüfen, um das Linsensystem in den Strahlengang einzubeziehen.

Das Gerät für die Aufnahme von Fotos einrichten; dazu die Kassette mit dem Film einlegen; die Verriegelung 42 lösen (siehe Abb. 6) und den Deckel 41 öffnen (siehe Abb. 5); die Aufnahmespule 44 am gerändelten Teil drehen, bis ein Spalt entsteht; die Kassette mit dem Film in das Fach einlegen, wie in Abb. 5 gezeigt Legen Sie die Kassette ein und befestigen Sie das Filmende fest im Schlitz der Spule, wobei Sie darauf achten müssen, dass die Zähne der Spule 43 die Perforationslöcher im Film durchstoßen; um den Film zu spannen, drehen Sie die Spule von Hand; schließen Sie den Deckel 41; drehen Sie den Einstellkopf 49 des Bildzählers (siehe Abb. 6) in die Richtung, die der Pfeil auf der Rückseite der Spule angibt. Stellen Sie den Bildzähler auf den ersten roten Punkt nach dem Index "O" (zwei Teilstiche vor dem Index "35"), indem Sie die Speicherplatte 46 drehen, um den Empfindlichkeitswert entsprechend der Empfindlichkeit des verwendeten Films einzustellen, damit der Benutzer nicht vergisst, welcher Film in die Kamera eingelegt ist; stellen Sie den Drehknopf 57 (siehe Abb. 8) auf die untere Position. Wenn die Einstellung abgeschlossen ist, nehmen Sie nach zwei Leeraufnahmen Fotos auf, woraufhin der Bildzähler 48 (siehe Abb. 6) auf den Index "35" gesetzt wird; wenn weniger als 35 Aufnahmen erforderlich sind, stellen Sie den Bildzähler 48 durch Drehen des Knopfes 49 in Pfeilrichtung auf die erforderliche Anzahl von Bildern ein, wobei zu beachten ist, dass beim Laden der Kamera die ersten beiden Bilder beleuchtet werden.

## **10. AUSFÜHRUNG DER ARBEIT**

Stellen Sie das Mikroskop scharf, wählen Sie das gewünschte Objekt für die Aufnahme aus und beginnen Sie mit dem Fotografieren. Dazu den Drehknopf 60 (s. Abb. 1) des Bedienfelds 9 in die Stellung bringen, die der Lichtempfindlichkeit des verwendeten Films gemäß der Tabelle (s. Anhang) entspricht; den Drehknopf 36 bis zum Anschlag herausziehen; darauf achten, dass der Verschluss geschlossen ist, d. h. dass sich der Drehknopf 35 (s. Abb. 2) nicht dreht (wenn der Drehknopf gedreht wird, wird das Mikroskop nicht beschädigt). Vergewissern Sie sich, dass der Verschluss geschlossen ist, d. h., dass sich der Knopf 35 (siehe Abbildung: 2) nicht dreht (falls doch, drehen Sie ihn, bis er federbelastet ist); drücken Sie den Knopf\* ganz heraus, überprüfen Sie die Schärfe und machen Sie ein Foto, indem Sie die Taste "take photo" auf der Kontrollbox 9 (siehe Abbildung: 1) drücken. Dabei muss die Kontrollleuchte aufleuchten und so lange leuchten, wie der Verschluss geöffnet ist, und der Zeiger der Vorrichtung 58 muss sich gleichmäßig nach links bewegen (der Knopf 57 (siehe Abb. 8) befindet sich in der unteren Stellung); nach Abschluss der Belichtung wird der Elektromotor der Filmrückspulung in Gang gesetzt.

Nach Beendigung der Belichtung wird der Elektromotor zum Zurückspulen des Films in Gang gesetzt.

Falls erforderlich, kann der Verschluss manuell geöffnet werden, indem der Knopf 35 (siehe Abb. 2) bis zum Anschlag gezogen und um ca. 90° gedreht wird (denken Sie daran, den Verschluss wieder zu schließen).

Bevor Sie den Film nach einer Aufnahme zurückspulen, vergewissern Sie sich, dass der Verschluss geschlossen ist. Drehen Sie dann den Hebel 40 (siehe Abb. 3), drücken Sie den Knopf 47 (siehe Abb. 6) mit der linken Hand und drehen Sie den Hebel 40 (siehe Abb. 3) in Pfeilrichtung, bis er sich frei dreht (der Knopf 47 (siehe Abb. 6) muss fest gedrückt werden, da sonst die Zähne der Trommel 43 (siehe Abb. 5) die Perforationen einreißen).

Wenn Sie mit der Blitzleuchte fotografieren, stellen Sie den Drehknopf 60 (siehe Abb. 1) auf die Position "0". Schließen Sie das Netzgerät der Blitzleuchte an die Buchse 38 an (siehe Abb. 2).

## **11. MESSUNG UND EINSTELLUNG DER PARAMETER**

Zur Messung der an der Fotovervielfacherröhre anliegenden Spannung den Minuspol des Voltmeters an Buchse 56 anschließen (siehe Abbildung 8). Um die Belichtungszeit zu messen, wenn sie kürzer als  $\mu$ s ist, können Sie eine elektrische Stoppuhr des Typs PV-53D verwenden und die beiden Enden mit den oberen Buchsen der Buchse 55 verbinden.

Beim Austausch einer ausgefallenen Photomultiplier-Röhre sowie in anderen Fällen (siehe Abschnitt 12) ist der Belichtungsschaltkreis einzustellen. Zur Einstellung die Abdeckung 53 durch Lösen der Schrauben 54 abnehmen; den Knopf 57 nach oben drehen; das Mikroskop mit einem Phasenkontrastobjekt oder einem fast durchsichtigen Objekt, z. B. einem Fadenkreuz, einstellen (die Glühlampe des Mikroskops sollte maximal leuchten); einen Film mit bekannter Empfindlichkeit und hohem Kontrastkoeffizienten (z. B. ZT-7 oder Mikrat-300) in die Kamera einlegen; den Knopf 60 einstellen (siehe Abb. 1). Den Drehknopf 60 (siehe Abb. 1) auf die Position einstellen, die der Lichtempfindlichkeit des verwendeten Films entspricht; das unter der Abdeckung 53 (siehe Abb. 8) befindliche Potentiometer mit einem Schraubenzieher drehen und den Zeiger 58 (siehe Abb. 1) nacheinander auf jede Teilung einstellen, Fotos machen und Bildnummern notieren; den Film entwickeln und ein Bild mit geeigneter Dichte auswählen; den Zeiger 58 mit dem Potentiometer einstellen. In die Position bringen, in der das gewählte Bild aufgenommen wurde; den Deckel 53 schließen (siehe Abb. 8) und den Drehknopf 57 in die unterste Position bringen. Die Einstellung ist abgeschlossen.

**12. ПЕРЕЧЕНЬ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ ИЛИ  
ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

Наименование неисправности, внешние проявления и признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1. Не работает электродвигатель перемотки пленки	Счетчик кадров стоит на индексе "0"	Поверните головку счетчика кадров 49 (см. рис.6) в направлении стрелки	
2. Пленка не экспонируется (сигнальная лампа 61 (см.рис.1) горит, а стрелка прибора 58 в нижнем положении рукоятки 57 (см.рис.8) не двигается)	Не выдвинута какая-нибудь из рукояток 36 (см.рис.1) или 33 (см. рис.2)	Проверьте правильность положения рукояток	
3. Пленка сильно переэкспонирована, причем промежутки между кадрами тоже засвечены	Затвор открыт вручную	Проверьте правильность положения рукоятки 35	
4. Пленка переэкспонирована, возможны пропуски кадров	Время, требуемое для нормальной экспозиции пленки,	Уменьшите освещенность объекта	

## Продолжение

Наименование неисправности, внешние проявления и признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
при применении высокочувствительной пленки	меньше 1/25сек, и затвор его не отрабатывает		
5. В положении рукоятки 60 (см.рис.1), соответствующем минимальной светочувствительности пленки, пленка недоэкспонирована	Светочувствительность пленки меньше 1 ед. ГОСТ	Снимите кожух 10, отверните винты под ним, вытащите плату вместе с фотографическим умножителем и защитным кожухом, выверните кольцо на торце, поддерживаящее светофильтр, и вложите еще один светофильтр из комплекта микрофотонасадки	Не забудьте рукоятки под ним, воздействовать на плату вместе с фотографическим умножителем и защитным кожухом, выверните кольцо на торце, поддерживаящее светофильтр, и вложите еще один светофильтр из комплекта микрофотонасадки при этом указаниями раздела 8.

Наименование неисправности, внешние проявления и признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
6. При фотографировании окрашенных объектов экспозиция получается неправильной	Примененная пленка обладает сильной избирательностью в отношении спектральной чувствительности	Устанавливая рукоятку 60 в различные положения (от "1" до "8") и делая при каждом из них пробные фотографии, выберите оптимальное положение рукоятки	Если предполагается долгая работа с однотипными объектами (в смысле их окраски) и с однотипными пленками, то можно при заданном положении рукоятки произвести настройку с приемлемыми пленками, как указано в разделе 11

### 13. ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С МИКРОФОТОНАСАДКОЙ

Микрофотонасадку следует всегда содержать в чистоте и предохранять от повреждений.

Нельзя прикасаться руками к поверхностям оптических деталей микрофотонасадки.

При появлении пыли на оптических деталях необходимо удалить ее мягкой кистью, хорошо промытой в эфире, после чего протереть поверхности мягкой стираной полотняной или батистовой тряпкой, слегка смоченной чистым спиртом или ксилолом.

При работе не рекомендуется подвергать долгой засветке фотоэлектронный умножитель, поэтому не оставляйте надолго выдвинутой рукоятку 36.

### **13. HANDHABUNG DES MIKROFOTOKOPFES**

Halten Sie die Schaltstelle stets sauber und schützen Sie sie vor Beschädigungen.

Berühren Sie die optischen Komponenten des Kopfes nicht mit Ihren Händen.

Sollte sich Staub auf den optischen Bauteilen befinden, entfernen Sie ihn mit einem weichen, in Äther getränkten Pinsel und anschließend mit einem weichen, gewaschenen Leinen- oder Flanelltuch, das leicht mit reinem Alkohol oder Xylol angefeuchtet wurde.

Es ist nicht ratsam, die Photomultiplier-Röhre lange Zeit dem Licht auszusetzen, lassen Sie den Knopf 36 also nicht zu lange draußen.

### **14. LAGERUNGSHINWEISE**

Wenn Sie das Gerät nicht mehr benutzen, schalten Sie es aus und ziehen Sie den Netzstecker. Nehmen Sie dann die Okulare ab, legen Sie sie in die Aufbewahrungsbox und verschließen Sie die Okulartuben mit den mitgelieferten Kappen. Wenn der Mikrofotokopf über einen längeren Zeitraum (mehr als drei Tage) nicht benutzt wird, empfiehlt es sich, den Mikrofotokopf in der Aufbewahrungsbox zu lagern.

### **15. TRANSPORT**

Für den Versand sind das microPhotoPad und sein Zubehör in der Verpackungskiste so zu platzieren, dass sie sich bei Erschütterungen nicht bewegen.

Der Transport der Mikrofotoköpfe mit allen geschlossenen Transportmitteln ist zulässig.

## Приложение

Таблица соответствия положений рукоятки 60  
светочувствительности фотопленки

Положение рукоятки	Светочувствительность, ед.ГОСТ
0	-
1	<b>1-1,4</b>
2	<b>2-2,8</b>
3	<b>4-5,5</b>
4	<b>8-11</b>
5	<b>16-22</b>
6	<b>32-45</b>
7	<b>65-90</b>
8	<b>180-180</b>

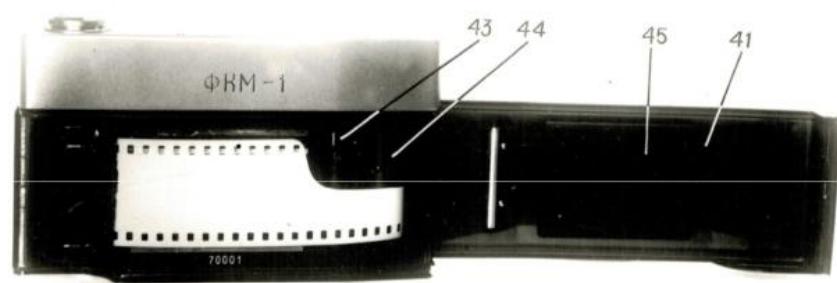
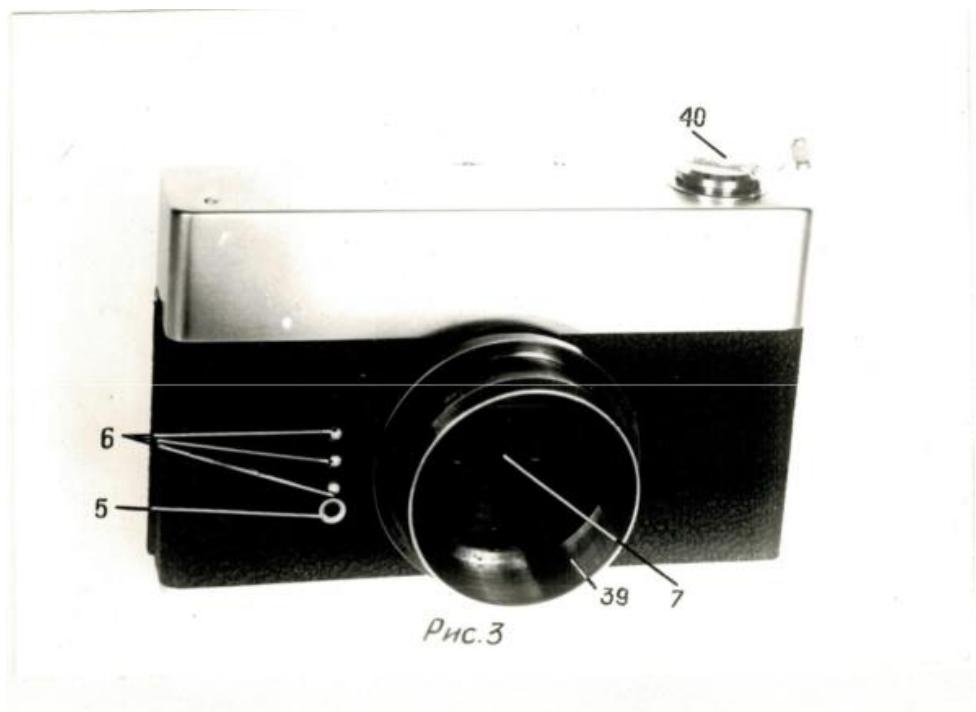
## **LIEFERUMFANG**

1. Beschreibung
- 2 Technische Daten .
3. Zusammensetzung des Mikrophotoaufsatzes.
4. Aufbau und Funktionsweise des Mikrophotoaufsatzes
5. Aufbau und Funktion der Komponenten
- 5.1 Mikrophotoaufsatz MFNE-1 6.
- 5.2 Kamera.
- 5.3 Steuergerät.
6. Kennzeichnung .
7. Allgemeine Gebrauchsanweisung
8. Sicherheitshinweise
9. Installation und Vorbereitung für den Betrieb
10. Verfahren für den Betrieb, Messung und Anpassung
12. Liste der am häufigsten vorkommenden oder mögliche Fehler
13. Hinweise zur Handhabung des Mikrophotoaufsatzes
14. Regeln für die Lagerung
15. Transport

Anhang. Tabelle der Entsprechungen zwischen den Positionen des Knopfes 60 auf die Filmempfindlichkeit.



Рис. 2



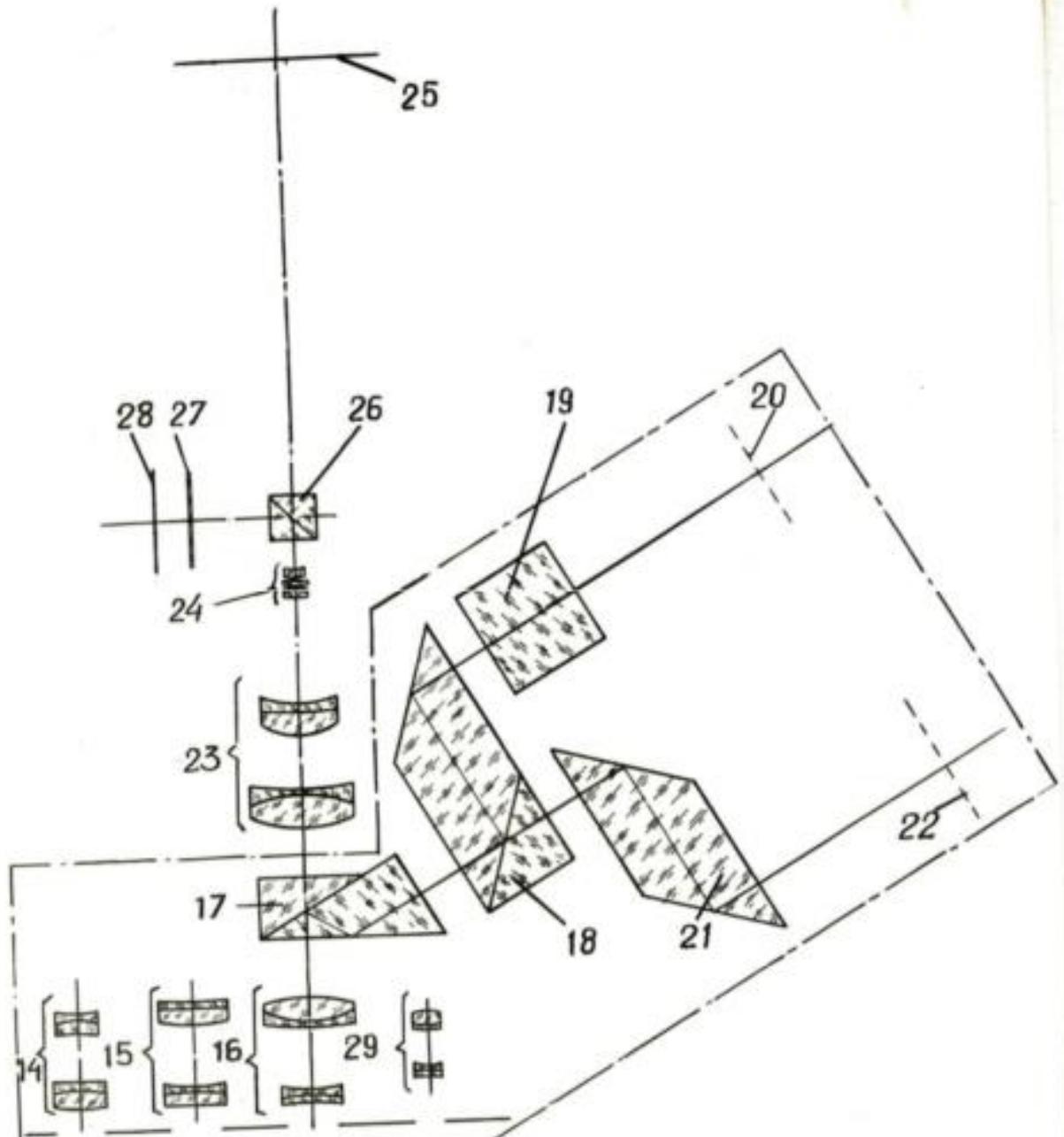


Рис.4

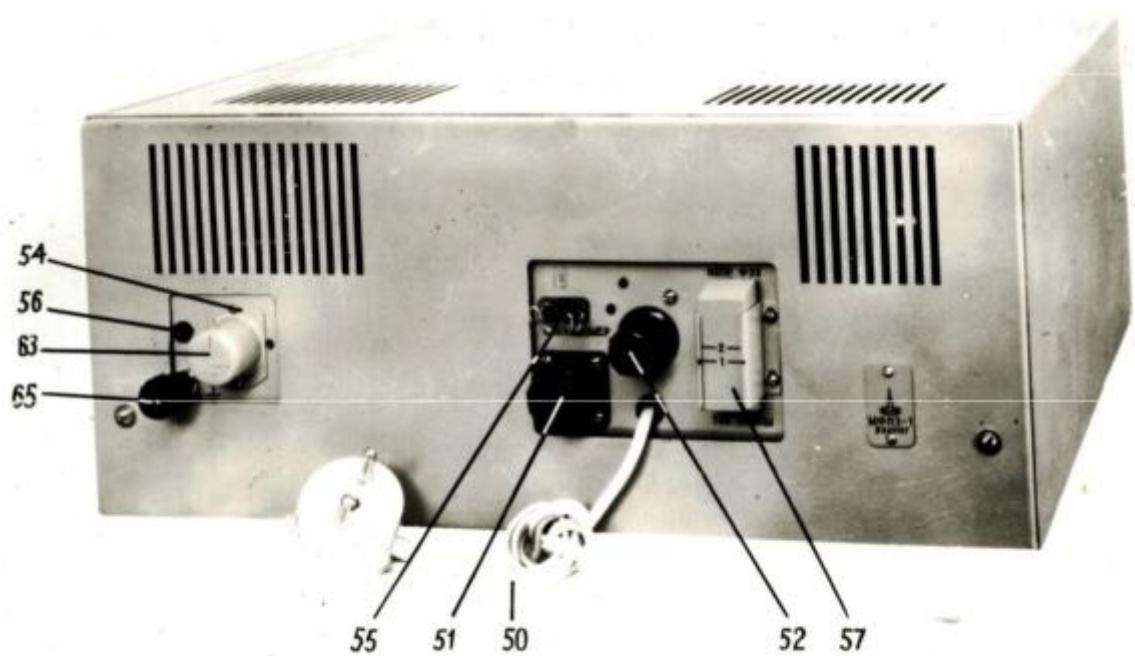


Рис. 8

