

**SPRIEVODNÁ TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA  
ZARIADENIA**

# **Inšpekčná stanica LEICA INS1000**

**(bez automatického podávača  
kremíkových dosiek)**

**Výrobné číslo: 508557**

**Revízia dokumentu O**

**Vypracoval:  
Jozef Kováčik (ffvjhg)**

**Jazykové korekcie:  
Valentín Kulikov (fftm7g)**

# SPRIEVODNÁ TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA ZARIADENIA

1.	ZAISTENIE BEZPEČNOSTI ZARIADENIA LEICA INS1000.....	3
2.	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE ZARIADENIA .....	4
2.1	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ZARIADENÍ.....	5
3.	INŠTALÁCIA ZARIADENIA.....	8
4.	DEFINÍCIA STAVU ZARIADENIA – ELEKTRICKÉ NAPÁJANIE.....	9
4.1	ZAPNUTIE ZARIADENIA.....	10
4.2	VYPNUTIE ZARIADENIA.....	11
5.	NÁVOD NA OBSLUHU.....	11
5.1	VŠEOBECNÉ USTANOVENIA PRE OBSLUHU .....	11
5.2	PREHEAD OVLÁDACÍCH PRVKOV MIKROSKOPU LEICA INM200 .....	12
5.3	POPIS KONZOLY OPERÁTORA .....	14
5.4	ZAOSTROVANIE POZOROVANEJ VZORKY .....	16
5.5	NASTAVENIE OKULÁROV .....	17
5.6	ULOŽENIE PREDVOLENÝCH PARAMETROV MIKROSKOPU .....	17
5.7	FLUORESCENČNÉ POZOROVANIE .....	18
6.	POŽIADAVKY NA ODBORNÚ SPÔSOBILOSŤ OSÔB .....	19
7.	BOZP – RIZIKOVÉ FAKTORY PRI OBSLUHE A ÚDRŽBE ZARIADENIA.....	19
8.	ÚDRŽBA ZARIADENIA .....	20
8.1	KONTROLA MIKROSKOPU .....	20
8.2	ÚDRŽBA STOLÍKA MIKROSKOPU .....	21
8.3	ČISTENIE.....	21
8.4	VÝMENA ZDROJA OSVETLENIA MIKROSKOPU.....	21
8.5	KONTROLA NÚDZOVÉHO VYPÍNAČA.....	21
9.	ZOZNAM LITERATÚRY .....	22

## **1. ZAISTENIE BEZPEČNOSTI ZARIADENIA LEICA INS1000**

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom  
v zmysle STN 33 2000-4-41 : z roku 2000

**A) Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom v normálnej prevádzke na zariadení Leica INS1000 je zabezpečená nasledovne:**

- ochrana izolovaním živých častí
- ochrana krytmi

**B) Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom pri poruche zariadenia Leica INS1000 je zabezpečená nasledovne:**

- ochrana samočinným odpojením napájania

**C) Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom v normálnej prevádzke, ako aj pri poruche zariadenia Leica INS1000 je zabezpečená nasledovne:**

- ochrana malým napätím PELV

## 2. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE ZARIADENIA

Názov zariadenia:	Inšpekčná stanica Leica INS1000
Výrobca:	Leica Microsystems inc. SRN
Výrobné číslo:	508557
Rok výroby:	1997
Sústava:	TN-S
Napájanie:	1~NPE/AC, 50/60 Hz, TN-S, 115V 1~NPE/AC, 50/60 Hz, TN-S, 230V
Príkon:	< 2kVA
Krytie:	IP40
Pracovné prostredie:	základné podľa STN 33 0300

Zariadenie ako celok pozostáva z komponentov, ktorých jednotlivé špecifikácie sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.1 Špecifikácie komponentov zariadenia:

<b>Leica INM200 incl. Electronics box</b>	Optický mikroskop s napájaním a riadiacou elektronikou	182575 465	120Vac, 50/60Hz 400VA	Leica (1)
<b>JENA LEJ EBQ100dc-1</b>	Zdroj pre ortuťovú výbojku typu HBO103W	H41240628	90-250Vac 43-63Hz 265VA	JENA LEJ (1)
<b>LEP MAC2000 handler controller</b>	kontrolér automatického podávača	083065	100-240Vac * 50/60Hz 300VA	LEP (2)
<b>Pulizzi</b>	Bezpečnostný rozvádzač	1954	115Vac, 50/60Hz výstup: 12A max	Pulizzi (3)
<b>PC Optiplex GX620 n-series + AC/DC adapter D220P-01</b>	Počítač pre snímanie obrazu z kamery s USB2.0 rozhraním	3485F2J XRW0616270910	100-240Vac, 50/60Hz 4A	Dell (4)
<b>Monitor 19" TFT Model: E197FPf</b>	19" Monitor osobného počítača	CN-OXH533- 72872-696-1YUM	100-240Vac, 50/60Hz 1.5A	Dell (4)

\* LEP MAC2000 nie je v uvedenej konfigurácii zariadenia využívaný a nie je pripojený k elektrickej sieti.

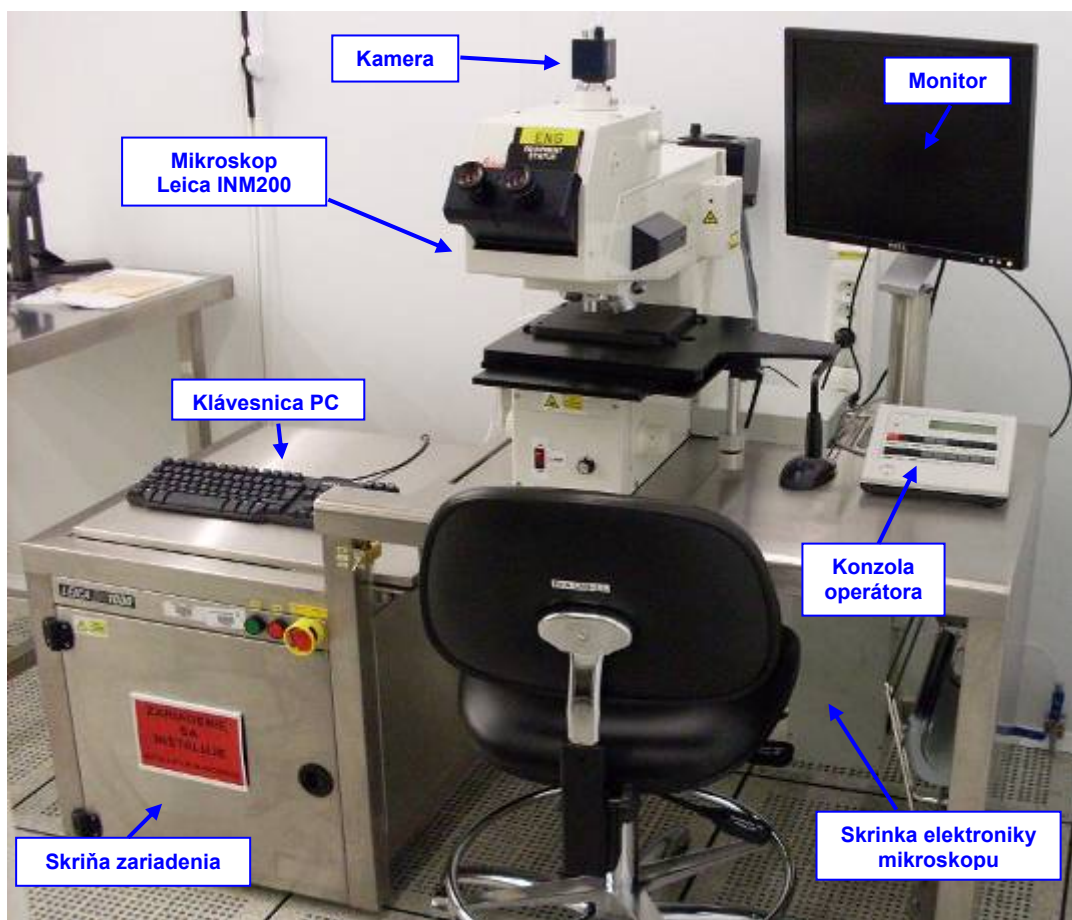
Výrobcovia jednotlivých komponentov:

- (1) Leica Microsystems Inc. (<http://www.leica-microsystems.com>)  
Vistec Semiconductors Systems (<http://www.vistec-semi.com>)
- (2) Ludl Electronic Products (<http://www.ludl.com>)
- (3) Pulizzi (<http://www.pulizzi.com>)
- (4) DELL (<http://www.dell.com>)

Umiestnenie zariadenia:	EFA Laboratórium ONPY2, miestnosť T149 (Electrical Failure Analytical LAB, tel.: 2786)
Vonkajšie rozmery (v x š x h):	150 x 150 x 80 cm
Hmotnosť:	cca. 300 kg (odhad)

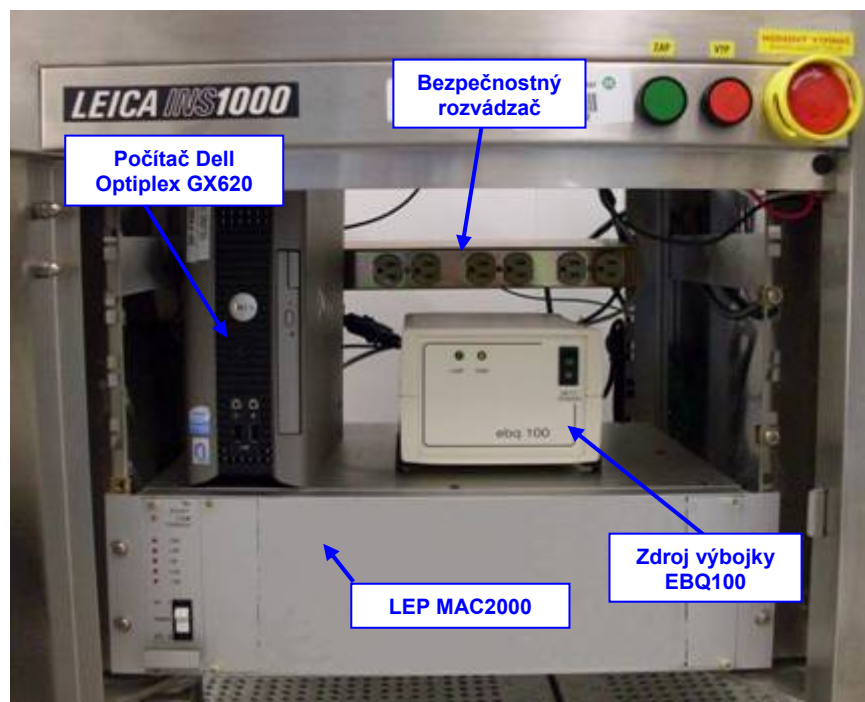
## ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ZARIADENÍ

Zariadenie Leica INS1000 bez automatického podávača kremíkových dosiek je inšpekčná stanica navrhnutá pre inšpekciu analytických vzoriek kremíkových dosiek s ohľadom na požiadavky polovodičovej výroby. Inšpekčná stanica je tvorená univerzálnym optickým mikroskopom Leica INM200 s inštalovanou CMOS kamerou ARTCAM500 pripojenou cez USB2.0 rozhranie k osobnému počítaču pre zobrazovanie a zaznamenávanie snímaného obrazu pozorovanej vzorky. Zariadenie obsahuje ako neoddeliteľnú súčasť kontrolér podávača LEP MAC2000. Kontrolér podávača nie je v uvedenej konfigurácii zariadenia Leica INS1000 využívaný, nie je pripojený do elektrickej siete a nemá inštalované žiadne riadiace a budiace elektronické moduly. Celková zostava zariadenia Leica INS1000 bez automatického podávača je zobrazená na obr.1.



Obr.1. Zostava zariadenia Leica INS1000

Jednotlivé komponenty zariadenia okrem počítača s monitorom sú napájané z bezpečnostného rozvádzača 115Vac nachádzajúceho sa v skrini zariadenia (obr.2), v ktorej je umiestnený taktiež zdroj výbojky EBQ100 a počítač DELL Optiplex GX620 spolu s kontrolérom podávača LEP MAC2000. Počítač s monitorom môže byť používaný nezávisle od zvyšných častí zariadenia a je napájaný osobitne zo siete 230Vac.



Obr.2. Rozmiestnenie komponentov v skrini zariadenia

Inšpekčné možnosti zariadenia Leica INS1000 sú dané predovšetkým použitým mikroskopom Leica INM200. Leica INM200 je univerzálny optický mikroskop elektricky riadený prostredníctvom konzoly operátora pripojenej k skrini napájacej a riadiacej elektroniky (*Electronics box*). V aktuálnej konfigurácii umožňuje Leica INM200 pozorovanie vzorky v odrazenom svetle v režime svetlého a tmného poľa (BF/DF) a fluorescenčné pozorovanie (FL) s excitáciou zeleným svetlom výbojky pri emisii vzorky v červenej oblasti svetelného spektra.

Mikroskop využíva pre režim BF/DF ako zdroj osvetlenia halogénovú žiarovku 12V/100W s bázou GY6,35. Žiarovka je umiestnená v ochrannnej lampovej skrini a je napájaná zo stabilizovaného napájacieho zdroja integrovaného s mikroskopom. Pre fluorescenčný režim – FL, vyžadujúci zdroj osvetlenia s vysokou intenzitou, je použitá ortuťová výbojka typu HBO103W umiestnená vo vyhradenej ochrannnej lampovej skrini a napájaná zo zdroja výbojky EBQ100.

Elektronika nachádzajúca sa v tele mikroskopu a v skrini elektroniky slúži k riadeniu a budeniu nasledovných motorizovaných celkov:

- revolverovej hlavice s možnosťou inštalácie max. šesť objektívov.
- bloku prepínania piatich apertúrnych clôn, zaraďovania ND filtra do optickej dráhy a nastavovania režimov pozorovania BF/DF.
- bloku deliacich optických hranolov zaraďovaných do optickej cesty.
- manuálneho stolíka pre umiestnenie pozorovanej vzorky s motorizovaným pohybom vo vertikálnom smere a s možnosťou zapamätania fokálnej roviny pre každú zo šiestich pozícií revolverovej hlavice objektívov.

Všetky uvedené motorizované celky sú za účelom trvalého zabezpečenia ich správnej funkcie vybavené snímačmi polohy a bezprostredne po spustení mikroskopu sa nastavujú do definovaných východných polôh.

Elektronika mikroskopu ďalej zabezpečuje trvalé uchovanie jeho programovo nastavenej konfigurácie (použitie objektívy, režim zaostrovania, režimy zobrazovania, atď.) aj po odpojení od elektrického napájania.

---

 **Upozornenie 1:**

Mikroskop Leica INM200 použitý v inšpekčnej stanici obsahuje GaAs laser triedy 1 využívaný systémom automatického zaostrovania na povrch pozorovanej vzorky (LFS). Laser je umiestnený v zapuzdrenom module LFS a emituje neviditeľné žiarenie s vlnovou dĺžkou 904 nm. Prienik laserového žiarenia do okuliarov mikroskopu je eliminovaný ochranným dichromatickým zrkadlom a optickým filtrom pevne inštalovaným v tele mikroskopu.

Aktivácia lasera je podmienená súčasným splnením nasledovných podmienok:

1. v nastavení mikroskopu musí byť povolené automatické zaostrovanie LFS
2. na konzole operátora musí byť zapnutá funkcia zaostrenia tlačidlom **FOC**.

Nastavenie, údržbu a opravu modulu LFS môže vykonávať iba autorizovaný servis Leica.

**Pozn.: Mikroskop uvedeného zariadenia Leica INS1000 bez automatického podávača má modul LFS trvalo vyradený z činnosti a aktivácia lasera (aj neúmyselná) nie je možná.**

 **Upozornenie 2:**

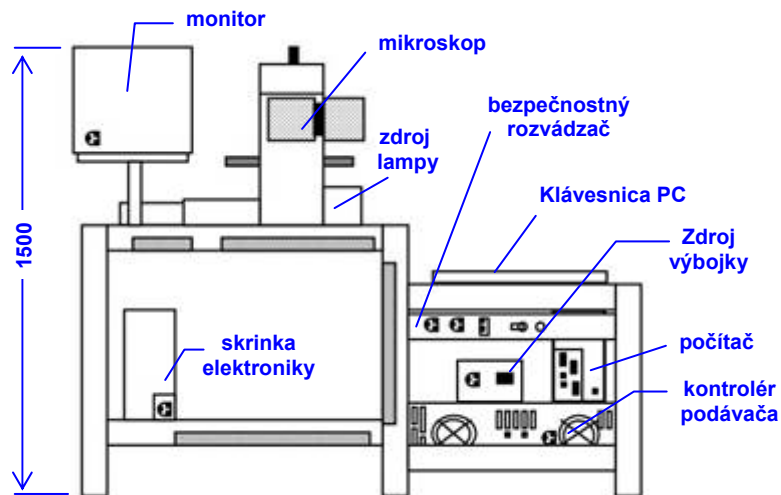
Mikroskop Leica INM200 v aktuálnej konfigurácii umožňuje použiť ako zdroj svetla vysokej intenzity ortuťovú výbojku 100W. Ortuťová výbojka emituje zdraviu škodlivé ultrafialové žiarenie (UV)! Obsluha je chránená pred týmto žiarením umiestnením výbojky do ochrannej lampovej skrine s bezpečnostným blokovacím obvodom zabezpečujúcim okamžité prerušenie napájania výbojky pri otvorení lampovej skrine. Prieniku ultrafialového žiarenia do okuliarov mikroskopu zabraňuje UV filter pevne inštalovaný v tele mikroskopu.

V pracovnom stave sa lampová skriňa ortuťovej výbojky silne zahrieva. Ventilačné otvory musia byť vždy ponechané voľné, aby bolo zabezpečené primerané chladenie!

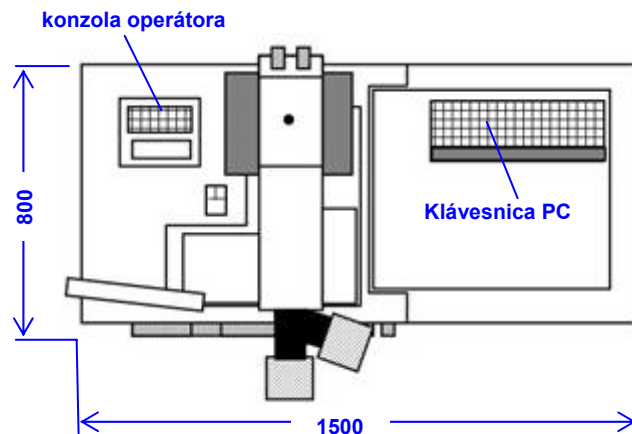
Výmenu ortuťovej výbojky a nastavenie jej polohy v lampovej skrini môže vykonávať iba oprávnený servisný pracovník poverený údržbou zariadenia. Použité ortuťové výbojky sa nesmú likvidovať ako bežný odpad! Umiestňujú sa do vyhradenej zbernej nádoby pre použité ortuťové výbojky a ich následné zneškodňovanie zabezpečuje organizácia zaoberajúca sa likvidáciou nebezpečného odpadu!

### 3. INŠTALÁCIA ZARIADENIA

Inštalácia zariadenia musí byť realizovaná podľa pokynov výrobcu a v súlade s platnými bezpečnostnými predpismi pre ochranu zdravia a životného prostredia. Pri inštalácii je potrebné dodržať všetky materiálové a parametrické požiadavky na umiestnenie zariadenia a pripojenie napájania definované výrobcom.



Pohľad zozadu



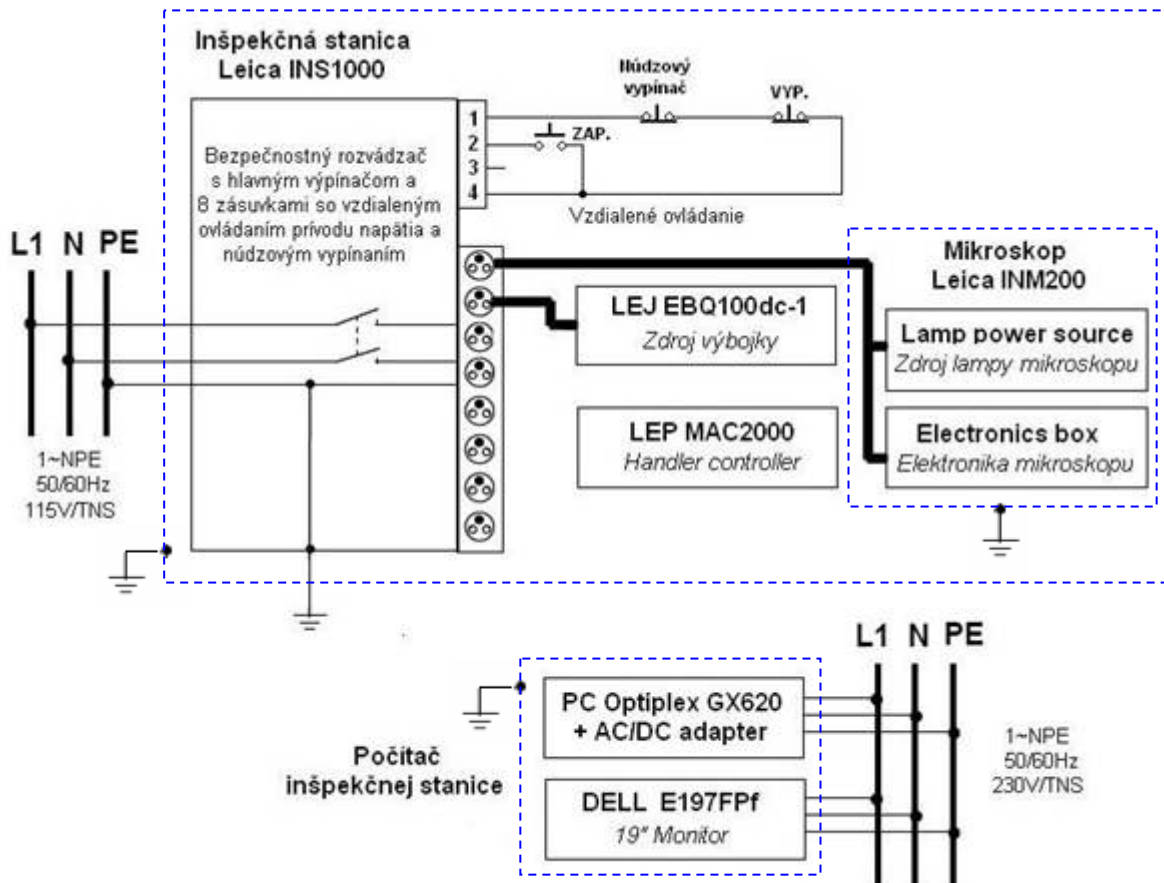
Pohľad zhora

Obr.3. Usporiadanie a rozmery zariadenia

Elektrické napájanie väčšej časti komponentov zariadenie je zabezpečené prostredníctvom bezpečnostného elektrického rozvádzača pripojeného k elektrickej sieti 115Vac. Rozvádzač poskytuje napätie 115Vac pre všetky komponenty okrem počítača a monitora inšpekčnej stanice. Počítač s monitorom je napájaný zvlášť zo siete 230Vac.

Prívod napätia do zásuviek bezpečnostného rozvádzača je ovládaný trojicou tlačidiel (ZAP., VYP., Núdzový vypínač) umiestnených v prednej časti zariadenia a pripojených k rozvádzaču cez konektor vzdialeného ovládania. Bloková schéma pripojenia jednotlivých komponentov zariadenia k rozvodu elektrickej energie je uvedená na obr.4.





Obr.4. Blokovaná schéma elektrického pripojenia

- **Celkový príkon:** <2kVA  
Napätie/prúd: 115V±10% stried., 50/60Hz, (1~NPE AC 50Hz 115V/TN-S)/6A  
230V±10% stried., 50/60Hz, (1~NPE AC 50Hz 230V/TN-S)/5,5A
- **Prostredie:** zariadenie je určené pre prácu v základnom prostredí podľa STN 33 0300; teplota prostredia 15-30°C, vlhkosť 5-47%
- **Potrebné médiá:** vákuum 300mmHg (min.)

#### 4. DEFINÍCIA STAVU ZARIADENIA – ELEKTRICKÉ NAPÁJANIE

- **Stav – úplné vypnutie:** zariadenie je vypnuté podľa odseku 4.2. Hlavný vypínač bezpečnostného rozvádzača je vo vypnutej polohe „OFF“. Počítač je spolu s monitorom vypnutý a prívodné napájacie káble zariadenia LEICA INS1000 sú odpojené od elektrickej siete.
- **Stav – vypnutie do pohotovostného (Stand by) režimu:** zariadenie je vypnuté podľa odseku 4.2.
- **Stav – činnosť:** zariadenie je zapnuté podľa odseku 4.1.

## ZAPNUTIE ZARIADENIA

### Kontrola stavu zariadenia Leica INS1000 pred zapnutím

- Skontrolujte správne prepojenie elektrických káblov zariadenia k jeho jednotlivým komponentom. Počítač a monitor sa pripájajú do elektrickej siete 230Vac. Všetky ostatné komponenty sa zapájajú do siete 115Vac prostredníctvom bezpečnostného rozvádzača, ktorého zadný panel je zobrazený na obr.6.
- Skontrolujte polohu hlavného vypínača bezpečnostného rozvádzača. Hlavný vypínač by mal byť vo vypnutej polohe „OFF.“
- Sieťové vypínače všetkých komponentov zariadenia pripojených k bezpečnostnému rozvádzaču by mali byť vo vypnutej polohe „OFF.“ (s výnimkou mikroskopu Leica INM200).
- Skontrolujte mechanický stav a kompletnosť zariadenia (všetky kryty musia byť nainštalované) a odstráňte prípadné prekážky, ktoré by znemožňovali správnu činnosť zariadenia.

### Zapnutie zariadenia Leica INS1000

- Núdzový vypínač na prednej časti zariadenia Leica INS1000 uveďte pootočením v smere hodinových ručičiek do východzej (povyťahnutej) pracovnej polohy, pokiaľ sa už v tejto polohe nenachádza (obr.5). Následne prepnite hlavný vypínač bezpečnostného rozvádzača do zopnutej polohy „ON“ (obr.6).

Poznámka: Ak je núdzový vypínač v zasunutej polohe, je normálne zapnutie zariadenia znemožnené.



Obr.5. Tlačidlá na prednej časti zariadenia



Obr.6. Zadný panel bezpečnostného rozvádzača v zapnutom stave

- Stlačte zelené tlačidlo ZAP. na prednej časti zariadenia, čím sa do zásuviek bezpečnostného rozvádzača privedie napätie. Bezprostredne po zapnutí prejde mikroskop Leica INM200 štandardným inicializačným procesom, pri ktorom sa automaticky do optickej dráhy mikroskopu zaradí hranol pre pozorovanie v svetlom poli a stolík mikroskopu sa presunie vo vertikálnom smere do spodnej limitnej polohy.
- Otvorte prívod vákuua pre zariadenie Leica INS1000.

- Podľa potreby zapnite počítač s monitorom stlačením vypínačov na ich predných paneloch. Na počítači je inštalovaná aplikácia firmy ARTRAY Co. Ltd., umožňujúca sledovanie, ukladanie a 2D rozmerovú analýzu obrazu snímaného z kamery inštalovanej na mikroskope.
- V prípade fluorescenčného pozorovania je potrebné zapnúť zdroj výbojky EBQ100 vypínačom na jeho prednom paneli. Zdroj výbojky nezapínajte pokiaľ nie je lampová skriňa s výbojkou bezpečne nainštalovaná na mikroskope! Pri práci na zariadení so zapnutou výbojkou pracujte zvlášť pozorne a vždy postupujte v súlade s návodom na použitie!

#### VYPNUTIE ZARIADENIA

- Pokiaľ je zapnutý zdroj výbojky EBQ100, zdroj vypnite vypínačom na jeho prednom paneli.
- Stlačte červené tlačidlo VYP. na prednej časti zariadenia Leica INS1000. Okamžite po stlačení tlačidla VYP. dôjde k odpojeniu napájania zásuviek bezpečnostného rozvádzača a jednotlivé komponenty zariadenia sa vypnú.
- Štandardným spôsobom ukončíte beh práve bežiacich programových aplikácií na počítači a regulárnym spôsobom počítač spolu s monitorom vypnite.

Poznámka: Počítač nie je potrebné vypínať.

## 5. NÁVOD NA OBSLUHU

### VŠEOBECNÉ USTANOVENIA PRE OBSLUHU

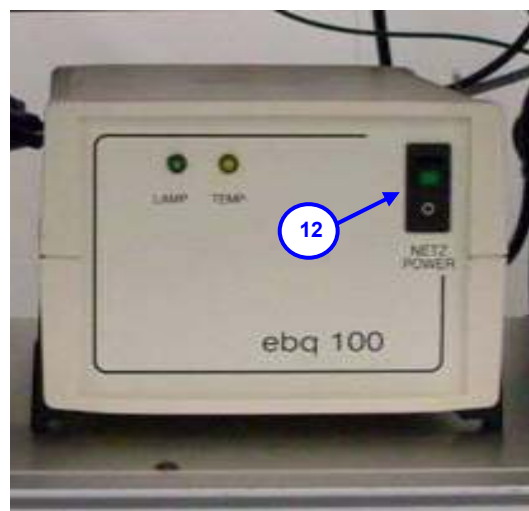
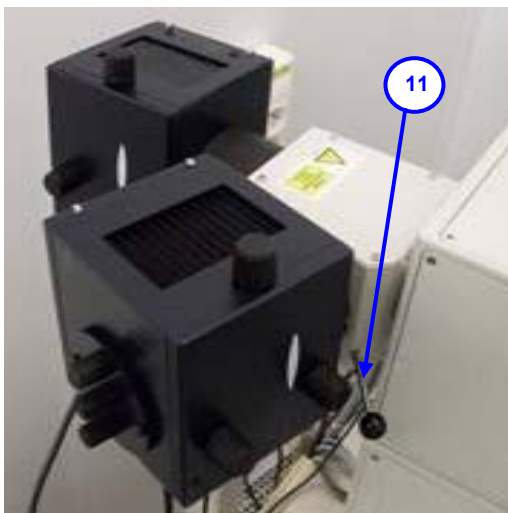
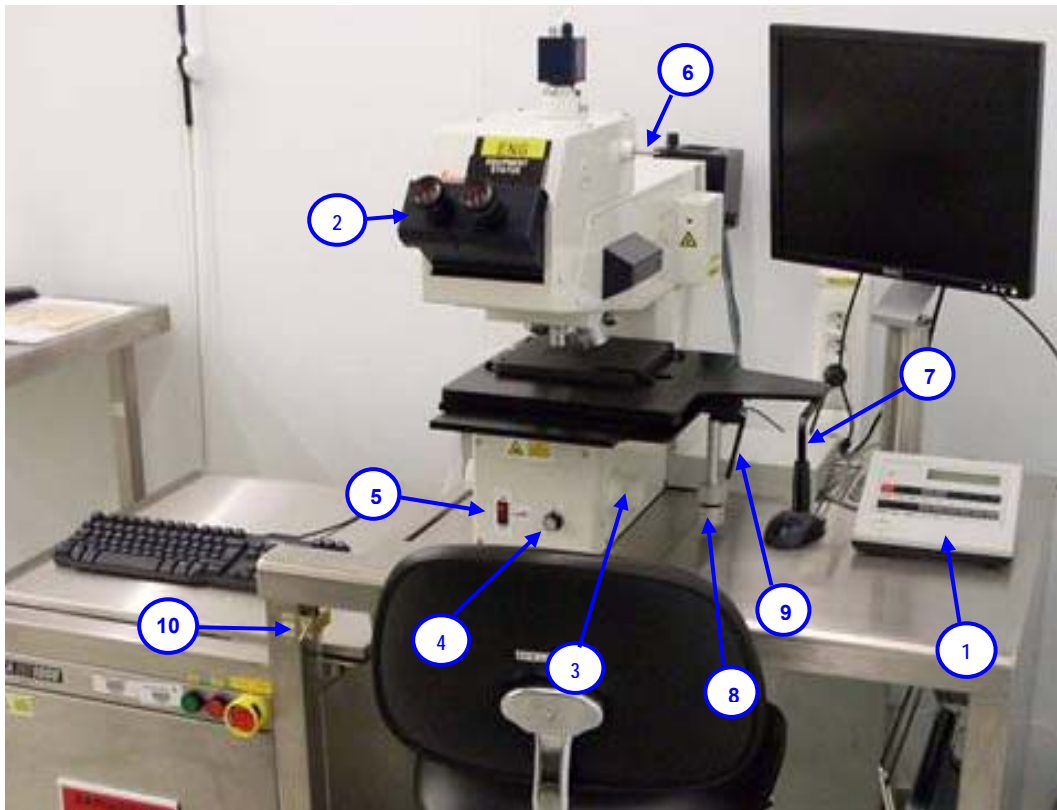
- Zariadenie Leica INS1000 sa zapína podľa postupu popísaného v bode 4.1. Postup vypnutia je uvedený v bode 4.2.
- Pozorovaná vzorka (kremíková doska) sa umiestňuje na manuálne polohovateľný stolík mikroskopu. So vzorkou umiestňovanou na stolík mikroskopu manipulujte vždy len pokiaľ je stolík presunutý do dolnej pracovnej polohy. Eliminuje sa tak riziko poškodenia objektívu a/alebo vzorky.

**Upozornenie:** mikroskop je nastavený pre preddefinovanú štandardne používanú hrúbku vzoriek. Pokiaľ si nie ste istý hrúbkou použitej vzorky, nepoužívajte poloautomatický režim zaostrovania s naučenými fokálnymi rovinami! Mohlo by dôjsť k poškodeniu vzorky a/alebo objektívu mikroskopu.

- Operátor nesmie svojvoľne prestavovať akékoľvek súčasti a meniť konfiguráciu zariadenia Leica INS1000, mimo súčastí a parametrov mikroskopu Leica INM200 uvedených v tomto návode na obsluhu!
- Popis obsluhy počítača inšpekčnej stanice a aplikácie pre prácu s obrazom snímaným z kamery nie je v tomto návode obsiahnutý. V prípade potreby použite dostupnú dokumentáciu [6] [7].
- Detailný návod pre obsluhu mikroskopu je uvedený v užívateľskom manuáli pre Leica INM200 [2].

## PREHĽAD OVLÁDACÍCH PRVKOV MIKROSKOPU LEICA INM200

Mikroskop Leica INM200 obsahuje ovládacie prvky uvedené na obr.7. Detailný popis jednotlivých prvkov je uvedený na nasledovnej strane.



Obr.7 Ovládacie prvky mikroskopu Leica INM200

### ① Konzola operátora:

- slúži k ovládaniu motorizovaných celkov mikroskopu a k nastavovaniu parametrov

- ② **Ergonomická hlava s okulármi:**
- umožňuje nastavenie sklonu okulárov
  - dioptrickú korekciu
  - nastavenie interpupilárnej vzdialenosti
- ③ **Otočný mechanizmus zaostrovania:**
- je určený k manuálnemu ovládaniu vertikálnej polohy stolíka mikroskopu
- ④ **Potenciometer ovládania osvetlenia:**
- slúži k regulácii intenzity osvetlenia halogénovou žiarovkou. Týmto prvkom nie je možné nastavovať intenzitu osvetlenia výbojky pri fluorescenčnom pozorovaní!
- ⑤ **Vypínač osvetlenia žiarovkou:**
- prepnutie vypínača do polohy „OFF“ odpovedá stiahnutiu intenzity osvetlenia potenciometrom na minimum. Potenciometer je zároveň vyradený z činnosti.
  - prepnutie vypínača do polohy „ON“ opätovne aktivuje činnosť potenciometra ovládania osvetlenia. Intenzita sa nastaví na hodnotu aktuálne nastavenú potenciometrom.
- ⑥ **Jazdec nastavenia výstupného portu zobrazenia:**
- je určený k prepínaniu zobrazenia snímanej vzorky medzi okulármi mikroskopu a pripojenou kamerou. Jazdec má nižšie uvedené definované polohy:

Tab.2 Definované polohy jazdca a ich význam

Poloha	Okuláre	Kamera
Jazdec úplne zasunutý	100%	0%
Stredná poloha	50%	50%
Jazdec úplne vysunutý	0%	100%

- ⑦ **Rukoväť stolíka mikroskopu:**
- umožňuje rýchle polohovanie stolíka v osi x a y (horizontálny pohyb).
- ⑧ **Pastorok:**
- používa sa pre jemný posun stolíka v osi x a y.
- ⑨ **Páka mechanickej brzdy:**
- slúži k aretácii nastavenej horizontálnej polohy stolíka.
- ⑩ **Spínač prívodu vakuu:**
- umožňuje zapnúť resp. vypnúť prívod vakuu na stolík mikroskopu
- ⑪ **Páka prepínania zdroja osvetlenia:**
- slúži k prepínaniu medzi dvoma zdrojmi osvetlenia (žiarovkou a výbojkou)
- ⑫ **Vypínač zdroja výbojky:**
- je určený k ovládaniu činnosti ortuťovej výbojky (zapnutá/vypnutá)

Mikroskop využíva nastaviteľný horný limitný spínač pre ochranu pozorovanej vzorky a objektívov. Zaisťovacia matica nastavovacej skrutky horného limitného spínača nachádzajúca sa na bočnej strane základne mikroskopu musí byť pri normálnej činnosti vždy v zaistenej polohe (obr.8)! Prestavenie horného limitného spínača môže vykonávať iba poverená servisná osoba.



*Obr.8 Skrutka horného limitného spínača v zaistenej polohe*

## POPIS KONZOLY OPERÁTORA

Konzola operátora obsahuje 18 tlačidiel s LED indikáciou stavu, dvojriadkovú podsvietenú LCD zobrazovaciu jednotku a zapustený LRN mikrosplínač (obr. 9).



*Obr.9. Konzola operátora mikroskopu Leica INM200*

## Funkcie jednotlivých tlačidiel:

**1**, **2**, ..., **6** prostredníctvom týchto tlačidiel sa vykonáva výber jednej zo šiestich možných pozícií revolverovej hlavice objektívov (výber objektívu) a taktiež slúžia k výberu jednej z piatich možných apertúrnych clôn (po prepnutí stavu **APER**). Pre objektívy inštalované v príslušných pozíciách má mikroskop vo svojej konfigurácii nastavené odpovedajúce parametre. Pre každú pozíciu môže operátor navyše uložiť tzv. predvolené parametre mikroskopu.

**OFFS** tlačidlo slúži k dočasnému vyblokovaniu naučenej polohy fokálnej roviny alebo fokálnej roviny nájdenej systémom LFS. Použitie je bližšie popísané v časti „Zaostrenie pozorovanej vzorky“ tohto návodu.

**↓** zabezpečí presun stolíka vo vertikálnom smere do definovanej dolnej polohy. Táto funkcia sa využíva pri manipulácii so vzorkou na stolíku mikroskopu a zabezpečuje eliminovanie rizika poškodenia objektívu a/alebo vzorky. Pokiaľ je stolík v dolnej polohe, LED indikátor tohto tlačidla svieti.

**FOC** slúži k nastaveniu povrchu pozorovanej vzorky do naučenej fokálnej roviny pre daný objektív alebo k zapnutiu/vypnutiu automatického laserového zaostrovania LFS, pokiaľ je tento aktivovaný v programovom nastavení konfigurácie mikroskopu.


**DF** tlačidlo umožňuje prepínanie medzi režimom zobrazovania v svetle alebo v temnom poli (BF/DF). O aktuálnom stave informuje LED indikátor tlačidla.

**CF**, **ICR**, **→**, **←** v aktuálnej konfigurácii nemajú uvedené tlačidlá žiadny funkčný význam.

**FL** tlačidlo umožňuje prepnutie medzi režimom zobrazovania BF/DF a režimom FL. Stlačením tlačidla sa aktivuje fluorescenčný režim a blok optických deliacich hranolov zaradí do optickej cesty hranol vybavený dichromatickým zrkadlom spolu s príslušným bariérom a emisným filtrom. Použitie je bližšie popísané v časti „Fluorescenčné pozorovanie“ tohto návodu.

**GREY** slúži k zaradeniu ND filtra do optickej dráhy resp. k jeho vylúčeniu z optickej dráhy mikroskopu. O aktuálnom stave informuje LED indikátor tlačidla.

**APER** prepína režim funkcie tlačidiel **1** až **6**. Po stlačení tlačidla sa rozsvieti jeho LED indikátor a funkcia numerických tlačidiel sa zmení na výber apertúrnej clony. Tlačidlo **6** je v tomto režime neaktívne. Opakovaným stlačením **APER** sa funkcia numerických tlačidiel vráti späť do režimu pre výber pozície revolverovej hlavice a LED indikátor stavu **APER** zhasne.

 tlačidlo slúži k uloženiu aktuálne nastavených parametrov mikroskopu pre zvolenú pozíciu revolverovej hlavice objektívov. Bližší popis je uvedený v časti „Uloženie predvolených parametrov mikroskopu“ tohto návodu.

Mikrospínač LRN slúži pre sprístupnenie ponuky nastavení konfigurácie mikroskopu. Do ponuky nastavení smie vstupovať len osoba poverená servisom zariadenia!

## **ZAOSTROVANIE POZOROVANEJ VZORKY**

- Zaostrovanie na povrch pozorovaného predmetu pod objektívom sa vykonáva zmenou polohy stolíka mikroskopu vo vertikálnom smere.
- Pohyb stolíka vo vertikálnom smere pomocou otočného mechanizmu zaostrovania je možný len pokiaľ je mikroskop zapnutý.
- Rýchlosť pohybu pri zaostrovaní je závislá od zväčšenia objektívu aktuálne zaradeného do optickej dráhy. S narastajúcim zväčšením objektívu rýchlosť pohybu klesá.



Okrem manuálneho pohybu stolíka mikroskop v zásade umožňuje nasledovné režimy:

- Automatické laserové zaostrovanie LFS
- Poloautomatické zaostrovanie

Poznámka: V aktuálnej konfigurácii mikroskopu je možné používať iba režim poloautomatického zaostrovania a manuálneho pohybu stolíka mikroskopu.

Pri poloautomatickom zaostrovaní je stolík po stlačení tlačidla **FOC** automaticky nastavený do vopred naučenej a zapamätanej fokálnej roviny pre aktuálnu pozíciu revolverovej hlavice objektívov.

Nastavenie fokálnej roviny a jej uloženie sa vykonáva v týchto krokoch:

1. Zvoľte pozíciu revolverovej hlavice obsahujúcu objektív s najmenším zväčšením.
2. Nastavte stolík do definovanej spodnej polohy stlačením tlačidla .
3. Otočným mechanizmom zaostrovania otáčajte, kým nezaostříte na pozorovanú vzorku.
4. Nastavenú fokálnu rovinu pre danú pozíciu revolverovej hlavice uložte stlačením .
5. Vyberte pozíciu obsahujúcu objektív s nasledovným väčším zväčšením a zopakujte krok 3 a 4. Uvedeným spôsobom postupujte, až kým nenastavíte posledný objektív s najväčším zväčšením.



Korigovanie naučenej fokálnej roviny:

1. Zvoľte požadovaný objektív a stlačením **FOC** nastavte stolík do naučenej fokálnej roviny.
2. Stlačte **OFFS** a otočným mechanizmom zaostrovania dostavte zaostrenie pozorovanej vzorky.
3. Nastavenú polohu môžete uložiť stlačením **↩**.

## NASTAVENIE OKULÁROV

Ergonomická hlava tubusu mikroskopu umožňuje nastaviť optimálny sklon okulárov do výšky očí pozorovateľa. Hlava tubusu ďalej umožňuje nastavenie interpupilárnej (medziočnej) vzdialenosti. Za týmto účelom tlačte resp. ťahajte do strán oboch okulárov, kým nebudete vidieť cez okuláre jediný kruhovitý obraz.

Prstence okulárov umožňujú dioptrickú korekciu zraku pozorovateľa. Pri nastavovaní dioptrickej korekcie postupujte nasledovne:

1. Pozerajte sa pravým okom cez pravý okulár s krížom. Ľavé oko ponechajte zatvorené.
2. Otáčajte prstencom pravého okuláru, až kým nebudete vidieť jeho kríž ostro.
3. Pomocou otočného mechanizmu zaostrovania zaostrite na povrch pozorovanej vzorky.
4. Pozrite sa ľavým okom cez ľavý okulár, pričom pravé oko zatvorte.
5. Otáčajte prstencom ľavého okuláru, až kým nebudete vidieť pozorovanú vzorku ostro.


## ULOŽENIE PREDVOLENÝCH PARAMETROV MIKROSKOPU

Pre každú pozíciu revolverovej hlavice objektívov možno uložiť nasledovné parametre:

- režim zobrazenia (svetlé/temné pole)
- fokálna rovina (pri režime poloautomatického zaostrovania)
- použitá apertúrna clona (iba pri režime zobrazenia v svetlom poli)
- použitie ND filtra pre úpravu jasnosti zorného poľa

Na základe uložených parametrov sa automaticky nastavujú jednotlivé motorizované celky mikroskopu bezprostredne po výbere príslušnej pozície revolverovej hlavice objektívov (okrem vertikálnej polohy stolíka mikroskopu).

Postup nastavenia a uloženia parametrov mikroskopu pre danú pozíciu:


1. Zvoľte pozíciu revolverovej hlavice obsahujúcu požadovaný objektív.
2. Nastavte jednotlivé parametre prostredníctvom tlačidiel **APER**, **1** až **5**, **DF**, **GREY** a **OFFS** spolu s otočným mechanizmom zaostrovania.
3. Nastavenia uložte stlačením .

## FLUORESCENČNÉ POZOROVANIE

### Zapnutie fluorescenčného pozorovania

- Na konzole operátora stlačte tlačidlo **FL** pre aktiváciu režimu fluorescenčného pozorovania.
- Potom, ako sa do optickej cesty zaradi hranol pre fluorescenčné pozorovanie, presuňte páku prepínania zdroja osvetlenia do polohy pre ortuťovú výbojku (potiahnutím páky smerom k sebe).
- Uved'te ortuťovú výbojku do činnosti stlačením vypínača na čelnom paneli zdroja výbojky EBQ100.
- Pri aktivovanom fluorescenčnom pozorovaní nikdy neprestavujte optické časti mikroskopu, pokiaľ je ortuťová výbojka v činnosti!
- Počas fluorescenčného pozorovania sa snažte pre optimálne výsledky používať objektívy s menším zväčšením a veľkou apertúrou. Pre dosiahnutie optimálne svetlého obrazu používajte apertúrnu clonu **1**.

### Vypnutie fluorescenčného pozorovania

- Vypnite zdroj výbojky EBQ100.
- Potom ako ortuťová výbojka zhasne, presuňte páku prepínania zdroja osvetlenia do polohy pre halogénovú žiarovku (posunutím páky smerom od seba).
- Na konzole operátora stlačte tlačidlo **FL**. Tým sa začne deaktivácia režimu fluorescenčného pozorovania. Na konzole operátora sa zobrazí hlásenie „RISK OF GLARE!“ upozorňujúce na nebezpečenstvo prítomnosti svetla vysokej intenzity v optickej ceste mikroskopu.
- Potom ako sa uistíte, že je zdroj výbojky vypnutý a páka prepínania zdroja osvetlenia v polohe pre halogénovú žiarovku, stlačte tlačidlo . Do optickej cesty sa zaradi hranol pre pozorovanie v svetlom poli a ako ochrana zraku pred potenciálnou prítomnosťou zdroja svetla vysokej intenzity sa aktivuje ND filter.
- Podľa potreby deaktivujte ND filter stlačením **GREY**.

## 6. POŽIADAVKY NA ODBORNÚ SPÔSOBILOSŤ OSÔB

Zariadenie môže obsluhovať iba osoba poučená podľa §20 vyhl. č. 718/2002 Z.z., t.j. osoba, ktorá bola preukázateľne poučená v rozsahu vykonávanej činnosti na tomto elektrickom zariadení a vyškolená v poskytovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom.

**Servisné práce môžu vykonávať iba osoby so stupňom odbornej spôsobilosti minimálne elektrotechnik podľa §21 vyhl. č. 718/2002 Z.z. , a ktoré zároveň absolvovali školenie ohľadom práce s lasermi.**

**Upozornenie:** Nastavenie, údržbu a opravu modulu s laserom môže vykonávať iba autorizovaný servis Leica!

## 7. BOZP – RIZIKOVÉ FAKTORY PRI OBSLUHE A ÚDRŽBE ZARIADENIA

- **Životu nebezpečné napätie**  
Zariadenie je napájané zo siete 115Vac a 230Vac. Všetky časti pracujúce s týmito napätiami sú umiestnené v ochranných krytoch alebo sú chránené primeranou izoláciou. Odstrániť kryty alebo akúkoľvek izoláciu smie len kvalifikovaný servisný personál.
- **Nebezpečne horúci povrch**  
Pri normálnej prevádzke zariadenia sa môže povrch lampových skriň mikroskopu silne zahrievať. V blízkosti lampových skriň by sa nemali nachádzať horľavé materiály. Ventilačné otvory lampových skriň musia zostať trvalo voľné.
- **Pohyblivé mechanické časti**  
Mikroskop zariadenia Leica INS1000 obsahuje motorizované celky prístupné obsluhu zariadenia, menovite otočnú hlavicu objektívov a pohyblivý stolík mikroskopu. Na viditeľnom mieste na zariadení sa nachádza varovné označenie upozorňujúce na nebezpečenstvo poranenia ruky. Elektricky poháňané pohyblivé mechanické časti vykazujú malú silu a pri svojom pohybe nemôžu spôsobiť závažné poranenie.
- **Laserové žiarenie**  
Zariadenie Leica INS1000 obsahuje laser triedy 1, ktorý je však trvalo vyradený z činnosti, pričom jeho aktivácia (aj neúmyselná) nie je možná. Napriek tomu je na viditeľnom mieste na zariadení umiestnené varovné značenie upozorňujúce na nebezpečenstvo laserového žiarenia. Servis zariadenia Leica INS1000 môžu vykonávať iba osoby, ktoré spĺňajú požiadavky na odbornú spôsobilosť uvedenú v bode 6.
- **Ultrafialové žiarenie**  
Zariadenie používa vysokotlakovú ortuťovú výbojku produkujúcu škodlivé ultrafialové žiarenie. Pri obsluhu zariadenia so zapnutou výbojkou pracujte zvlášť pozorne a len v súlade s návodom na použitie.
- **Nebezpečenstvo explózie výbojky**  
Výmenu výbojky môže vykonávať iba poverená servisná osoba so spôsobilosťou podľa bodu 6. Pri práci s výbojkou je potrebné používať ochranný celotvárový štít a rukavice.

## 8. ÚDRŽBA ZARIADENIA

**Údržbu, nastavovanie a prípadné opravy zariadenia Leica INS1000 (najmä práce na častiach pod napätím) môžu vykonávať len pracovníci servisu v rozsahu príslušného oprávnenia pre ich činnosť.**

Pri údržbe a oprave zariadenia Leica INS1000 a jeho komponentov je potrebné používať predpísané osobné ochranné pracovné prostriedky a dodržiavať platné bezpečnostné predpisy a nariadenia ako aj vnútorné predpisy spoločnosti, schválené pre všeobecnú údržbu zariadení v čistých priestoroch.

Nastavovanie a údržba zariadenia sa vykonáva podľa potreby, minimálne však v polročných intervaloch. Periodická údržba pozostáva z kontroly mikroskopu, čistenia povrchov zariadenia a z premazania pohybových mechanizmov stolíka mikroskopu.

### **Materiál potrebný pre údržbu:**

schválené bezprašné utierky do čistých priestorov, kremíková doska pre servisné účely, štandardný servisný kufrík, roztok izopropylalkoholu, predpísaný mazací prípravok (TriFlow).

### **KONTROLA MIKROSKOPU**

- Na konzole operátora overte v ponuke LRN správnosť nastavenia parametrov inštalovaných objektívov mikroskopu. V prípade zistenia nezhody nastavte príslušné parametre podľa údajov nachádzajúcich sa na fyzicky inštalovaných objektívoch.
- Skontrolujte a prípadne dostavte horný limitný spínač mikroskopu. Za týmto účelom umiestnite na stolík mikroskopu servisnú kremíkovú dosku štandardne používanej hrúbky a pri použití objektívu s najväčším zväčšením skontrolujte možnosť zaostrenia na povrch kremíkovej dosky. Pokiaľ nie je zaostrenie možné vykonať, postupujte podľa nižšie uvedeného bodu.
- V prípade, že je potrebné nastaviť horný limitný spínač, odtiahnite zaisťovaciu maticu nastavovacej skrutky horného limitného spínača nachádzajúcu sa na bočnej strane základne mikroskopu. Uvoľnenú nastavovaciu skrutku pootočte do polohy „9 hodín“. Opatrne zaostrite na povrch kremíkovej dosky pri použití objektívu s najväčším zväčšením a polohu horného limitného spínača zaistíte pootočením nastavovacej skrutky späť z polohy „9 hodín“ do polohy „12 hodín.“ Zaisťovaciu maticu utiahnite.
- Skontrolujte planaritu stolíka mikroskopu. Za týmto účelom na merací stolík umiestnite servisnú kremíkovú dosku. Použitím objektívu s najväčším zväčšením zaostríte obraz v jednej z krajných polôh kremíkovej dosky a postupne premiestnite stolík mikroskopu do protiahlejšej polohy. Obraz by mal zostať dostatočne zaostrený. V prípade potreby planaritu stolíka dostavte.
- Pomocou kláves na konzole operátora overte funkčnosť jednotlivých celkov mikroskopu: zmena objektívu, zmena apertúry, ofset, nastavenie intenzity osvetlenia.

## ÚDRŽBA STOLÍKA MIKROSKOPU

- Bezprašnou utierkou navlhčenou v roztoku izopropylalkoholu očistite klzné dráhy pohybového mechanizmu stolíka mikroskopu.
- Klzné dráhy premažte predpísaným mazacím prípravkom (TriFlow) a skontrolujte plynulosť pohybu stolíka mikroskopu v smere osí x a y. V prípade potreby dostavte vôľu lineárnych ložísk pohybového mechanizmu.

## ČISTENIE

- Bezprašnou utierkou navlhčenou v roztoku izopropylalkoholu poutierajte vonkajšie časti zariadenia, ktoré môžu prichádzať do styku s kremíkovými doskami.

## VÝMENA ZDROJA OSVETLENIA MIKROSKOPU

Mikroskop využíva ako zdroj osvetlenia halogénovú žiarovku 12V/100W s bázou GY6,35 (napr. typ NARVA HLWS7 12V/100W) a vysokotlakovú 100W ortuťovú výbojku OSRAM HBO103W. Zdroje svetla sú umiestňované výlučne do príslušných ochranných lampových skriň inštalovaných na mikroskope. Výmenu žiarovky resp. výbojky a jej následné nastavenie optimálnej polohy v lampovej skrini vykonáva podľa potreby osoba poverená servisom zariadenia. Detailný postup výmeny a nastavenia je uvedený v užívateľskom návode pre mikroskop Leica INM200 [2].

### **Upozornenie:**

Pri výmene zdroja svetla hrozí nebezpečenstvo úrazu popálením v dôsledku dotyku horúceho povrchu. Pred demontážou ochranného krytu a výmenou žiarovky resp. výbojky je potrebné vypnúť príslušný zdroj osvetlenia a počkať aspoň 10 minút pokiaľ nevychladne!

S vysokotlakovou ortuťovou výbojkou manipulujte opatrne a vždy používajte ochranné rukavice a s celotvárový štít. Pri neopatrnej manipulácii s výbojkou môže dôjsť k jej explózií!

## KONTROLA NÚDZOVÉHO VYPÍNAČA

Núdzový vypínač sa nachádza na prednej časti zariadenia a je pripojený k bezpečnostnému rozvádzaču cez konektor vzdialeného ovládania. Činnosť núdzového vypínača musí byť pravidelne kontrolovaná nižšie uvedeným spôsobom.

- Východiskovým stavom je vypnuté zariadenie Leica INS1000 podľa bodu 4.2. Hlavný vypínač na zadnom paneli bezpečnostného rozvádzača je v zopnutej polohe „ON“ a zelená kontrolka pri hlavnom vypínači svieti. Núdzový vypínač sa nachádza vo východzej (povyťahnutej) pracovnej polohe.
- Zapnite zariadenie Leica INS1000 stlačením zeleného tlačidla ZAP. a skontrolujte stav napájania jednotlivých komponentov pripojených k rozvádzaču pre monitorovanie prítomnosti sieťového napätia na jeho výstupe.

- Zatlačte núdzový vypínač a skontroluj či došlo k odpojeniu sieťového napätia od jednotlivých komponentov zariadenia (okrem počítača a monitora).
- Pokiaľ je núdzový vypínač v zasunutej polohe musí byť normálne zapnutie zariadenia pomocou zeleného tlačidla ZAP. znemožnené.
- Pootočením v smere hodinových ručičiek vráťte núdzový vypínač do východzej pracovnej polohy. K opätovnému zapnutiu zariadenia musí dôjsť až po opakovanom stlačení zeleného tlačidla ZAP.
- V prípade zistenia nesprávnej činnosti núdzového tlačidla je potrebné bezodkladne zabezpečiť opravu.

## 9. ZOZNAM LITERATÚRY

- [1] Leica INS1000 Wafer Inspection Station Service Manual ver. 1.1
- [2] Leica INM200 Operational Manual version 08.2000
- [3] Leica INM200 Service Information Manual
- [4] Lampová skriňa Leica a ortuťová výbojka – Návod na používanie
- [5] LEJ EBQ100 – Technical Specification
- [6] [www.dell.com](http://www.dell.com) – Specifikácie Dell Optiplex GX620 a Dell E197FPf
- [7] ARTCAM-500MI USB2.0 CMOS Camera - Manual