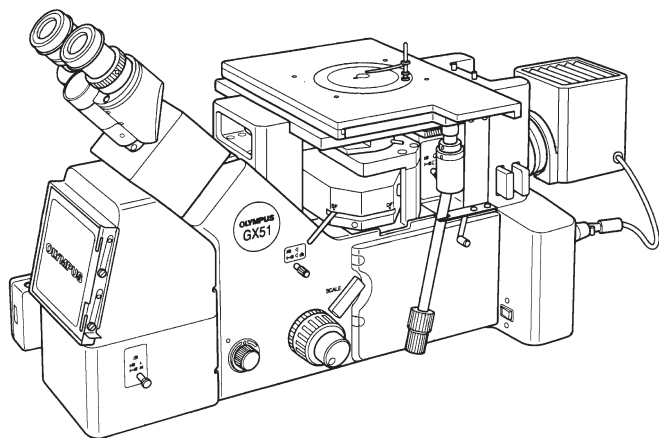


Inverzní metalografický mikroskop

GX51



Návod k obsluze

CZ

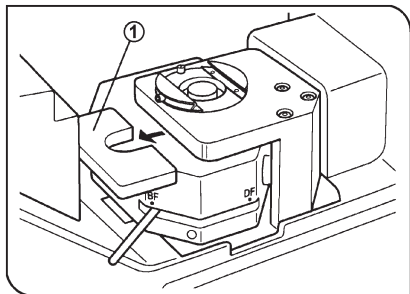
OLYMPUS

Tato příručka je určena pro inverzní metalografický mikroskop GX51 z produkce společnosti Olympus. Příručku si prostudujte dříve, než mikroskop poprvé použijete. Informace uvedené v příručce Vám pomohou se blíže seznámit s mikroskopem a plně a bezpečně využít všech jeho schopností. Příručku pečlivě uschovejte na dobře přístupném místě v blízkosti pracovního stolu pro případné pozdější použití.

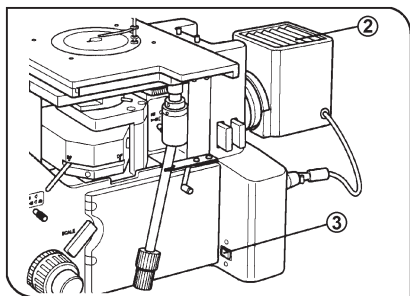
Důležité informace

Mikroskop používá optickou soustavou UIS (Universal Infinity System – Univerzální soustava s mezizobrazením v nekonečnu) a měl by být používán pouze s okuláry, objektivy a tubusy UIS. Informace o dostupných modulech získáte u zástupců společnosti Olympus nebo v nejnovějších katalozích.

⚠ Bezpečnostní upozornění



Obr. 1



Obr. 2

1. Otočte kolečko makroposuvu proti směru pohybu hodinových ručiček a vyjměte destičku (1), která chrání zaostřovací modul.
Výrobce je nastavena velká tuhost otáčení kolečka makroposuvu. Před otočením kolečka nastavte nižší tuhost otáčení (str. 9).
2. Pokud potřebujete při pozorování přepínat mezi pozorováním ve světlém a temném poli, doplňte zrcadlo pro světlé pole o ND filtr, abyste zabránili oslnění, které může dráždit zrak.
3. Mikroskop umístěte na pevný, vodorovný povrch. Hmotnost těla mikroskopu je přibližně 28 kg.
4. Povrch lampové skříně (2) na zadní straně mikroskopu je při použití velmi horký. Při umístění mikroskopu dbejte na zachování volného prostoru minimálně 10 cm kolem a především nad lampovou skříní.
5. Před výměnou žárovky vždy přepněte hlavní vypínač mikroskopu (3) do polohy „O“ (vypnuto), odpojte síťovou šňůru ze zásuvky elektrické sítě a počkejte, dokud lampová skříň (2) a žárovka nezchladnou, zabráníte případnému úrazu elektrickým proudem nebo popálení.

Předepsaná halogenová žárovka 12V100WHAL-L (Philips 7724)

- ★ Mikroskop je také patřen pojistkou. Pojistku by měl vyměňovat výrobce nebo autorizovaný servisní technik společnosti Olympus.

6. Vždy používejte síťovou šňůru dodávanou společností Olympus. Pokud není k mikroskopu dodávána, použijte síťovou šňůru, která vyhovuje požadavkům, uvedeným v části „Požadavky na síťovou šňůru“ na konci tohoto návodu. Společnost Olympus nemůže nést zodpovědnost za bezpečnou činnost přístroje při použití nevhodné síťové šňůry.
7. Vždy zkontrolujte, zda jsou **zemnicí vývody** síťové šňůry a zásuvky elektrické sítě řádně propojené. Jestliže mikroskop není správně uzemněn, společnost Olympus nemůže nést zodpovědnost za elektrickou bezpečnost ani výkon přístroje.
8. Do ventilačních otvorů ve stativu mikroskopu nikdy nevysouvajte kovové předměty, mohli byste poškodit přístroj, způsobit si úraz elektrickým proudem nebo jiné zranění.

Symbyly na mikroskopu

V následující tabulce jsou uvedeny symboly, které naleznete na mikroskopu. Prostudujte si význam jednotlivých symbolů a při manipulaci s mikroskopem postupujte vždy co nejbezpečnějším způsobem.

Symbol	Význam
	Informuje, že povrch se silně zahřívá. Nedotýkejte se povrchu holýma rukama.
	Před použitím mikroskopu si pozorně prostudujte návod k obsluze. Při nevhodné manipulaci s přístrojem si můžete způsobit úraz nebo poškodit přístroj.
	Označuje výstupní konektor.
	Informuje, že hlavní vypínač je zapnutý.
	Informuje, že hlavní vypínač je vypnutý.

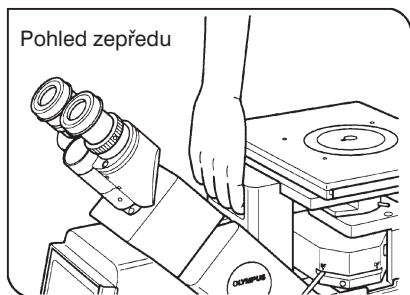
Výstrahy

Výstrahy jsou vyryty na těch částech mikroskopu, s nimiž je nutné při použití mikroskopu manipulovat se zvýšenou opatrností. Vždy dbejte výstrah.

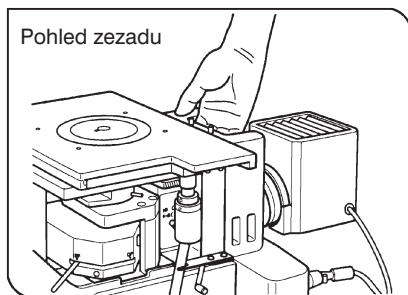
Umístění výstražných pokynů	Lampová skříň (U-LH100-3) (Výstraha před vysokou teplotou)	
-----------------------------	---	---

Přeprava mikroskopu

Mikroskop by měly vždy přenášet dvě osoby, které by jej měly držet podle obrázků. Hmotnost mikroskopického systému je přibližně 28 kg, v závislosti na instalovaných modulech však může být podstatně odlišná.



Obr. 3



Obr. 4

- ★ Pokud je k přední části mikroskopu připevněn fotografický systém GX-PHU, před přepravou jej sejměte.
- ★ Z bezpečnostních důvodů nikdy nedržte mikroskop za fotografický systém GX-PHU, protože se může při přenášení snadno oddělit od mikroskopu.

1. Příprava mikroskopu

1. Mikroskop je přesný přístroj. Zacházejte s ním proto velmi opatrně, chraňte jej před pády a prudkými nárazy. Vyvarujte se použití mikroskopu v následujících prostředích. Provozní podmínky jsou uvedeny v Kapitole 7 „Technické údaje“.

1. V blízkosti sacích nebo výstupních otvorů klimatizačních jednotek atd.
2. Na místech s velkým kolísáním nebo změnami teploty.
3. V blízkosti zařízení produkujících nadměrný hluk (včetně zařízení od jiných výrobců než od společnosti Olympus).
4. Na místech vystavených přímému slunečnímu záření.
5. Na místech vystavených nadměrnému množství prachu, vysokým teplotám a vlhkosti.
6. V blízkosti hořlavých látek (automobilového benzínu, ředidel, alkoholu atd.).

2. Neotáčejte ovládací prvky přes krajní polohy, kterými jsou omezeny jejich funkce. Vyvarujte se použití nadměrné síly.
3. Pokud nepoužíváte některý modul, vždy na něj nasadte krytku, která je připevněna k montážní části, zabráníte tak pronikání prachu do modulu.

2. Péče o mikroskop

1. Skleněné prvky, jako je sklo stolku nebo objektivy, otírejte opatrně jemnou gázou. K odstranění otisků prstů nebo mastných nečistot použijte gázu, mírně navlhčenou roztokem éteru (70 %) a alkoholu (30 %).

⚠ Rozpouštědla, mezi která patří éter a alkohol, jsou vysoce vznětlivé látky, proto s nimi zacházejte velmi opatrně. Tyto chemické látky přechovávejte v místech bez otevřeného ohně a možnosti vzniku elektrických výbojů, způsobených například zapínáním a vypínáním elektrických přístrojů. Uvedené látky používejte vždy v dobře větrané místnosti.

2. Jestliže jsou znečištěné jiné než skleněné části, otřete je čistou tkaninou. Pokud jsou uvedené části silně znečištěné, nepoužívejte k jejich čištění organická rozpouštědla. K odstranění nečistot použijte jemnou tkaninu, která nepouští chloupky, mírně navlhčenou zředěným neutrálním čisticím přípravkem.
3. Nikdy nerozebírejte žádné části mikroskopu, mohli byste jej poškodit nebo snížit jeho výkon.
4. Jestliže nebudete mikroskop používat, přepněte hlavní vypínač do polohy „O“ (vypnuto) a počkejte, než lampová skříň zchladne. Potom mikroskop zakryjte dodaným protiprachovým krytem.

3. Upozornění

S mikroskopem vždy zacházejte podle pokynů, uvedených v tomto návodu. Jestliže nebudete s mikroskopem zacházet předepsaným způsobem, můžete jej poškodit nebo si způsobit zranění.

V příručce jsou pro zdůraznění některých pokynů použity následující symboly.

⚠ Označuje činnosti, při nichž může dojít k poškození přístroje nebo objektů v jeho blízkosti, případně ke zranění obsluhy.

★ Označuje pokyny, při jejichž nedodržení můžete přístroj poškodit.

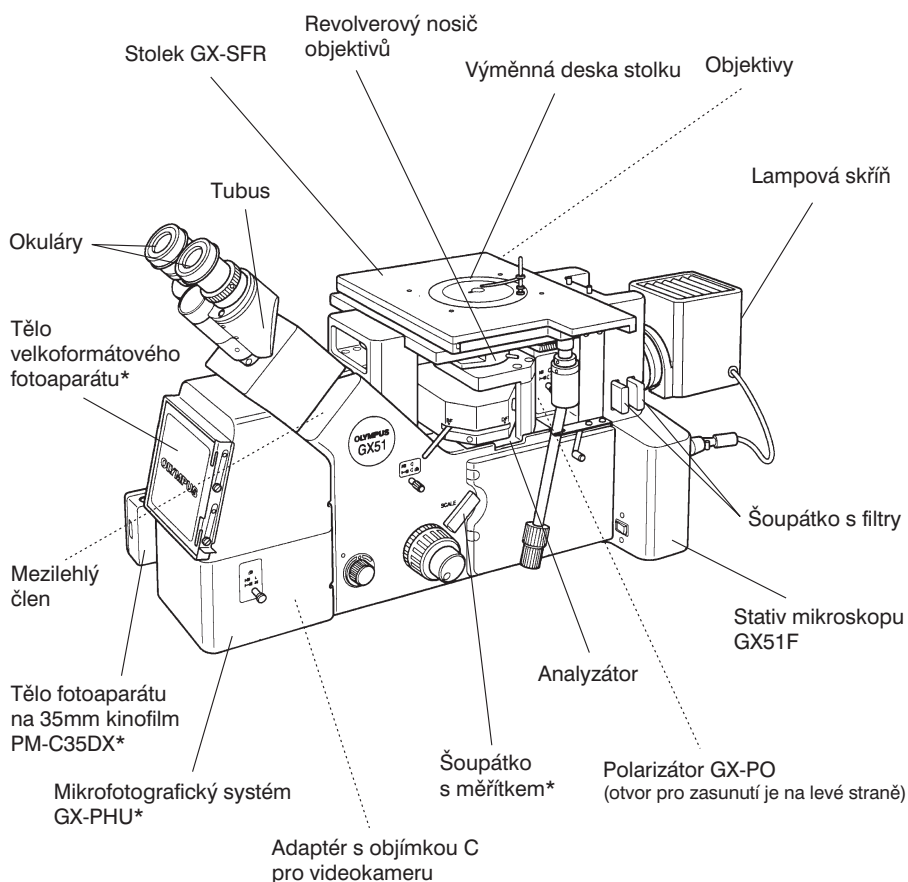
⦿ Označuje komentáře, jejichž účelem je usnadnit obsluhu nebo údržbu přístroje.

Obsah

1. Popis mikroskopu	2
2. Ovládací prvky	4
3. Postup při pozorování v odraženém světle ve světlém/ temném poli	6
4. Ovládání mikroskopu	8
4.1 Stativ	8
4.2 Osvětlení odraženým světlem	10
4.3 Stolek	14
4.4 Tubus	14
5. Metody pozorování	18
5.1 Pozorování v diferenciálním interferenčním kontrastu v odraženém světle	18
5.2 Pozorování v polarizovaném odraženém světle	20
5.3 Pozorování při použití zdroje světla s vysokou intenzitou s rtuťovou nebo xenonovou výbojkou	21
5.4 Snímání videokamerou	24
5.5 Pozorování v procházejícím světle	27
6. Odstranění potíží.	32
7. Technické údaje	36
Požadavky na síťovou šňůru	37
8. Optické charakteristiky	38

1. Popis mikroskopu

- Moduly znázorněné na následujícím obrázku pouze zastupují příslušné skupiny modulů. Pokud chcete získat informace o modulech, které nejsou na obrázku znázorněny, obraťte se na Vašeho prodejce nebo si prostudujte katalogy společnosti Olympus.
- * Při použití mikrofotografického systému GX-PHU a šoupátka s měřítkem GX-SLM si prostudujte návody k obsluze, které jsou k nim dodávány.



Revolverový nosič objektivů

- U-6RE
- U-5BDRE
- U-D5BDRE

Střední deska stolku

- GX-CP
- CK40-CPG30

Objektivy

- Řada UMPlanFI(BD)
- Řada LMPlanFI(BD)
- Řada MPlanApo(BD)
- Řada LMPlanApo(BD)

Lampová skříň

- U-LH100-3
- U-LH100HG
- U-LH100HGAP0
- U-LH75XEAP0
- U-LH50MH

Šoupátko s filtry

- GX-FSL
Filtry
 - 25ND6
 - 25ND25
 - 25LBD atd.

Analyzátor

- GX-AN
- GX-AN360

Šoupátko s měřítkem

- GX-SLM
Skleněná měřítka
 - GX51-SLMG5 až 100 (zvětšení 5× až 100×)
 - GX51-SLMGS atd.

Adaptér s objímkou C pro videokameru

- GX-TV0.5XC-DP
- GX-TV0.5XC
- GX-TV0.7XC
Videokamera
 - Videokamera s objímkou C
 - Digitální mikrofotografický systém (DP12, DP50 atd.)

Mezilehlý člen

- GX-SPU
- IX-EPA

Tělo velkoformátového fotoaparátu*

- PM-CP-3
- PM-C4X5-3
- PM-CUP atd.

Okuláry

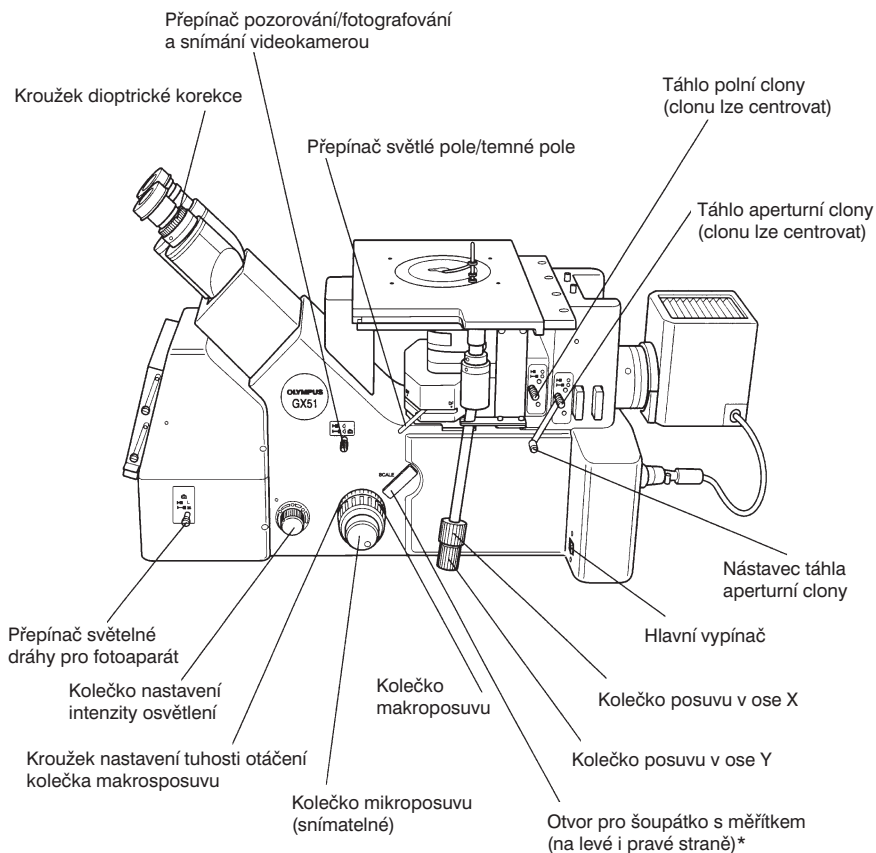
- WH10X-H
- WH10X
- 35PWH10X

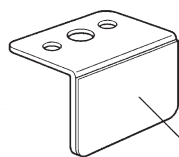
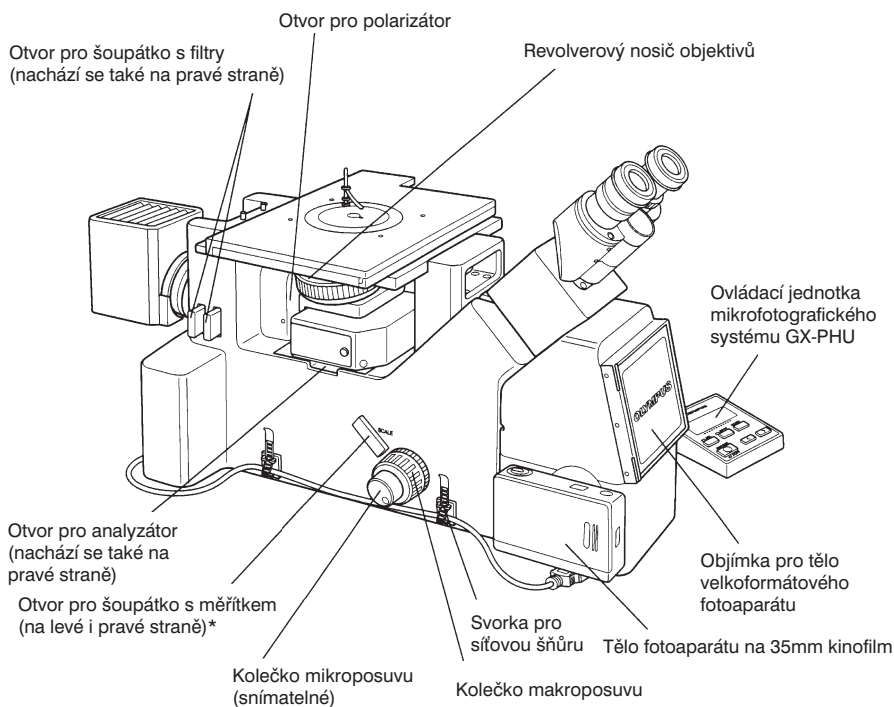
Tubus

- U-BI90
- GX-BI90
- U-TBI90
- U-TR30H (použit společně s IX-ATU)

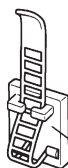
2. Ovládací prvky

★ Přesvědčte se, zda jste vyjmuli destičku, která chrání zaostřovací modul (str. i).





Držák nástrojů
Připevněte jej na místo, kde nebude bránit obsluze mikroskopu.

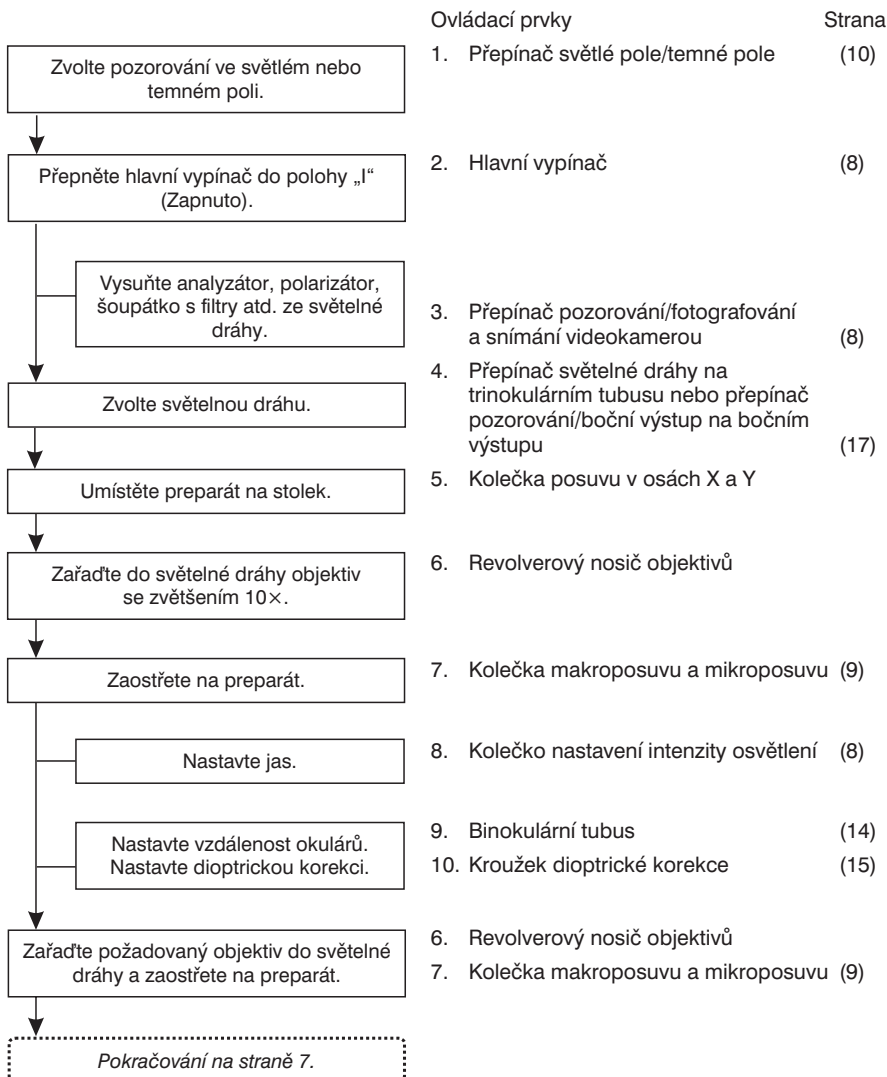


3 svorky síťové šňůry
Připevněte je na místo, kde nebudou bránit obsluze mikroskopu. Použijte je k upevnění volných částí kabelů.

- * Šoupátko s měřítkem můžete do stativu mikroskopu zasunout z levé nebo pravé strany. Pro zajištění snazší obsluhy doporučujeme zasunout šoupátko ze strany, na které nejsou připevněna kolečka posuvu v osách X a Y.

3. *Postup při pozorování v odraženém světle ve světlém/temném poli*

Schéma znázorňuje postup při pozorování v odraženém světle ve světlém nebo temném poli, což jsou základní metody pozorování pro tento mikroskop. Postupy pro pozorování v polarizovaném světle a v diferenciálním interferenčním kontrastu jsou popsány v samostatných kapitolách.



Nastavte aperturní a polní clonu.
Při pozorování v temném poli obě clony
co nejvíce otevřete.

11. Táhlo aperturní clony (12)

12. Táhlo polní clony (11)

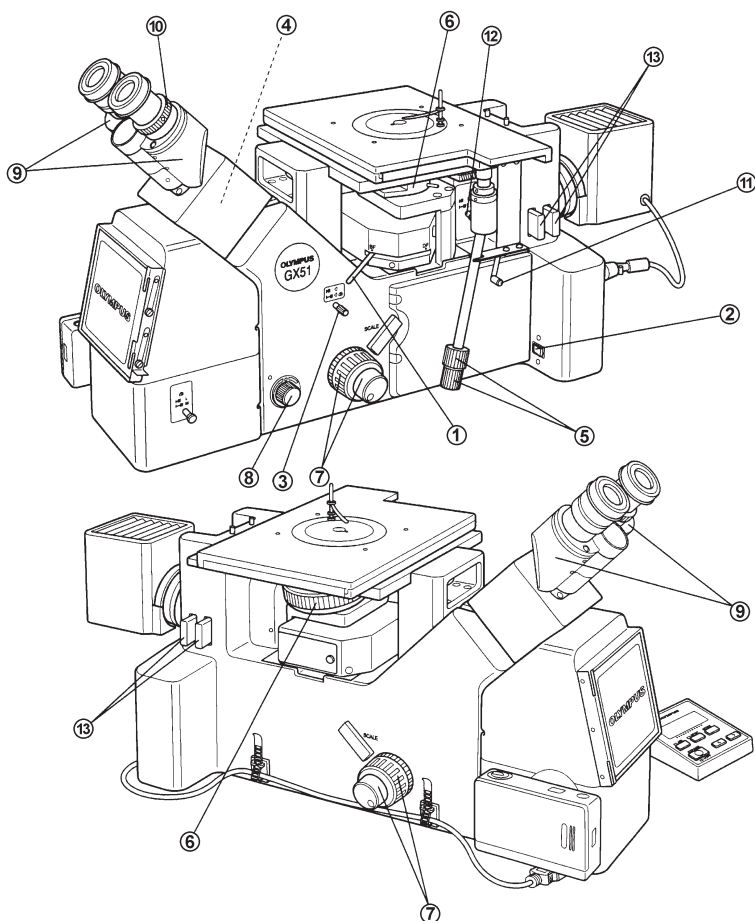
Zařaďte požadované filtry.

13. Otvor pro šoupátko s filtry (13)

Nastavte jas.

8. Kolečko nastavení intenzity osvětlení (8)

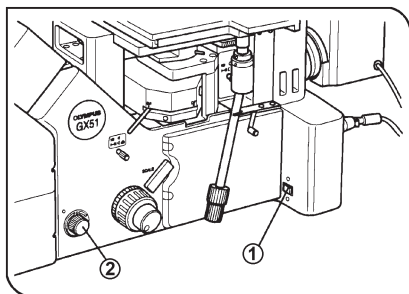
Zahajte pozorování.



- ⊙ Zkopírujte stránky s postupem při pozorování na samostatné listy a umístěte je v blízkosti mikroskopu.

4. Ovládání mikroskopu

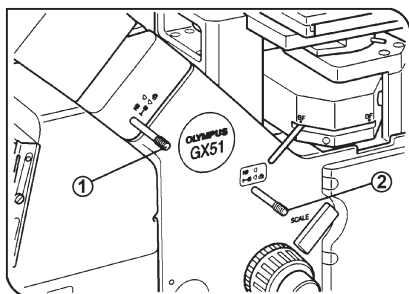
4.1 Stativ



Obr. 5

1. Zapnutí světelného zdroje (obr. 5)

1. Přepněte hlavní vypínač (1) do polohy „I“ (Zapnuto).
2. Otáčením kolečka nastavení intenzity osvětlení (2) ve směru pohybu hodinových ručiček zvyšujete napětí na žárovce.
3. Číslice u kolečka udávají referenční hodnoty napětí na žárovce.

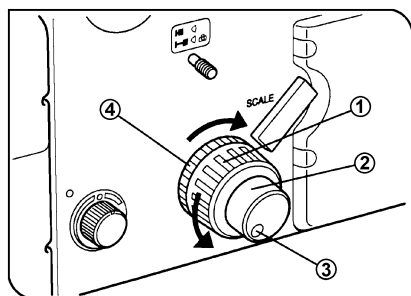


Obr. 6

2. Volba světelné dráhy (obr. 6)

Rozložení světla do jednotlivých světelných drah závisí na nastavení přepínačů pozorování/boční výstup (1) a pozorování/fotografování a snímání videokamerou (2).

Poloha přepínače		Tubus		Boční výstup při použití GX-SPU	Mikrofotografování a videokamera
1		A	100 %	—	0 %
		B	20 %	—	80 %
2		C	100 %	0 %	—
		D	50 %	50 %	—
Výsledná intenzita světla (Kombinace poloh obou přepínačů)		100 % (A, C) 50 % (A, D) 20 % (B, C) 10 % (B, D)		0 % (A, C nebo B, C) 50 % (A, D) 10 % (B, D)	0 % (A) 80 % (B)



Obr. 7

3. Kolečka makroposuvu a mikroposuvu (obr. 7)

Otáčením koleček makroposuvu (1) a mikroposuvu (2) ve směru šipky na obrázku můžete objektiv posouvat směrem dolů.

Sejmutí kolečka mikroposuvu

- ⊙ Ačkoliv jsou výrobcem na obě strany mikroskopu připevněna kolečka mikroposuvu, můžete jedno z nich sejmout, pokud Vám překáží při používání mikroskopu. Uvolněte upevňovací šroub (3) šestihranným šroubovákem a sejměte kolečko mikroposuvu (2).
- ⊙ I když je kolečko mikroposuvu sejmuté, můžete jemně doostřovat otáčením podložky kolečka špičkou prstu.

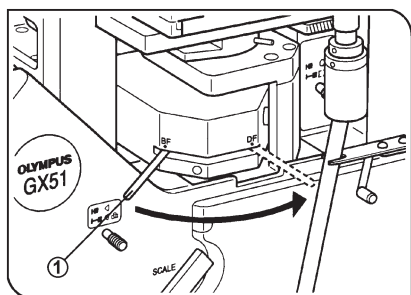
Nastavení tuhosti otáčení kolečka makroposuvu

- ★ **K ovládání tuhosti otáčení kolečka makroposuvu používejte kroužek nastavení tuhosti otáčení (4). Výrobcem je nastavena velká tuhost otáčení, aby nevypadla destička, která chrání zaostřovací modul.**

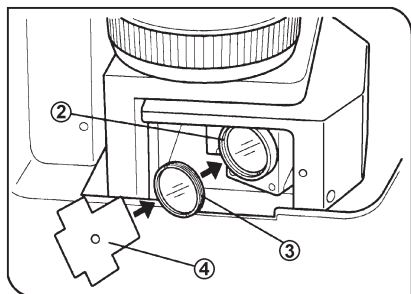
Otáčením kroužku (4) ve směru pohybu hodinových ručiček se zvyšuje tuhost otáčení kolečka makroposuvu, otáčením kroužku proti směru pohybu hodinových ručiček se tuhost snižuje.

Pokud tělo mikroskopu samovolně sjíždí vlastní hmotností směrem dolů nebo se obraz doostřený kolečkem mikroposuvu rychle rozostřuje, je nastavena příliš nízká tuhost otáčení. V takovém případě nastavte otáčením kroužku ve směru pohybu hodinových ručiček vyšší tuhost otáčení.

4.2 Osvětlení odraženým světlem



Obr. 8



Obr. 9

1. Volba světelné dráhy pro pozorování (obr. 8)

- ⊙ Pokud chcete nastavit světelnou dráhu pro pozorování, zařaďte do ní zrcadlo podle požadované metody pozorování.

BF: Pozorování v odraženém světle ve světlém poli (lze použít ND filtry)

- ⊙ Tuto polohu používejte také pro pozorování v diferenciálním interferenčním kontrastu v odraženém světle a pozorování v polarizovaném odraženém světle.

DF: pozorování v odraženém světle v temném poli

- Páčkou světlé pole/temné pole (1) nastavte do polohy pro požadovanou metodu měření.

Presvědčte se, zda páčka řádně zaskočila do požadované polohy.

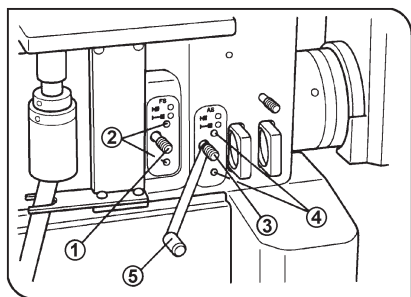
ND filtr uvnitř zrcadlové kostky pro světlé pole

- ⊙ Zrcadlo pro světlé pole může být doplněno ND filtrem, který chrání před oslňujícím leskem, dráždícím zrak při přepínání mezi pozorováním v temném a světlém poli.

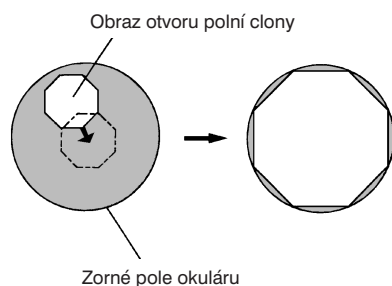
Použijte ND filtr s rámečkem a speciální šroubovák, který je dodáván ke stativu mikroskopu.

Vložení ND filtru (obr. 9)

1. Plochým šroubovákem uvolněte dva upevňovací šroubky krytu zrcadlové kostky a kryt sejměte.
2. Nastavte páčku světlé pole/temné pole (1) do polohy DF. Zrcadlová kostka pro světlé pole se přesune k levému okraji.
3. Zašroubujte ND filtr s rámečkem (3) do objímky se závitem (2) zrcadlové kostky pro světlé pole. Speciální šroubovák (4) vložte do zářezů na rámečku filtru a otáčením ve směru pohybu hodinových ručiček filtr pevně připevněte.
4. Připevněte kryt zrcadlové kostky zpět na původní místo.



Obr. 10



2. Centrování polní clony (obr. 10)

1. Nastavte páčku světlé pole/temné pole do polohy BF.
2. Otočením revolverového nosiče objektivů zařaďte do světelné dráhy objektiv se zvětšením $10\times$. Položte na stolek preparát a přibližně na něj zaostřete.
3. Mírným vytažením táhla polní clony (1) na levé straně mikroskopu trochu přivřete polní clonu.
4. Šestihranným šroubovákem otáčejte dvěma centrovacími šrouby (2) polní clony osvětlovacího systému pro pozorování v odraženém světle, dokud se obraz otvoru polní clony nepřesune doprostřed zorného pole.
5. Stisknutím táhla polní clony (1) otevřete polní clonu tak, aby se obraz jejího otvoru dotýkal okrajů zorného pole. Pokud není obraz otvoru polní clony soustředný se zorným polem, zkuste clonu znovu vycentrovat.
6. Otevřete polní clonu tak, aby velikost obrazu jejího otvoru byla téměř shodná se zorným polem (tzn. aby obraz otvoru právě překryl zorné pole).

Účinek polní clony

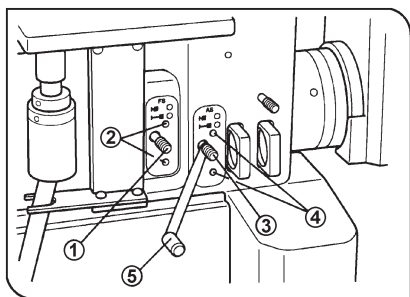
- *Při pozorování v odraženém světle ve světlém poli:*

Polní clona ovlivňuje osvětlení plochy za účelem zlepšení kontrastu obrazu.

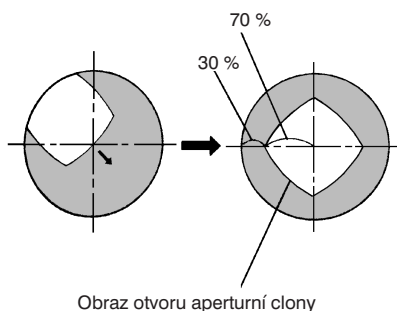
Nastavte táhlo polní clony (1) tak, aby obraz jejího otvoru právě překryl zorné pole. Znemožní tak pronikání vnějšího světla do zorného pole.

- *Při pozorování v odraženém světle v temném poli:*

Stlačením táhla polní clony (1) zcela otevřete polní clonu.



Obr. 11



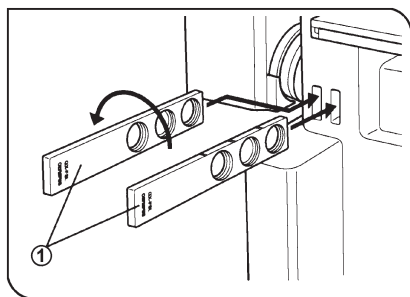
Obraz otvoru aperturní clony

3. Centrování aperturní clony (obr. 11)

- ⊙ Ovládání aperturní clony můžete usnadnit připevněním nastavce táhla aperturní clony (5). (obr. 11)
- 1. Nastavte páčku světlé pole/temné pole do polohy BF.
- 2. Zařaďte do světelné dráhy objektiv se zvětšením $10\times$. Položte na stolek preparát a přibližně na něj zaostřete.
- 3. Sejměte okuláry. Dívejte se do objímek a vytahováním táhla aperturní clony (3) nastavte aperturní clonu přibližně na 70 %.
- 4. Pokud je střed obrazu otvoru aperturní clony odchýlen od středu zorného pole, otáčejte šestihranným šroubovákem dvěma centrovacími šrouby (4) aperturní clony, dokud se obraz otvoru aperturní clony nepřesune doprostřed zorného pole.

Účinek aperturní clony

- ⊙ Účinek aperturní clony můžete pozorovat, i když použijete objektiv se zvětšením větším než $100\times$.
- *Při pozorování v odraženém světle ve světlém poli:*
Obecně platí, že optimálních podmínek pro pozorování dosáhnete nastavením aperturní clony na 70–80 % aperturního čísla objektivu.
- *Při pozorování v odraženém světle v temném poli:*
Zasunutím táhla aperturní clony (3) zcela otevřete aperturní clonu.
- ⊙ Jestliže při pozorování některých preparátů aperturní clonu trochu přivřete (v porovnání se standardním nastavením), můžete dosáhnout velmi kontrastní a nepatrně přesvětlený obraz.



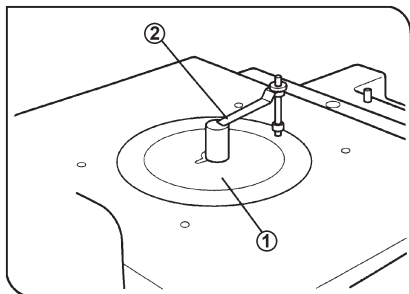
Obr. 12

4. Použití filtrů (obr. 12)

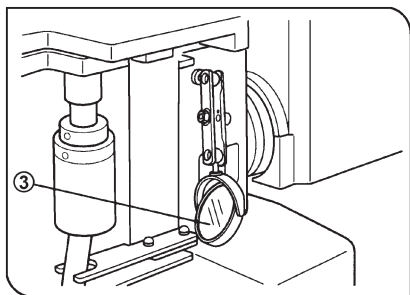
- ⊙ Pokud chcete zařadit do světelné dráhy filtr, připevněte jej do šoupátka (1) a potom šoupátko zasuňte do otvoru na levé straně těla mikroskopu. Šoupátko lze do mikroskopu zasunout i z pravé strany, ovšem v takovém případě nebude možné použít první pozici na šoupátku.
- ★ Přesvědčte se, zda jsou z přední strany mikroskopu viditelná označení filtrů. Pokud nevidíte označení některého filtru, může být chybně připevněn a při zasunutí do mikroskopu se může poškodit.
- ★ Šoupátko pro filtry bylo navrženo pro připevnění filtrů v šikmé poloze, aby se zabránilo oslnění. Pokud chcete do světelné dráhy zařadit dvě šoupátka s filtry, zasuňte jedno šoupátko horní stranou dolů, aby filtry zařazené do světelné dráhy byly nakloněny pod odlišnými úhly.

Filtr	Použití
25LBD (Filtr pro změnu teploty chromatičnosti)	Upravuje umělé osvětlení na denní světlo. Používá se pro běžné pozorování nebo barevné mikrofotografování.
25IF550 (Zelený filtr)	Zvyšuje kontrast jednobarevných obrazů. Používá se při černobílém mikrofotografování.
25Y48 (Žlutý filtr)	Kontrastní filtr pro použití při pozorování plátků čipů.
25ND6/25ND12/25ND25/25ND50 (Filtr pro nastavení intenzity osvětlení)	Slouží k nastavení intenzity světelného zdroje (propustnost 6 %, 12 %, 25 %, 50 %).
25FR (Matný filtr)	Zajišťuje pravidelné osvětlení zorného pole, částečně však snižuje jas.
25L42 (Filtr pro omezení UV záření)	Brání poškození polarizátoru při pozorování v polarizovaném světle nebo diferenciálním interferenčním kontrastu při použití zdroje světla s vysokou intenzitou.

4.3 Stolek

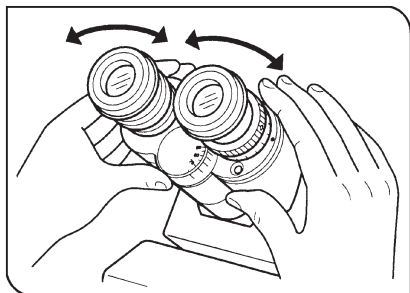


Obr. 13



Obr. 14

4.4 Tubus



Obr. 15

1. Umístění preparátu (obr. 13 a 14)

1. Zvolte výměnnou desku stolku (1) podle velikosti preparátu a umístěte ji do otvoru uprostřed stolku.
2. Umístěte preparát, otočený pozorovaným povrchem dolů, opatrně na střední desku stolku.

Při použití střední desky stolku GX-CP přichyťte preparát za použití přiměřeného tlaku držákem preparátu (2).

★ **Netiskněte držák preparátu proti střední desce stolku nadměrnou silou, mohli byste desku zdeformovat.**

⚠ **Pokud je preparát těžší než 2 kilogramy, vyžaduje zvýšenou opatrnost, protože střední deska stolku by se mohla zdeformovat nebo by kolečka posuvu stolku mohla prasknout.**

Zrcátko pro kontrolu polohy pro pozorování

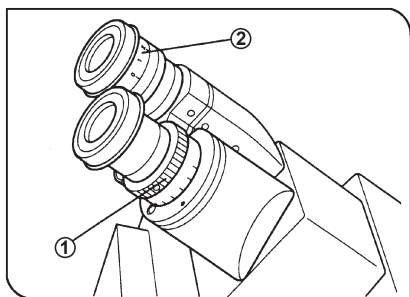
Nastavte zrcátko (3) tak, aby osvětlená část preparátu byla viditelná v okulárech.

- ⊙ Při použití objektivu se zvětšením 20× nebo větším může být preparát hůře viditelný z důvodu kratší pracovní vzdálenosti.

1. Nastavení vzdálenosti okulárů (obr. 15)

Dívejte se do okulárů a nastavujte binokulární obraz, dokud v levém i pravém okuláru nebude zcela shodné zorné pole. Vzdálenost okulárů udává značka •.

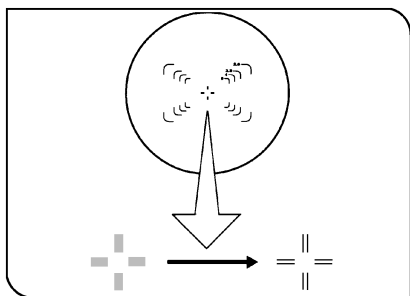
- ⊙ Poznamenejte si zvolenou vzdálenost okulárů, abyste ji mohli příště znovu rychle nastavit.



Obr. 16

2. Nastavení dioptrické korekce (obr. 16)

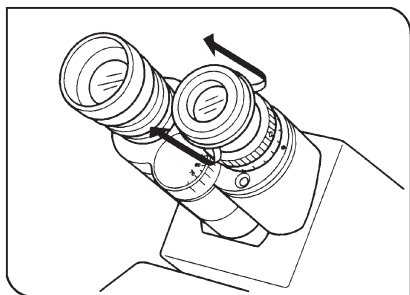
1. Dívejte se do okulárů a otáčejte kroužkem dioptrické korekce (1) na objímce, dokud zřetelně nevidíte okraj zorného pole.
 - Dioptickou korekci můžete také nastavit použitím destičky s mikrometrickou stupnicí.
 2. Dívejte se do jednoho z okulárů a otáčením koleček makroposuvu a mikroposuvu zaostříte na preparát.
 3. Dívejte se do druhého okuláru a otáčejte pouze kroužkem dioptrické korekce (2) v horní části okuláru, dokud nezaostříte na preparát.
- ★ **Během otáčení kroužku dioptrické korekce držte spodní část okuláru druhou rukou.**



Obr. 17

Použití okuláru s hledáčkem

- Následující pokyny jsou určeny pro případ, že používáte tubus GX-BI90, jenž je opatřen ochranným mechanismem proti otáčení okuláru s hledáčkem.
1. Dívejte se levým okem do levého okuláru a otáčejte kroužkem dioptrické korekce na horní straně okuláru (2), dokud v zorném poli zřetelně nevidíte dvojitý nitkový kříž (obr. 16 a 17).
2. Dívejte se do levého okuláru a otáčením koleček makroposuvu a mikroposuvu zaostříte současně na preparát a dvojitý nitkový kříž.
3. Dívejte se pravým okem do pravého okuláru a otáčejte kroužkem dioptrické korekce (1), dokud nezaostříte na preparát.



Obr. 18

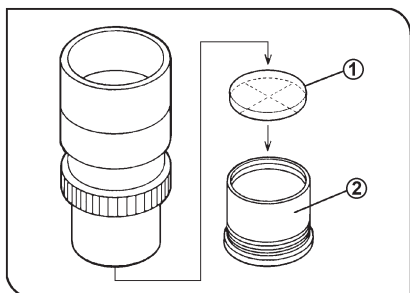
3. Použití očních (obr. 18)

Pozorování s brýlemi

Ponechte očné v základní, ohrnuté poloze. Očné chrání brýle před poškrábáním.

Pozorování bez brýlí

Odhrňte očné ve směru šipek. Očné znemožní pronikání vnějšího světla mezi očima a okuláry.



Obr. 19

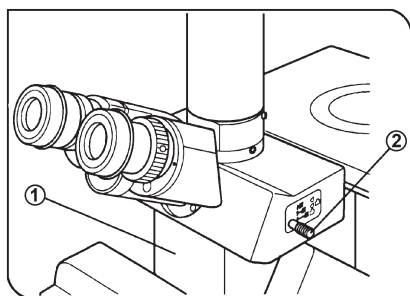
4. Použití destiček s mikrometrickou stupnicí (obr. 19)

Do okulárů WH10X-H nebo WH10X můžete vložit destičky s mikrometrickou stupnicí.

Použijte destičky o průměru 24 mm a tloušťce 1,5 mm.

Podle obr. 19 vyšroubujte z okuláru objímku pro destičku s mikrometrickou stupnicí (2) a umístěte destičku (1) do objímky tak, aby vyryté označení na destičce směřovalo do objímky.

Zašroubujte objímku zpět do původní polohy.



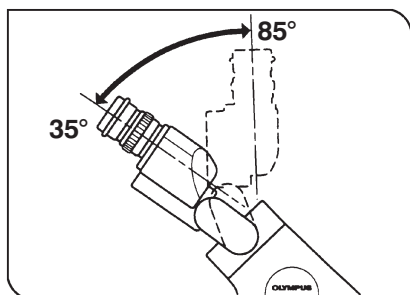
Obr. 20

5. Volba světelné dráhy pro tubus U-TRH30H (obr. 20)

- Trinokulární tubus U-TRH30H můžete připevnit pomocí mezilehlého členu IX-ATU (1).

Posunutím přepínače světelné dráhy (2) zvolte požadovanou světelnou dráhu.

Poloha přepínače světelné dráhy	Symbol	Rozložení světla	Použití
Zasunutý		100 % do okulárů	Pozorování tmavých preparátů
Střední poloha		20 % do okulárů, 80 % pro videokameru nebo mikrofotografování	Pozorování jasných preparátů, mikrofotografování, snímání videokamerou
Vytažený		100 % pro videokameru nebo mikrofotografii	Mikrofotografování, snímání videokamerou



Obr. 21

6. Nastavení sklonu tubusu U-TBI90 (obr. 21)

- Nastavte výšku a sklon tubusu tak, abyste dosáhli co nejpohodlnější polohy pro pozorování.

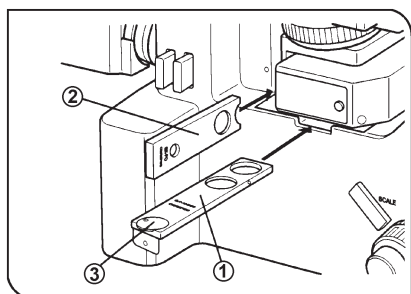
Uchopte binokulární sekci oběma rukama a skloňte ji nebo zvedněte do požadované polohy.

- ★ **Nikdy se nesnažte překonat násilím horní nebo dolní doraz binokulární sekce. Použitím nadměrné síly můžete mechanismus dorazu poškodit.**

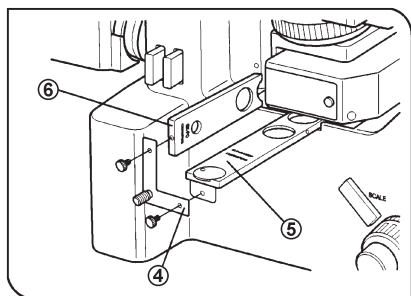
5. Metody pozorování

5.1 Pozorování v diferenciálním interferenčním kontrastu v odraženém světle

- ⊙ V diferenciálním interferenčním kontrastu (DIC) můžete pozorovat, pokud doplníte následující moduly.
 - Analyzátor: GX-AN360 nebo GX-AN
 - Polarizátor: GX-PO
 - Šoupátka DIC: U-DICR, U-DICRH nebo U-DICRHC
 - Revolverový nosič objektivů, opatřený otvorem pro šoupátko DIC: U-D5BDRE, U-D5BDREM nebo U-D6REM
- ★ **Vlastnosti polarizátoru se zhorší, pokud jej na dlouhou dobu vystavíte světlu (přibližně 2000 hodin nepřetržitého osvětlení). V takovém případě polarizátor vyměňte.**



Obr. 22



Obr. 23

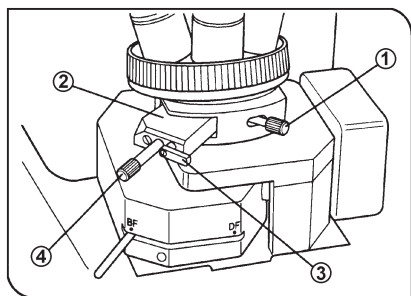
1. Připevnění analyzátoru a polarizátoru (obr. 22)

- ★ **V této fázi ještě nezasouvejte do světelné dráhy šoupátko DIC.**

1. Zaostřete přibližně na preparát při použití objektivu se zvětšením 10× nebo 20×.
 2. Zasuňte analyzátor GX-AN360 nebo GX-AN (1) do otvoru pro analyzátor.
 3. Zařaďte polarizátor GX-PO (2) do světelné dráhy.
 4. Pokud používáte analyzátor GX-AN360, otočte kruhovým ovládacím prvkem analyzátoru (3) tak, aby osvětlení bylo co nejtemnější.
- ⊙ Pokud značka na ovládacím prvku (3) směřuje mimo šoupátko, dosáhnete zkříženou Nicolovu pozici. Natočte ovládací prvek přibližně do této pozice, aby osvětlení bylo nejtemnější.

Použití spojovací destičky (obr. 23)

Pokud jsou analyzátor GX-AN360 (5) nebo GX-AN a polarizátor GX-PO (6) spojené spojovací destičkou (4), dodanou k polarizátoru, a zajištěné upevňovacími šroubky jako na obr. 23, můžete je zařazovat nebo vyjímat ze světelné dráhy společně.



Obr. 24

2. Připevnění šoupátka DIC (obr. 24)

1. Uvolněte upevňovací šroub (1) na pravé straně revolverového nosiče objektivů DIC a zasuněte šoupátko DIC (2) tak, aby povrch s označením směřoval dolů. Potom šoupátko zajistíte upevňovacím šroubem.
2. Pokud používáte objektiv řady UMPlanFI, stlačte přepínací páčku (3). Jestliže používáte objektiv řady LMPlanFI, páčku vysuňte.

★ **Revolverový nosič s U-DICRH není vybaven přepínací páčkou, proto by měl být používán výhradně pro objektivy řady UMPlanFI nebo objektivy MPlanApo se zvětšením 20× nebo 100× (objektiv MPlanApo 50X nelze použít).**

- ★ **Revolverový nosič objektivů s U-DICRH nelze použít s objektivy řad LMPlanFI a LMPlanApo.**
- ★ **Revolverový nosič s U-DICRHC není vybaven přepínací páčkou, proto by měl být používán výhradně pro objektivy řad LMPlanFI nebo LMPlanApo.**
- ★ **Revolverový nosič objektivů s U-DICRHC nelze použít s objektivy řad UMPlanFI a MPlanApo.**

3. Postup při pozorování (obr. 24)

1. Umístěte preparát na stolek a zaostřete na něj pohybem objektivu ve svislém směru.
2. Nastavte polní clonu tak, aby obraz jejího otvoru právě překryl zorné pole.
3. Kontrast obrazu můžete někdy zvýšit nepatrným přivřením aperturní clony.

Revolverové nosiče objektivů s použitím U-DICR a U-DICRHC

1. Otáčením kolečka hranolu (4) na šoupátku DIC nastavte podle následujících pokynů kontrast pozadí (obr. 24).
2. Jestliže budete otáčet kolečkem na šoupátku DIC, interferenční barva pozadí se bude měnit od šedé po purpurovou barvu (od -100 do 600 nm). V závislosti na pozorovaném preparátu zvolte interferenční barvu, která zajistí optimální kontrast.
 - Po nastavení tmavé barvy pozadí lze pozorovat v temném poli.
 - Nastavením šedé barvy pozadí zajistíte vysoký kontrast a dojem třírozměrného obrazu s velkým kontrastem v odstínech šedé.
 - Při nastavení purpurové barvy pozadí jsou velmi malé změny fáze pozorovány jako změny barev.

Revolverový nosič objektivů s použitím U-DICRH

1. Otáčením kolečka hranolu (4) na šoupátku DIC nastavte podle následujících pokynů kontrast pozadí (obr. 24).
 2. Jestliže budete otáčet kolečkem na šoupátku DIC, zasunutém do revolverového nosiče objektivů, interferenční barva pozadí se bude plynule měnit v rozsah od -100 do 100 nm. Nastavte interferenční barvu, která zajistí optimální kontrast.
 - Po nastavení tmavé barvy pozadí lze pozorovat v temném poli.
 - Nastavením šedé barvy pozadí zajistíte vysoký kontrast a dojem třírozměrného obrazu s velkým kontrastem v odstínech šedé.
- ★ **Při této konfiguraci nemůžete pro pozorování zvolit purpurovou barvu pozadí.**
- ★ **Vzhledem k tomu, že pozorování v diferenciálním interferenčním kontrastu má vysokou detekční citlivost, dbejte na to, aby povrch preparátu nebyl znečištěn.**
- ⊙ Detekční citlivost se mění v závislosti na směru natočení preparátu, proto doporučujeme používat otočný stolek.

4. Přepínání mezi pozorováním ve světlém a temném poli (obr. 24)

1. Uvolněte upevňovací šroub (1) na zadní straně revolverového nosiče objektivů DIC a jemně vytahujte šoupátko DIC (2), dokud nezaskočí, potom je zajistěte utažením upevňovacího šroubu.
2. Vysuňte analyzátor a polarizátor ze světelné dráhy.

5.2 Pozorování v polarizovaném odraženém světle

Příprava pro pozorování v polarizovaném odraženém světle zahrnuje stejné operace, jaké jsou popsány v části 1. „Připevnění analyzátoru a polarizátoru“ podkapitoly 5.1 „Pozorování v diferenciálním interferenčním kontrastu v odraženém světle“.

1. Postup při pozorování

1. Umístěte preparát na stolek a zaostřete na něj pohybem objektivu ve svislém směru. Pozorování v polarizovaném odraženém světle je nyní připraveno.
2. Nastavte polní clonu tak, aby obraz jejího otvoru právě překryl zorné pole.
3. Kontrast obrazu můžete někdy zvýšit nepatrným přivřením aperturní clony.

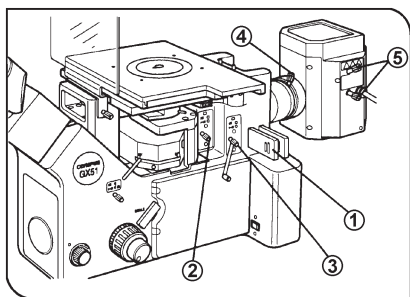
5.3 Pozorování při použití zdroje světla s vysokou intenzitou s rtuťovou nebo xenonovou výbojkou

- ⊙ Pro pozorování s použitím zdroje světla s vysokou intenzitou jsou vyžadovány následující moduly (moduly v hranatých závorkách jsou při pozorování vyžadovány, pokud je k osvětlení použit světelný zdroj s xenonovou výbojkou).
- Lampová skříň pro rtuťovou výbojku 100 W: U-LH100HG nebo U-LH100HGAP0 [Lampová skříň pro xenonovou výbojku 75 W: U-LH75XEAP0]
- Napájecí zdroj pro rtuťovou výbojku 100 W [Napájecí zdroj pro xenonovou výbojku]
- UV stínítko: GX-CCV
- ⊙ Pokyny pro použití zdroje světla s vysokou intenzitou s xenonovou výbojkou naleznete v návodu k obsluze pro lampovou skříň U-LH75XEAP0.

1. Zapnutí rtuťové výbojky

Přepněte hlavní vypínač napájecího zdroje do polohy „I“ (zapnuto). Světelná stopa se stabilizuje 5 až 10 minut po zapnutí výbojky.

- ⊙ Vzhledem k odlišnostem mezi jednotlivými produkty se nemusí některé rtuťové výbojky napoprvé zapálit. V takovém případě přepněte hlavní vypínač napájecího zdroje do polohy „O“ (vypnuto) a po uplynutí 5 až 10 minut jej opět přepněte do polohy „I“ (zapnuto).
- ★ **Během 15 minut po rozsvícení výbojky nevypínejte, abyste nezkrátili její životnost.**
- ★ **Dokud ve výbojce nezchladnou a nezkondenzují rtuťové páry, nelze výbojku zapnout. Před opakovaným zapnutím výbojky počkejte minimálně 10 minut od posledního vypnutí.**
- ⊙ Pokud otevřete lampovou skříň v době, kdy výbojka svítí, napájecí zdroj ji přestane z bezpečnostních důvodů napájet. V takovém případě přepněte hlavní vypínač do polohy „O“ (vypnuto), počkejte minimálně 10 minut a potom přepněte hlavní vypínač zpět do polohy „I“. Lampovou skříň neotvírejte, dokud dostatečně nezchladne.
- ★ **Jestliže chcete vynulovat počítadlo provozních hodin po výměně výbojky, stiskněte a přidržte nulovací tlačítko, dokud se na počítadle nezobrazí údaj „000.0“.**

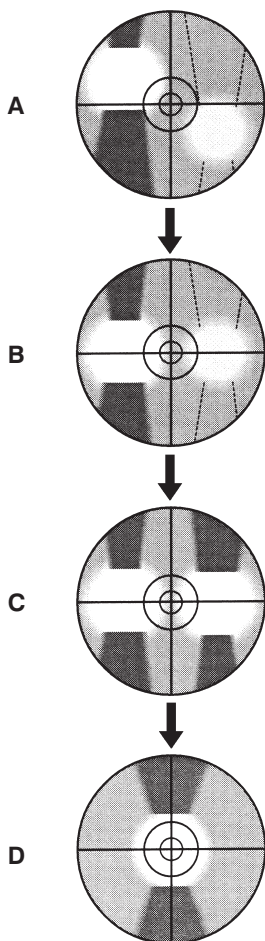


Obr. 25

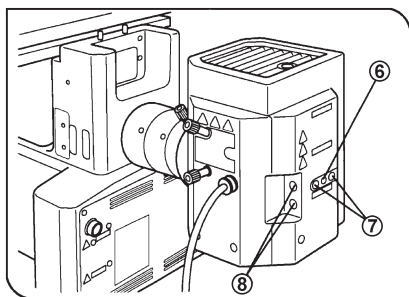
2. Centrování rtuťové výbojky (obr. 25)

★ Pokud používáte zdroj světla s vysokou intenzitou, připevněte do šoupátka pro filtry stínící clonu, dodávanou s mikroskopem.

- Přepněte hlavní vypínač napájecího zdroje do polohy „I“ (zapnuto) a počkejte před centrováním rtuťové výbojky, dokud se světelná stopa nestabilizuje (5 až 10 minut po zapnutí).
 - 1. Zařaďte do světlené dráhy šoupátko pro filtry (1), do nějž je vložena stínící clona.
 - 2. Nastavte přepínač světlé pole/temné pole do polohy BF. Při centrování rtuťové výbojky vždy pozorujte preparát přes UV stínítko.
 - 3. Zařaďte do světelné dráhy objektiv se zvětšením 10× a položte na stolek centrovací terčik U-CST. Posuňte centrovací terčik U-CST tak, aby soustředné kružnice na terčiku byly uprostřed zorného pole.
 - 4. Zařaďte do světelné dráhy prázdnou pozici na revolverovém nosiči objektivů se sejmutým krytem pozice.
 - 5. Vytažením táhla polní clony (2) přivřete polní clonu a zasunutím táhla aperturní clony (3) otevřete aperturní clonu.
 - 6. Vytažením šoupátka pro filtry (1) umožněte průchod světla světelnou drahou.
 - 7. Otáčením zaostřovacího kolečka čočky kolektoru (4) promítněte světelnou stopu výbojky na centrovací terčik U-CST. (A)
- Pokud se světelná stopa výbojky nezobrazí, nastavte ji nyní otáčením centrovacích šroubů rtuťové výbojky (5).



8. Otáčením centrovacích šroubů výbojky (5) posuňte světelnou stopu doprostřed pravé (nebo levé) strany zorného pole. (B)
 9. Otáčením zaostřovacího šroubu zrcadla (6) (obr. 26) na zadní straně lampové skříně šestihranným šroubovákem zaostřete na zrcadlový obraz světelné stopy. (C)
 10. Centrovacími šrouby rtuťové výbojky (5) překryjte obraz světelné stopy výbojky zrcadlovým obrazem světelné stopy. (D)
- ⊙ Během pozorování nastavte zaostřovacím kolečkem čočky kolektoru (4) stejnoměrné osvětlení zorného pole.
 - ⊙ Po provedení uvedených pokynů nebude nutné rtuťovou výbojku znovu centrovat, dokud ji nevyměníte za novou.



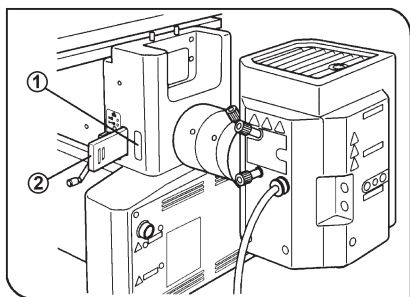
Obr. 26

Přesné centrování zrcadla (obr. 26)

- ⊙ Polohu zrcadla nastavuje výrobce. Pouze v případě, že je vyžadováno přesnější nastavení, proveďte následující postup ihned po vykonání předcházejícího nastavení.

Uvědomte si, že jakmile provedete následující nastavení, nebude možné vrátit zrcadlo zpět do polohy nastavené výrobcem.

1. Kleštičkami nebo pinzetou vyjměte dvě záslepky (7) na zadní straně lampové skříně.
2. Šestihranným šroubovákem uvolněte šroubky pod záslepkami, uvolníte tak zrcadlo.
3. Sejmutím dvou záslepek (8) zpřístupníte otvory s centrovacími šrouby zrcadla.
4. Zasuňte šestihranný šroubovák do otvorů a vycentrujte zrcadlový obraz světelné stopy.



Obr. 27

3. Použití ND filtrů (obr. 27)

- ◉ Pokud je intenzita osvětlení příliš vysoká, zeslabte ji použitím ND filtru.
- Vložte podle účelu pozorování do šoupátka pro filtry (1) nebo (2) požadované filtry (25ND6/25ND12/25ND25/25ND50). Pokud chcete použít dvě šoupátka s filtry, musíte je zasunout v odlišném sklonu (viz str. 13).



Jestliže jsou ND filtry zasunuté delší dobu, po kterou svítí rtuťová výbojka, budou filtry a jejich kovový rámeček velmi horké. Zacházejte s nimi opatrně, abyste se nespálili. Nenechávejte také šoupátko delší čas v jiné než aretované poloze.

4. Postup při pozorování

1. Přepínačem světlé pole/temné pole zvolte světelnou dráhu pro pozorování ve světlém poli.
2. Zaostřete na preparát.
3. Otáčením zaostřovacího kolečka čočky kolektoru (4) (obr. 25) nastavte stejnoměrné osvětlení celého zorného pole. Pokud je příliš jasné, zeslabte světlo zařazením ND filtru do světelné dráhy.

5.4 Snímání videokamerou

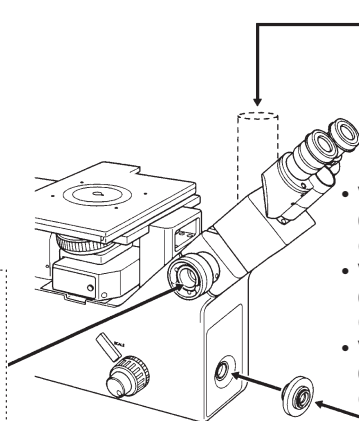
- ◉ Pro snímání kamerou jsou dostupné tři metody, které vyžadují použití následujících modulů.
Podle potřeby si připravte také další moduly, jako je monitor, počítač PC a zařízení pro zpracování obrazu.
Pokud chcete zlepšit kontrast obrazu, nastavte polní clonu podle zvětšení objektivu.

Poznámky:

- K přednímu výstupu můžete připevnit pouze videoadaptér, speciálně navržený pro mikroskopy řady GX, tzn. GX-TV0.5XC-DP, GX-TV0.5XC nebo GX-TV0.7XC.
- K bočnímu výstupu můžete připevnit pouze videoadaptér pro přímý obraz, tzn. U-TV1X-2, U-TV0.35XC nebo U-TV0.5XC.
Připevnit můžete videoadaptér o hmotnosti maximálně 1 kilogram.
- Pokud připevníte videoadaptér na přední vstup, bude obraz převrácený. Jestliže vyžadujete přímý obraz, převraťte jej ve fotoaparátu nebo použitím programového vybavení pro zpracování obrazu.

- ⊙ Při použití trinokulárního tubusu U-TR30H a mezilehlého členu IX-ATU

- ⊙ Při použití modulu bočního portu GX-SPU



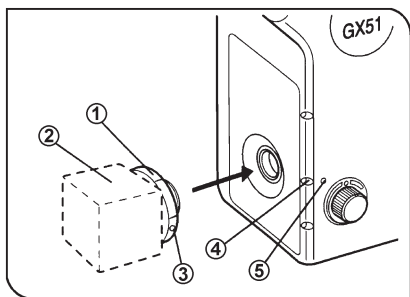
Adaptéry videosystému pro řadu BX (prostudujte si samostatnou příručku pro video/foto adaptéry)

- Videoadaptér 1X (pro 1" CCD) U-TV1X-2
- Videoadaptér s objímkou C 0.35X (pro 1/2" CCD) U-TV0.35XC**
- Videoadaptér s objímkou C 0.5X (pro 2/3" CCD) U-TV0.5XC (prostudujte si samostatnou příručku pro použitý modul)

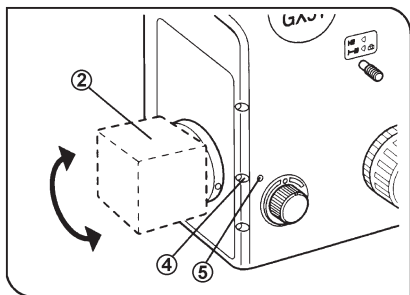
- Videoadaptér s objímkou C 0.5X (výhradně pro DP12) GX-TV0.5XC-DP
- Videoadaptér s objímkou C 0.5X (pro 1/2" nebo 2/3" CCD)* GX-TV0.5XC
- Videoadaptér s objímkou C 0.7X (pro 2/3" nebo 1" CCD)* GX-TV0.7XC
- Videokamera s objímkou C (pro 1/2", 2/3" nebo 1" CCD)
- Digitální fotoaparát s objímkou C (DP12, DP50 atd.)

- * Pokud kombinujete 1/2" snímač CCD s videoadaptérem GX-TV0.5XC-DP, GX-TV0.5XC nebo 2/3" snímač CCD s videoadaptérem GX-TV0.7XC, můžete pozorovat oblast, která je téměř shodná s oblastí, kterou pořídíte fotografickým systémem GX-PHU, fotoaparátem na 35mm kinofilm nebo filmy velkých formátů nebo při snímání videokamerou.
- ** Pokud je k bočnímu portu připevněn modul DP12 (s vestavěným 1/1,8" snímačem CCD) nebo DP50 (s vestavěným 1/2" snímačem CCD) a je použit videoadaptér se zvětšením 0,35×, mohou být všechny rohy obrazu špatně zřetelné.

I když velikost snímačů CCD videokamery DP50 odpovídá číslům pole, obraz může být u okrajů temný nebo ořezaný z důvodu excentricity optiky nebo chyby v přesnosti umístění snímačů CCD. Pokud máte potíže s ořezáním obrazu, zvolte videoadaptér s vyšším zvětšením.



Obr. 28



Obr. 29

1. Připevnění a nastavení videoadaptéru (obr. 28 a 29)

1. Zaskruvujte videokameru (2) do objímky C videoadaptéru (1) s objímkou C.
 2. Připevněte dříve uvedené kombinace modulů tak, aby se šroub pro nastavení parfokality (3) nacházel na straně s otvorem (4). Zasuňte šestihranný šroubovák do otvoru s upevňovacím šroubem (5) a šroub řádně dotáhněte.
 3. Zasuňte šestihranný šroubovák do otvoru (4) a uvolněte seřizovací šroub v otvoru.
 4. Přepněte hlavní vypínač mikroskopu a videokamery do polohy „I“ (zapnuto), dívejte se do okulárů a zaostřete na preparát.
 5. Natočte videokameru (2) tak, aby byl obraz na monitoru zaostřený. Po nastavení videokamery do polohy, v které bude obraz přesně zaostřený, utáhněte šroub (3).
- Pokud potřebujete nastavit orientaci videokamery, uvolněte upevňovací šroub uvnitř otvoru (5), videokameru natočte do požadované polohy a potom šroub opět dotáhněte.

$$\text{Zvětšení na monitoru} = \text{Zvětšení objektivu} \times \text{Zvětšení videoadaptéru s objímkou C (0,5\times \text{ nebo } 0,7\times)} \times \frac{\text{Úhlopříčka obrazovky monitoru}^*}{\text{Úhlopříčka CCD}^*}$$

* Úhlopříčka monitoru a CCD se může lišit v závislosti na výrobci.

Informační údaje pro CCD

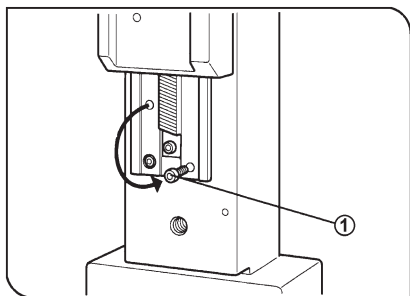
1" videokamera → 16,16 mm

2/3" videokamera → 11 mm

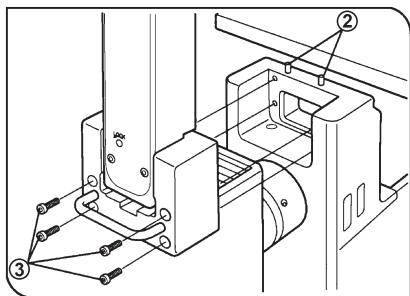
1/2" videokamera → 8,08 mm

5.5 Pozorování v procházejícím světle

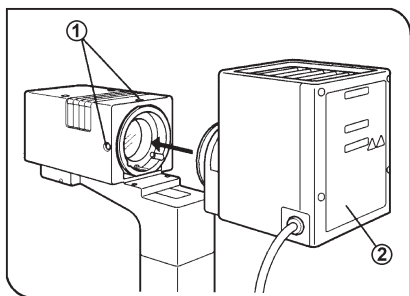
- Pro pozorování v procházejícím světle jsou vyžadovány následující moduly.
- Sloupek iluminátoru pro pozorování v procházejícím světle: IX2-ILL100
- Lampová skříň pro halogenovou žárovku: U-LH100L-3 nebo U-LH100-3 (vyžaduje prodlužovací šňůru U-RMT)
- Napájecí zdroj pro halogenovou žárovku: TH4
- Kondenzor pro velké ohniskové vzdálenosti: PMG3-LWCD



Obr. 30



Obr. 31



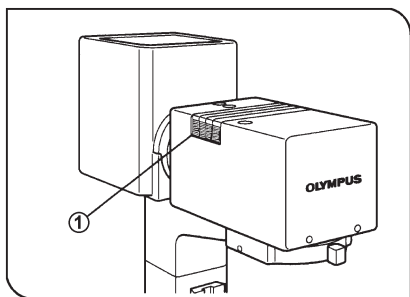
Obr. 32

1. Připevnění sloupku iluminátoru (obr. 30 a 31)

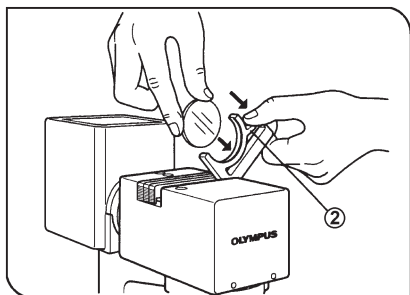
1. Šestihranným šroubovákem (šířka 2,5 mm) vyšroubujte zářezový šroub (1) ze sloupku iluminátoru a posuňte sloupek směrem dolů.
2. Vyrovnajte vodící otvory na sloupku iluminátoru s 2 polohovacími kolíky (2), které vyčnívají ze stativu mikroskopu, a posuňte sloupek iluminátoru nahoru.
3. Uchopte sloupek iluminátoru jednou rukou a připevněte jej ke stativu mikroskopu čtyřmi šroubky (3) se šestihranným otvorem pomocí šestihranného šroubováku, jenž je součástí dodávky mikroskopu.

2. Připevnění lampové skříně (str. 32)

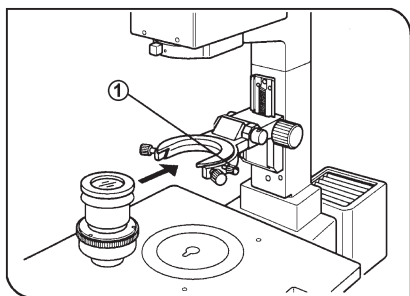
1. Uvolněte šestihranným šroubovákem 2 upevňovací šrouby (1) lampové skříně na sloupek iluminátoru a přiložte lampovou skříň (2).
2. Přesvědčte se, zda je lampová skříň správně upevněna podle obrázku, aniž by byla nakloněná, a potom ji zajistěte upevňovacími šrouby.



Obr. 33



Obr. 34



Obr. 35

3. Vložení filtrů (obr. 33 a 34)

◉ Do sloupku iluminátoru můžete vložit filtry o průměru 45 mm a tloušťce maximálně 6 mm. Použít můžete filtr pro vyvážení teploty chromatičnosti (LBD), zelený interferenční filtr (IF550), ND filtr nebo matný filtr.

1. Prstem odklopte rýhovanou část (1) držáku filtrů (obr. 33).
2. Přidržíte montážní výstupek (2) na držáku filtrů a vložte filtr do držáku (obr. 34).

★ Filtr držte za okraje, abyste neznečistili jeho povrch.

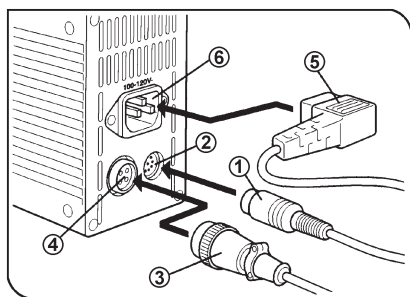
⚠ ***Ihned po vypnutí žárovky bude filtr velmi horký. Před výměnou nebo vložením filtru přepněte hlavní vypínač do polohy „○“ (vypnuto) a počkejte, dokud držák filtrů a vložené filtry dostatečně nezchladnou.***

3. Sklopením držáku ve směru šipky zařadte požadovaný filtr do světelné dráhy.

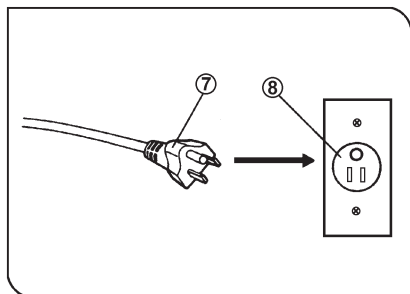
★ ***Jestliže nevyžadujete zvýšení jasu osvětlení preparátu, použijte a trvale zařadte do světelné dráhy matný filtr.***

4. Připevnění kondenzoru (obr. 35)

1. Uvolněte upevňovací šroub kondenzoru (1).
2. Zasuňte kondenzor do drážky držáku kondenzoru a zatlačte na něj ve vodorovném směru. Stupnice aperturních čísel musí být viditelná zepředu.
3. Utáhněte upevňovací šroub kondenzoru (1).



Obr. 36



Obr. 37

5. Příprava napájecího zdroje (obr. 36 a 37)

- K zadní části stativu mikroskopu můžete připojit lampovou skříň U-LH100-3 pro osvětlení v odraženém světle nebo U-LH100L-3 pro osvětlení v procházejícím světle.

▲ Jestliže budete propojovací kabely a síťové šňůry ohýbat nebo kroutit, můžete je poškodit. Nikdy s nimi nemanipulujte nepřiměřenou silou.

▲ Před připojením propojovacích kabelů se přesvědčte, zda je hlavní vypínač v poloze „O“ (vypnuto).

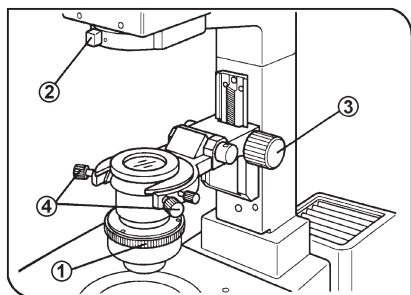
1. Zasuňte pevně konektor (1) propojovacího kabelu ovládací jednotky do zásuvky (2).
2. Zasuňte pevně konektor (3) propojovacího kabelu lampové skříně do zásuvky (4).

▲ Vždy používejte adaptéry střídavého napětí a síťové šňůry z produkce společnosti Olympus. Pokud jste neobdrželi síťovou šňůru, použijte síťovou šňůru s parametry, uvedenými v části „Požadavky na síťovou šňůru“ na konci této příručky.

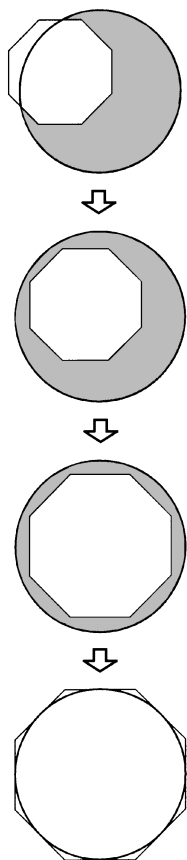
3. Zasuňte pevně konektor (5) síťové šňůry do zásuvky (6).
4. Zasuňte pevně zástrčku (7) síťové šňůry do zásuvky elektrické sítě (8).

▲ Pro připojení napájecího zdroje použijte uzemněnou zásuvku elektrické sítě se třemi vývody. Pokud nebude zásuvka elektrické sítě řádně uzemněna, společnost Olympus nebude moci nést zodpovědnost za elektrickou bezpečnost zařízení.

▲ Pokud se síťová šňůra nebo propojovací kabel dotknou lampové skříně nebo jejího okolí, mohou se roztavit a způsobit úraz elektrickým proudem. Z preventivních důvodů proto umístěte síťovou šňůru a propojovací kabely v dostatečné vzdálenosti od lampové skříně.



Obr. 38

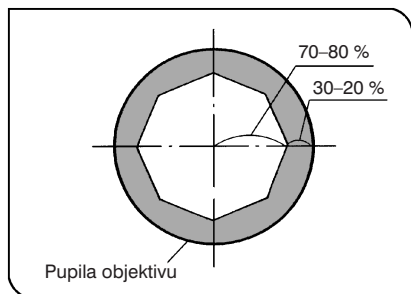


6. Centrování kondenzoru (obr. 38)

- ⊙ Přepněte hlavní vypínač napájecího zdroje TH4 do polohy „I“ (zapnuto) a kolečkem nastavení intenzity osvětlení zvolte jas osvětlení. Podrobnější pokyny naleznete v příručce napájecího zdroje TH4.
- 1. Kroužkem (1) otevřete aperturní clonu.
- 2. Páčkou (2) otevřete polní clonu ($\odot \rightarrow \bigcirc$).
- 3. Zařadte do světelné dráhy objektiv se zvětšením $10\times$ a zaostřete na preparát.
- 4. Kroužkem (1) přivřete polní clonu tak, aby obraz jejího otvoru byl v zorném poli.
- 5. Otáčením šroubu nastavení výšky kondenzoru (3) zaostřete na obraz otvoru polní clony.
- 6. Postupně otvírejte polní clonu a otáčejte centrovacími šrouby kondenzoru (4) na držáku kondenzoru, dokud obraz otvoru polní clony nepřesunete doprostřed zorného pole.
- 7. Postupně otvírejte polní clonu. Kondenzor je správně vycentrován, pokud je obraz otvoru polní clony uprostřed zorného pole a dotýká se jeho okrajů.
- ⊙ Při vlastním pozorování otevřete polní clonu tak, aby obraz jejího otvoru právě překryl zorné pole.
- ★ **Numerickou aperturu kondenzoru lze nastavit v rozsahu od 0,05 do 0,6. Jestliže používáte objektiv se zvětšením $40\times$ nebo vyšším, okrajová oblast zorného pole bude temná z důvodu nedostatečné numerické apertury.**

Polní clona

Polní clona omezuje průměr světelného svazku, vstupujícího do objektivu. Průměr polní clony by měl být nastaven podle zvětšení objektivu tak, aby obraz otvoru polní clony právě překryl zorné pole. V takovém případě se zvýší kontrast obrazu oddělením interních odrazů a zadního osvětlení preparátu.



Obr. 39

Aperturní clona

- Aperturní clona umožňuje po nastavení apertury, která odpovídá numerické apertuře objektivu, plně využít rozlišovací schopnost objektivu.
- V závislosti na preparátu můžete mírným přivřením aperturní clony při pozorování nebo mikrofotografování zlepšit kontrast nebo zvětšit hloubku ostrosti. U běžných preparátů je nejúčinnější nastavit aperturní clonu na 70–80 % numerické apertury použitého objektivu. Pokud je to potřebné, můžete ji přivřít ještě více.

- Jestliže chcete zkontrolovat vnější průměr aperturní clony, vyjměte z tubusu okuláry a podívejte se do objímek okulárů. V zorném poli uvidíte obraz aperturní clony a výstupní pupilu objektivu.

7. Postup při pozorování v procházejícím světle

1. Nastavte hlavní vypínač napájecího zdroje TH4 do polohy „I“ (zapnuto).
 2. Umístěte preparát na stolek a kolečkem nastavení intenzity osvětlení zvolte jas osvětlení.
 3. Posunutím objektivu ve svislém směru zaostřete na preparát.
 4. Přivřete polní clonu tak, aby její obraz právě překryl zorné pole.
 5. Nastavte aperturní clonu podle potřeby.
 6. Vložte potřebné filtry do držáků filtrů.
- ⊙ Držák kondenzoru je vytvořen tak, aby jej bylo možné při výměně preparátu odklopit. Tato vlastnost je vhodná při výměně velkých preparátů. Při zpětném sklápění držáku kondenzoru postupujte jemně a opatrně.

8. Vlastnosti sloupku iluminátoru

- ⊙ Sloupek iluminátoru poskytuje následující vlastnosti. Pokud chcete některou z nich využít, požádejte zástupce společnosti Olympus podrobnější informace.
- Sklopení sloupku iluminátoru (směrem dozadu)
 - Nastavení tuhosti otáčení kolečka nastavení výšky kondenzoru
 - Přemístění kolečka nastavení výšky kondenzoru z pravé strany na levou
 - Nastavení tuhosti odklápění držáku kondenzoru

6. Odstranění potíží

Výkon mikroskopu mohou za určitých okolností nepříznivě ovlivňovat i jiné faktory než poruchy. Vznikne-li nějaký problém, prostudujte si nejdříve následující tabulku, a pokud je to nutné, proveďte nezbytná opatření.

Jestliže se Vám nepodaří po prostudování celé tabulky potíže odstranit, obraťte se na servisní oddělení společnosti Olympus.

Problém	Příčina	Odstranění	Str.
1. Optická soustava			
Žárovka svítí, ale zorné pole je temné.	Aperturní nebo polní clona je nedostatečně otevřená.	Otevřete aperturní a polní clonu.	11 12
	Přepínači světelné dráhy není nastavena světelná dráha pro pozorování.	Nastavte přepínače do správné polohy.	8
	Do světelné dráhy je zařazen ND filtr s malou propustností.	Nahradte jej filtrem s optimální propustností.	13
Zorné pole je potměšilé nebo nerovnoměrně osvětlené.	Jeden nebo oba přepínače světelné dráhy jsou v mezilehlé poloze.	Nastavte oba přepínače světelné dráhy řádně do příslušné polohy.	–
	Revolverový nosič objektivů není správně nastaven.	Zkontrolujte, zda nosič objektivů řádně zapadl do zvolené polohy.	–
	Lampová skříň není správně instalovaná.	Zajistěte ji zasunutím až na doraz.	–
	Šoupátko s měřítkem nebo náhražka měřítka je zasunutá do mezilehlé polohy.	Zajistěte je zasunutím až na doraz.	–
	Přepínač pozorování/ fotografování a snímání videokamerou je v mezilehlé poloze.	Přesvědčte se, zda přepínač zaskočil do příslušné polohy.	8
	Polní clona je příliš přivřená.	Otevřete polní clonu tak, aby obraz jejího otvoru právě překryl zorné pole.	11
	Polní clona není vycentrovaná.	Vycentrujte ji.	11
	Polarizátor nebo analyzátor je v mezilehlé poloze.	Přesvědčte, zda polarizátor a analyzátor zaskočily do příslušné polohy.	18
	Šoupátko s filtry je v mezilehlé poloze.	Přesvědčte, zda šoupátko zaskočilo do příslušné polohy.	13

Problém	Příčina	Odstranění	Str.
Zorné pole je potmělé nebo nerovnoměrně osvětlené.	Revolverový nosič objektivů není správně instalován.	Zajistěte je zasunutím až na doraz.	–
	Přepínač světlé pole/temné pole je v mezilehlé poloze.	Přesvědčte, zda přepínač řádně zaskočil do požadované polohy.	10
V zorném poli je vidět prach a nečistoty.	Na preparátu je prach nebo jiné nečistoty.	Důkladně očistěte příslušné části.	iv
	Na okulárech nebo objektivu je prach nebo jiné nečistoty.		
	Na šoupátku s měřítkem nebo náhražce měřítka je prach nebo jiné nečistoty.		
V obraze je patrný ohyb paprsků.	Aperturní clona není dostatečně otevřená.	Nastavte aperturní clonu.	12
Pozorovaný obraz je špatně viditelný.	Použitý objektiv nepatří do řady UIS.	Vyměňte použitý objektiv za objektiv řady UIS.	38
• Obraz není ostrý. • Obraz má špatný kontrast. • Detaily jsou nezřetelné.	Lampová skříň není správně instalovaná.	Zajistěte ji zasunutím až na doraz.	–
	Zvolený objektiv není správně zařazen do světelné dráhy.	Přesvědčte se, zda revolverový nosič objektivů řádně zaskočil do požadované polohy.	–
	Na přední čočce objektivu je prach nebo jiné nečistoty.	Důkladně očistěte příslušné části.	iv
	Na preparátu je prach nebo jiné nečistoty.		
	Aperturní clona není správně nastavena.	Nastavte aperturní clonu na 70–80 % numerické apertury použitého objektivu.	12
Jedna strana obrazu je rozmazaná.	Lampová skříň není správně instalovaná.	Zajistěte ji zasunutím až na doraz.	–
	Zvolený objektiv není správně zařazen do světelné dráhy.	Přesvědčte se, zda revolverový nosič objektivů řádně zaskočil do požadované polohy.	–
	Stolek není správně připevněn.	Řádně jej připevněte.	–
	Střední deska stolku není správně připevněna.	Řádně ji připevněte.	–
	Preparát je nakloněný.	Vyrovnejte preparát.	14

Problém	Příčina	Odstranění	Str.
Při pozorování v diferenciálním interferenčním kontrastu obsahuje interferenční barva příliš mnoho nepravdělností.	Páčka šoupátka DIC není správně nastavena.	Nastavte páčku do polohy odpovídající použitému typu objektivu.	19
	Použitý objektiv není vhodný pro pozorování v diferenciálním interferenčním kontrastu.	Použijte objektiv vyvinutý pro pozorování v diferenciálním interferenčním kontrastu.	19
Nelze plně dosáhnout efektu diferenciálního interferenčního kontrastu.	Preparát je umístěn kolmo na směr s nejvyšší detekční citlivostí.	Otočte preparát do směru s nejvyšší detekční citlivostí.	18
	Analyzátor je otočen do nesprávné polohy.	Otočte analyzátor do polohy zaručující nejvyšší kontrast.	18
	Hranol DIC je připevněn v nesprávném směru.	Připevněte jej správně.	19
2. Elektrický systém			
Po zapnutí hlavního vypínače se nerozsvítí žárovka.	Síťová šňůra napájecího zdroje není správně zapojená.	Řádně ji připojte.	29
Žárovka svítí přerušovaně a potom zhasne.	Končí životnost žárovky.	Vyměňte žárovku.	–
Žárovka se nerozsvítí.	Žárovka je spálená.	Vyměňte žárovku za novou.	–
	Žárovka není instalovaná.	Připevněte žárovku.	–
Žárovka se brzy po rozsvícení spálí.	Nepoužili jste předepsanou žárovku.	Nahraďte ji za halogenovou žárovku 12V100W/HA-L.	–
3. Kolečka makroposuvu a mikroposuvu			
Kolečkem makroposuvu se těžko otáčí.	Kroužek nastavení tuhosti otáčení je příliš utažený.	Uvolněte jej.	9
Objektiv sjíždí samovolně dolů vlastní hmotností nebo se obraz během pozorování rozostřuje prokluzováním kolečka mikroposuvu.	Kroužek nastavení tuhosti otáčení je příliš uvolněný.	Utáhněte jej.	9

Problém	Příčina	Odstranění	Str.
4. Tubus			
Zorná pole obou okulárů navzájem nesouhlasí.	Je nastavena nevhodná vzdálenost okulárů.	Upravte vzdálenost okulárů.	14
	Dioptrická korekce okulárů není správně nastavená.	Nastavte dioptrickou korekci.	15
	V levé a pravé objímce jsou zasunuty odlišné okuláry.	Vyměřte jeden z okulárů tak, aby byly v obou objímkách shodné okuláry.	–
	Nejste zvyklí na paralelní optickou osu.	Při pohledu do okulárů zkuste sledovat celé pole a nesoustřeďujte se pouze na vlastní preparát. Někdy doporučujeme přestat se dívat do okulárů, podívat se do dálky a potom zpět do okulárů.	–
	Záměrné výstupky okulárů nejsou zasunuty do zářezů v objímkách.	Řádně je zasuňte.	–
5. Stolek			
Když se dotknete stolku, obraz se zřetelně pohne.	Stolek není řádně připevněn.	Řádně jej připevněte.	–

7. Technické údaje

Modul	Specifikace			
Optický systém	Optický systém UIS (Universal Infinity System – Univerzální soustava s mezizobrazením v nekonečnu) s korekcí nekonečna			
Systém osvětlení v odraženém světle	Kompatibilní se superširokým polem (číslo pole 22) Orientace obrazu: • Přímý (binokulární tubus, GX-PHU) • Převrácený (světelná dráha pro mikrofotografování a snímání videokamerou, boční výstup)			
	Dostupné metody pozorování: 1. V odraženém světle ve světlém poli 2. V odraženém světle v tmném poli 3. V odraženém světle v interferenčním diferenciálním kontrastu 4. V odraženém polarizovaném světle			
Elektrický systém	Napájení: 100–120/220–240 V _{stř} ; 1,8/0,8 A, 50/60 Hz Rozsah napětí pro nastavení intenzity osvětlení: 1 V (nebo méně) až 12,0 V Předcentrovaná halogenová žárovka s dlouhou životností 12 V 100 W – 12V100W _{HAL-L} (Philips 7724) Průměrná životnost: přibližně 2000 h Příkon: 140 W			
Zaostřovací systém	Pohybem revolverového nosiče objektivů ve vswislém směru (hřeben s pastorkem) Zdvih na otáčku: 0,1 mm (mikroposuv), 7 mm (makroposuv) Rozsah zdvihu: 9 mm (2 mm nad a 7 mm pod polohu při zaostření) Nastavitelná tuhost otáčení kolečka makroposuvu			
Revolverový nosič objektivů	U-6RE S otvorem pro šoupátko DIC U-D6RE, U-D5BDRE, UD6REM, U-D5BDREM			
Tubus	U-BI90 Binokulární širokoúhlý	GX-BI90 Binokulární širokoúhlý	U-TBI90 Naklápěcí binokulární širokoúhlý	U-TR30H Trinokulární širokoúhlý
	Číslo pole 22			
	Sklon tubusu 45°		Sklon 35° až 85°	Sklon tubusu 30°
		Vybavený mechanismem proti otáčení okulárů		Používá se společně s IX-ATU

Modul	Specifikace
Stolek	GX-SFR se souosými flexibilními kolečky na pravé spodní straně
	Pohybový mechanismus: hřeben s pastorkem Rozsah posuvu: 50 × 50 mm (osa X × osa Y) Průměr výměnné desky stolku: 110 mm
Provozní podmínky	• Použití v místnosti • Nadmořská výška: do 2 000 m • Provozní teplota: 5 až 40 °C • Maximální relativní vlhkost vzduchu: 80 % při teplotě 31 °C, lineárně klesající od 70 % při teplotě 34 °C, přes 60 % při teplotě 37 °C do 50 % při teplotě 40 °C • Kolísání napájecího napětí: maximálně ± 10 % • Stupeň znečištění: 2 (podle normy IEC60664) • Kategorie elektrické odolnosti: II (podle normy IEC60664)

Požadavky na síťovou šňůru

Pokud není k mikroskopu dodána síťová šňůra, použijte šňůru, která splňuje požadavky uvedené v části „Technické údaje“ a v následující tabulce.

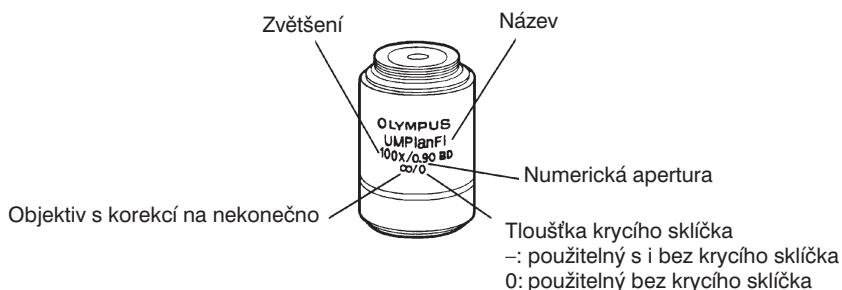
Upozornění: Společnost Olympus nemůže nést zodpovědnost za elektrickou bezpečnost zařízení ze své produkce, pokud k jeho připojení použijete neschválenou síťovou šňůru.

Požadované vlastnosti:

Rozsah napětí	Střídavé 125 V nebo 250 V (podle oblasti použití)
Maximální jmenovitý proud	Minimálně 6 A
Maximální provozní teplota	Minimálně 60 °C
Maximální délka	3,05 m
Druh	Síťová šňůra s ochranným vodičem vyhovující předpisům, platným pro Českou republiku, na jedné straně zástrčka s ochranným kolíkem a na druhé zalisovaná zástrčka pro připojení do přístroje.

8. Optické charakteristiky

Následující tabulka obsahuje optické charakteristiky pro jednotlivé kombinace okulárů a objektivů. Obrázek vysvětluje význam jednotlivých údajů, vyznačených na objektivu.



Poznámka:

Aktualizované informace o přípustných kombinacích objektivů a okulárů získáte u zástupců společnosti Olympus nebo v nejnovějších katalozích.

V tabulce jsou jednotlivé objektivy uvedeny pod následujícími čísly:

1. MPlan (Plan Achromat) (ČP22)
2. MPlan-BD (Plan Achromat pro světlé/temné pole (ČP22)
3. UMPlanFI (Universal Plan Semi Apochromat) (ČP26,5)
4. UMPlanFI-BD (Universal Plan Semi Apochromat pro světlé/temné pole) (ČP26,5)
5. UMPlanFI-BDP (Universal Plan Semi Apochromat pro polarizované světlo) (ČP26,5)
6. LMPlanFI (Plan Semi Apochromat pro velké pracovní vzdálenosti) (ČP26,5)
7. LMPlanFI-BD (Plan Semi Apochromat pro světlé/temné pole a velké pracovní vzdálenosti) (ČP26,5)
8. MPlan Apo (Plan Apochromat) (ČP26,5)
9. MPlan Apo-BD (Plan Apochromat pro světlé/temné pole) (ČP26,5)
10. SLMPlan (Plan Apochromat pro velmi velké pracovní vzdálenosti) (ČP26,5)
11. LMPlan Apo (Plan Apochromat pro velké pracovní vzdálenosti) (ČP26,5)
12. LMPlan Apo-BD (Plan Apochromat pro světlé/temné pole a velké pracovní vzdálenosti) (ČP26,5)

Optická charakteristika	Zvětšení	Numerická apertura	Pracovní vzdálenost [mm]	Tloušťka krycího skla [mm]	Rozšíření [μm]	Okulár						Poznámka
						WH10X (ČP22)			WH15X (ČP14)			
						Celkové zvětšení	Hloubka ostrosti [μm]	Zorné pole	Celkové zvětšení	Hloubka ostrosti [μm]	Zorné pole	
1	5×	0,10	19,6	–	3,36	50×	97,5	4,4	75×	74,2	2,8	
	10×	0,25	10,6	–	1,34	100×	18,4	2,2	150×	13,7	1,4	
	20×	0,40	1,3	0	0,84	200×	6,09	1,1	300×	4,64	0,7	
	40×	0,65	0,63	0	0,52	400×	2,00	0,55	600×	1,38	0,35	
	50×	0,75	0,38	0	0,45	500×	1,42	0,44	750×	1,11	0,28	
	100×	0,90	0,21	0	0,37	1000×	0,73	0,22	1500×	0,60	0,14	
2	5×	0,10	12,0	–	3,36	50×	97,5	4,4	75×	74,2	2,8	
	10×	0,25	6,5	–	1,34	100×	18,4	2,2	150×	13,7	1,4	
	20×	0,40	1,3	0	0,84	200×	6,09	1,1	300×	4,64	0,7	
	50×	0,75	0,38	0	0,45	500×	1,42	0,44	750×	1,11	0,28	
	100×	0,90	0,21	0	0,37	1000×	0,73	0,22	1500×	0,60	0,14	
	3	5×	0,15	20,0	–	2,24	50×	58,9	4,4	75×	43,3	
10×		0,30	10,1	–	1,12	100×	14,7	2,2	150×	10,8	1,4	
20×		0,46	3,1	0	0,73	200×	5,10	1,1	300×	3,84	0,7	
40×		0,75	0,63	0	0,45	400×	1,66	0,55	600×	1,27	0,35	
50×		0,80	0,66	0	0,42	500×	1,30	0,44	750×	1,01	0,28	
100×		0,89	0,31	0	0,35	1000×	0,67	0,22	1500×	0,55	0,14	
4	5×	0,15	12,0	–	2,24	50×	58,9	4,4	75×	43,3	2,8	
	10×	0,30	6,5	–	1,12	100×	14,7	2,2	150×	10,8	1,4	
	20×	0,46	3,0	0	0,73	200×	5,10	1,1	300×	3,84	0,7	
	50×	0,80	0,66	0	0,45	500×	1,30	0,44	750×	1,01	0,28	
	100×	0,90	0,31	0	0,37	1000×	0,73	0,22	1500×	0,60	0,14	
	5	5×	0,15	12,0	–	2,24	50×	58,9	4,4	75×	43,3	
10×		0,25	6,5	–	1,34	100×	18,4	2,2	150×	13,7	1,4	
20×		0,40	3,0	0	0,84	200×	6,09	1,1	300×	4,64	0,7	
40×		0,75	0,6	0	0,45	400×	1,66	0,55	600×	1,27	0,35	
50×		0,75	0,66	0	0,45	500×	1,42	0,44	750×	1,11	0,28	
100×		0,90	0,31	0	0,37	1000×	0,73	0,22	1500×	0,60	0,14	
6	5×	0,13	22,5	–	2,58	50×	70,1	4,4	75×	52,5	2,8	
	10×	0,25	21,0	–	1,34	100×	18,4	2,2	150×	13,7	1,4	
	20×	0,40	12,0	0	0,84	200×	6,09	1,1	300×	4,64	0,7	
	50×	0,50	10,6	0	0,67	500×	2,50	0,44	750×	2,03	0,28	
	100×	0,80	3,4	0	0,42	1000×	0,87	0,22	1500×	0,72	0,14	
	7	5×	0,13	15,0	–	2,58	50×	70,1	4,4	75×	52,2	
10×		0,25	10,0	–	1,34	100×	18,4	2,2	150×	13,7	1,4	
20×		0,40	12,0	0	0,84	200×	6,09	1,1	300×	4,64	0,7	
50×		0,50	10,6	0	0,67	500×	2,50	0,44	750×	2,03	0,28	
100×		0,80	3,3	0	0,42	1000×	0,87	0,22	1500×	0,72	0,14	
8		20×	0,60	0,9	0	0,56	200×	3,68	1,1	300×	2,71	0,7
	50×	0,95	0,3	0	0,35	500×	1,04	0,44	750×	0,80	0,28	
	100×	0,95	0,35	0	0,35	1000×	0,67	0,22	1500×	0,55	0,14	
	100×O	1,40	0,1	0	0,24	1000×	0,39	0,22	1500×	0,47	0,14	
9	100×	0,90	0,31	0	0,37	1000×	0,73	0,22	1500×	0,60	0,14	
10	20×	0,35	21,0	0	0,96	200×	7,24	1,1	300×	3,47	0,7	
	50×	0,45	15,0	0	0,75	500×	2,91	0,44	750×	2,40	0,28	

Optická charakteristika	Zvětšení	Numerická apertura	Pracovní vzdálenost [mm]	Tloušťka krycího sklička [mm]	Rozlišení [μm]	Okulár						Poznámka
						WH10X (ČP22)			WH15X (ČP14)			
						Celkové zvětšení	Hloubka ostrosti [μm]	Zorné pole	Celkové zvětšení	Hloubka ostrosti [μm]	Zorné pole	
11	150× 250×	0,90 0,90	1,0 0,80	0 0	0,37 0,37	1500× 2500×	0,60 0,50	0,15 0,09	2250× 3750×	0,51 0,44	0,09 0,06	
12	150× 250×	0,90 0,90	1,0 0,80	0 0	0,37 0,37	1500× 2500×	0,60 0,50	0,15 0,09	2250× 3750×	0,51 0,44	0,09 0,06	

Vysvětlivky: ČP – číslo pole

© **Inverzní metalografický mikroskop Olympus GX51 – Návod k obsluze**

- ① Upravený překlad z anglického originálu OLYMPUS AX6287, Instructions, GX51, Inverted System Metallurgical Microscope

Vydal:
ELSYST Engineering
Brněnská 10
682 01 Vyškov

V roce 2002

Počet stran: 44

Příručka byla schválena firmou OLYMPUS C&S, spol. s r. o.

Vytištěno v České republice

Výrobce: OLYMPUS Japan

Zastoupení: OLYMPUS C&S, spol. s r. o.
V Jirchářích 10
111 21 PRAHA 1
tel.: +420 221 985 211
fax: +420 224 934 015

Servis: Servis v České republice
Opatovická 28
111 21 PRAHA 1
tel.: +420 224 916 083
Servis v Slovenskej republike
Teplická 99
921 01 PIEŠŤANY
tel.: +421 33 796 81 11
fax: +421 33 772 26 28