

Příloha č. 1 - technická specifikace pro 3D Opto-digitální měřicí mikroskop

Pozorovací techniky:

Pozorování vzorků v 2D a 3D zobrazení, intensitní profil, reálné barvy, výšková mapa, konturová mapa, pseudobarvy, drátěný model a pod. Požadavky na vzorek (součást): výška až 75 mm, hmotnost až 3kg. Odražené světlo: světlé pole, tmavé pole, MIX kontrast (světlé + tmavé pole společně), šikmé osvětlení, polarizované světlo, DIC kontrast a HDR kontrast, vše plně automatizované a motorizované. Řízení kontrastních technik z ovládací konzole nebo nezávisle pomocí ovládacího SW přes PC.

Osvětlení:

Odražené světlo

Světlé pole: LED s plynulou regulací intenzity osvětlení

Tmavé pole: LED s plynulou regulací intenzity osvětlení,

Optický systém:

Zoom: plně motorizovaný optický 10x s ukazatelem reálného celkového zvětšení

Ostření: Přes rychlý autofokus

Motorizovaná aperturní clona.

Rozsah celkového optického zvětšení: od 20x až do min. 5.000x.

Automatické rozlišení objektivu a načtení kalibrace.

Objektivy: všechny uvedené telecentrické,:

- Se zvýšenou pracovní vzdáleností a současně s vysokým rozlišením (n.a.) – pro max. rozlišení obrazu
PlanSemiApochromat: **3x**/n.a. 0,09 s pracovní vzdáleností min. 30 mm
PlanSemiApochromat: **20x**/n.a. 0,4 s pracovní vzdáleností min. 20 mm
PlanSemiApochromat: **40x**/n.a. 0,8 s pracovní vzdáleností min. 4 mm
- Makroskopický objektiv – se super velkou pracovní vzdáleností a současně s vysokým rozlišením (n.a.) – pro max. rozlišení obrazu
PlanSemiApochromat: **1x**/n.a. 0,03 s pracovní vzdáleností min. 50 mm

Stativ:

Přímý stativ s možností naklápění +/- 90°, s elektronickým odečtem náklonu

Motorizovaný posuv osy x-y a motorizovaný posuv osy z:

1. X-Y manuální **stůl s posuvem min. 100 x 100mm**,
2. Z motorizovaná osa s pojezdem min. 100mm, dále nezávislé manuální ostření v ose Z s posuvem do min. 50mm

Digitalizace obrazu

1. Dig. kamera vestavěná: min. 2,35 Mpixel barevná s rychlostí snímkování min. 50 snímků/s, s funkcí pixelshift (max. rozlišením 17,28 Mpixelů v jednom zorném poli), dále s podporou funkcí HDR (High Dynamic Range) kontrast, video, aktivní antivibrační systém snímacího chipu kamery.

2. Záznam obrazu: 2D, 3D, EFI (proostřený 3D obraz z mnoha rovin v ose Z, zobrazený v 2D), video, skládání více zorných polí dohromady v jeden obraz, jak v 2D tak i v 3D nebo proostřený EFI, v celém rozsahu pojezdu x-y stolku. Možnost snímání 3D obrazu plně automaticky něco přes jedno tlačítko.

Ovládací a měřicí SW:

- Musí umožnit plnohodnotné řízení digitální kamery a všech motorizovaných a automatizovaných funkcí mikroskopu, např. zoom, x-y-z posuv, všechny typy osvětlení, automat načtení zvětšení i kalibrací pro zvolený objektiv.
- Hesla a profily uživatelů - preferované přednastavení systému uživatelem.

- Automatický makro zobrazení – navigátor pro přehledové zobrazení a pro přehled sledované oblasti.
- Funkce panoramatického zobrazení pro možnost zobrazení mimo zorné pole v režimu „live“ i v matici v 2D i 3D zobrazení.
- Kalibrační úsečka, vyznačování zajímavých detailů a s možností vkládání textových popisků do snímku.
- Geometrické transformace obrazu v 2D i 3D.
- Možnost zobrazení reálného zvětšení/zoomu na monitoru.
- Měření vzdáleností, úhlů, obvodů a ploch v živém obraze.
- Měření v sejmutém 2D i 3D obraze: měření vzdáleností, lomená čára, vzdáleností rovnoběžek, středů kružnic, výšky v ose Z, profilů, úhlů, obvodů a ploch, poloměrů kružnice, oblouků, rozměrů elipsy a další funkce. Měření objemů, povrchů a průmětů.
- Porovnání 3D snímků s možností délkových a plošných měření.
- Měření liniové i plošné drsnosti dle ISO 4287 a ISO 25178
- Automat návrh řešení kontrastních technik pro sledování vzorků dle aplikací.
- Export naměřených 2D i 3D dat ve formátu: xls, txt, raw, STL, BMP, TIFF, JPEG a jiné.
- Funkce Report pro standard. dokumentaci v PDF nebo RTF formátu.
- SW prostředí v českém jazyce.

Dodávka včetně řídicího PC s monitorem, min. konfigurace:

Pracovní stanice s dostatečným výkonem v CPU a GPU pro bezproblémový chod dodávaného mikroskopu. Konfigurace PC musí být doporučena výrobcem mikroskopu a plně kompatibilní pro jeho plynulý provoz. Min. parametry 16GB RAM, 500GB HDD, DVD, LAN, 4xUSB, OS - profesionální nativně kompatibilní s operačním systémem používaným na univerzitě umožňující vzdálené připojení ke grafickému rozhraní systému. 23" LCD monitor s FullHD rozlišením, myš, klávesnice, propojovací kabely.

Analýza obrazu pro metalografické aplikace:

- Plnohodnotná analýza obrazu – logické operace obrazů, segmentace obrazu, report atd.
- Automatické měření intermetalických fází a částic (vměstků) - systém musí automaticky měřit a vyhodnocovat více parametrů v celém obraze anebo jeho zvolené části, u všech segmentovaných objektů (plocha, poměr stran, těžiště, hodnoty intenzity barvy, konvexnost, průměry, elongace, feret, ACD, rozsah, vzdálenost nejbližších sousedů - částic, orientace, obvod, rádius, tvar, kruhovitost, atd.).
- Filtrace výsledků měření, editace i klasifikace částic dle velikosti, distribuční křivka, dle jednoho nebo více parametrů.
- Automatické měření tloušťky vrstvy/vrstev v příčném řezu.
- Automatické měření velikosti zrna průsečíkovou metodou dle mezinárodních norem: ASTM E112-13, EN ISO 643:2012, DIN 50601:1985, ASTM E1382-97.
- Hodnocení svarů – koutový, bodový, měření tloušťky hrdla, asymetrie a tloušťky svarů atd.
- Hodnocení mikročistoty ocelí – hodnocení obsahu vměstků v ocelích, dle mezinárodních norem ASTM E45-18, DIN 50602:1985, ISO 4967:2013, EN 10247:2017 (metody P a M), SEP 1571:2017 (metoda M) a další. Jednotlivé vměstky jsou zobrazeny a mohou být upraveny uživatelem. Statistická vyhodnocování obsahu vměstků v celém snímku jsou zkoumána podle norem ASTM E45-18 (metoda D), ISO 4967:2013 (metoda B) a EN 10247:2017 (metoda K).
- DAS – hodnocení sekundárních větví dendritů u Al slitin.
- Měření porozity - automatické měření porosity v celém obraze, ve vybrané oblasti. Max. velikost póru, počet, hustota pórů a % podíl z měřené plochy.