



<http://www.incdmtm.ro>
Nr. Reg. Comerțului:
J40/1074/1997
C.I.F. RO 930

MINISTERUL ECONOMIEI
MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI INOVĂRII
AUTORITATEA NAȚIONALĂ PENTRU CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ
**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE
PENTRU MECATRONICĂ ȘI TEHNICA MĂSURĂRII**
Șos. Pantelimon nr. 6 ÷ 8, sector 2, 021631, București, ROMÂNIA
Tel: +4021. 252.30.68/69; Fax: +4021. 252.34.37;
E-mail: cefin@cefin.ro; incdmtm@incdmtm.ro



**DENUMIRE ANTERIOARĂ: INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE
PENTRU MECANICĂ FINĂ – INCDMF**

OFERTA INCDMTM Bucuresti

privind

Facilitatile de Micro si Nanotehnologii Avansate

**pentru Industrie cu aplicatie concreta
la IMM-uri cu preocupari in domeniu**

Prefata

INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU MECATRONICĂ ȘI TEHNICA MĂSURĂRII – INCDMTM Bucuresti, ca institut national de C-D si unic in domeniul Mecatronicii din Romania isi desfasoara activitatea preponderent spre atingerea principalelor obiective ale **Strategiei Nationale si Europene de Cercetare**, urmarind convergenta spre **domeniul micro-nanotehnologic**, prin reorientarea corespunzatoare a activitatii, dotarea cu noi echipamente si sisteme mecatronice tehnologice high-tech, de masurare inteligenta si control si transformarea sa intrun **“Pol Tehnologic”** cu mare vizibilitate interna si internationala.

INCDMTM Bucuresti participa in cadrul Retelei ROMNET MINAFAB aducand o importanta contributie la dezvoltarea nationala a **domeniului micro-nanotehnologic**, oferind facilitati de micro-nanotehnologii avansate cu aplicabilitate imediata in mediul industrial.

CUPRINS

- **Microtehnologii avansate pentru micro-si nanoprelucrari**

- (1) Microtehnologie avansata si echipament pentru micro si nanoprelucrari cu fascicul laser prin sinterizare
- (2) Microtehnologie avansata si echipament pentru microsuduri cu fascicul laser de mare putere

- **Microtehnologii high-tech pentru verificarea vibratiilor**

- (1) Microtehnologie high-tech pentru diagnosticare vibroacustica in-situ in vederea asigurarii mentenantei predictive

- **Micro si nanotehnologii de control inteligent**

- (1) Micro si nanotehnologii de control non-contact al topografiei suprafetelor – rugozitate si contur
- (2) Micro si nanotehnologie de control non-contact al topografiei suprafetelor – topografie 3D
- (3) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale – lungimi
- (4) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale – profile
- (5) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale – 3D
- (6) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale –interferometru
- (7) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale –inaltimi
- (8) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale –inspectie liniara si unghiulara

- **Micro si nanotehnologii avansate de calibrare**

- (1) Micro si nanotehnologie avansata pentru calibrarea comparatoarelor și traductoarelor inductive

- **Micro si nanotehnologii avansate de caracterizare a micro -nanostructurilor de suprafata**

- (1) Microtehnologie avansata de evaluare structuri superficiale

● Microtehnologii avansate pentru micro-si nanoprelucrari

(1) Microtehnologie avansata si echipament pentru micro si nanoprelucrari cu fascicul laser prin sinterizare



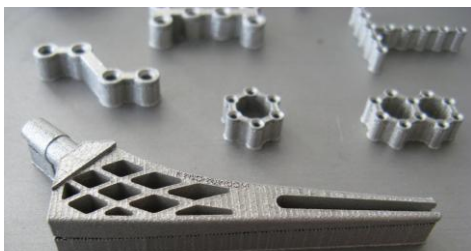
Prezentare:

Microtehnologia avansata pentru micro si nanoprelucrari cu fascicul laser utilizeaza masina pentru sinterizare selectiva cu laser tip **EOSINT M 270 TITAN VERSION** in vederea fabricarii de: modele si prototipuri pentru produse biomedicale implantabile, prototipuri functionale pentru industria auto si aerospaciala, matrite de inalta calitate, precum si pentru proiectare si posibilitati de testare statica si dinamica a implanturilor si a altor piese mecanice pentru industrie. Prin aceasta microtehnologie se realizeaza geometrii complexe imposibil de realizat prin alte procedee de prelucrare a metalului.

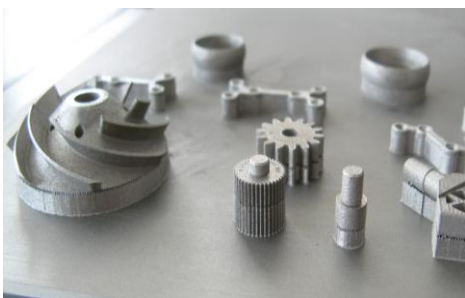
EOSINT M 270 TITAN VERSION

Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

- Suprafata de expunere: max. 250 x 250 mm
- Inaltimea de expunere: max. 215 mm
- Viteza de expunere: max. 7000 mm/s (orice tip de piesa poate fi realizata in cateva ore)
- Diametrul razei laser: 100 – 500 micrometri
- Viteza de pozitionare a bratului de acoperire cu strat de pulbere: 40 – 500 mm/s
- Software de proiectare CAD si software specializat prototipare rapida



Implanturi si elemente de osteosinteza



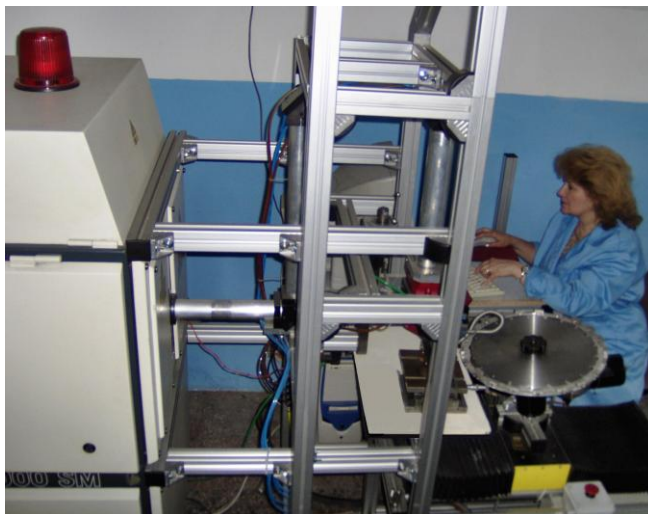
Componente micromecanice de uz general (Produse realizate in INCDMTM)

Aplicabilitate:

- prototipuri functionale pentru industrie, matrite, componente individualizate:
 1. DirectMetal20 – pe baza de bronz
 2. Otel martensitic imbatranit (1.2709)
 3. Otel inoxidabil 17-4 (1.4542)
 4. Otel inoxidabil PH1
- biomedicale implantabile si prototipare functionala pentru industria automobilelor si aerospaciala:
 5. Superaliaj CobaltCrom MP1
 6. Titan Ti64
 7. Titan Ti64ELI
 8. Titan Pur

(2) Microtehnologie avansata si echipament pentru microsuduri cu fascicul laser de mare putere

RS 2000 SM



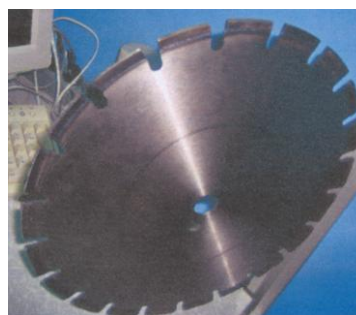
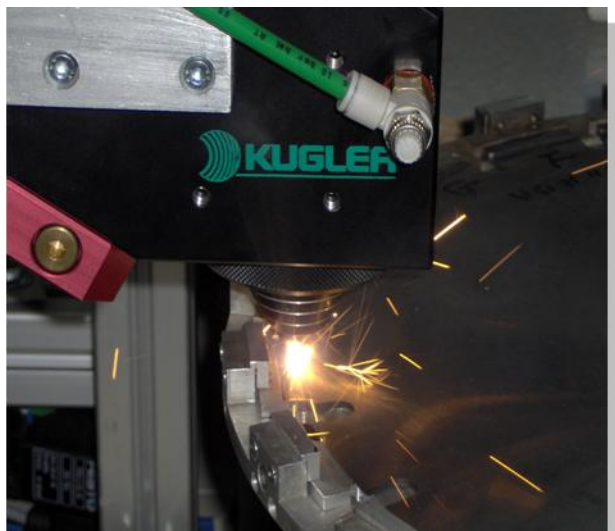
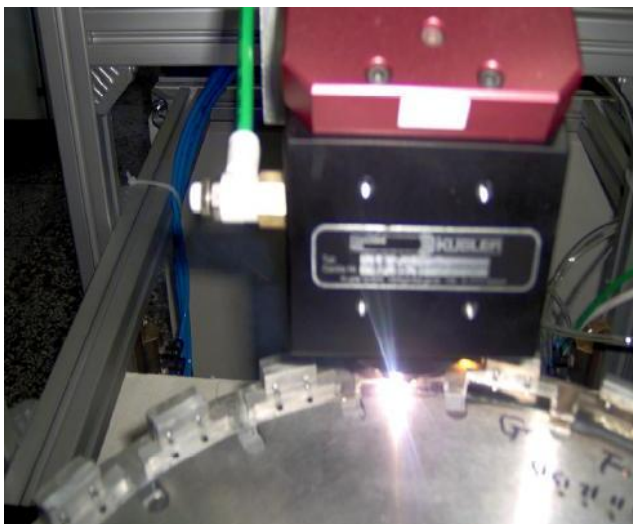
Prezentare:

Microtehnologia avansata pentru microsuduri din cadrul Centrului MACROLASER utilizează un laser de mare putere de tipul ROFIN SINAR LASER GmbH /Germania - 2200W și poate realiza diferite operații de sudare, debitare, tratament termic. Aplicarea laserului în procesele de fabricatie oferă avantaje importante cum ar fi flexibilitatea din punct de vedere al materialul de prelucrat, geometria, sau al modului de procesare.

Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

1. Sistemul de furnizare a fasciculului laser: sursa laser ($> 2000\text{w}$; $10,6\mu\text{m}$); unitatea de răcire; unitatea de comandă și control; magazin pentru gaze de proces;
2. Sistemul de transport fascicul laser: componente pentru deflexia fasciculului laser, tubulatura de transport; cadru de susținere.
3. Sistemul activ pentru procesare: cap de focalizare fascicul; modul de reglare fascicul; modul pentru gaze de protecție.
4. Sistemul de poziționare și fixare.

- Tip laser..... RS 2000 SM
- Lungime de unda..... $10,6\ \mu\text{m}$
- Interval de reglaj.... 200 -2200 W
- Diametru fascicul.... cca 19 mm



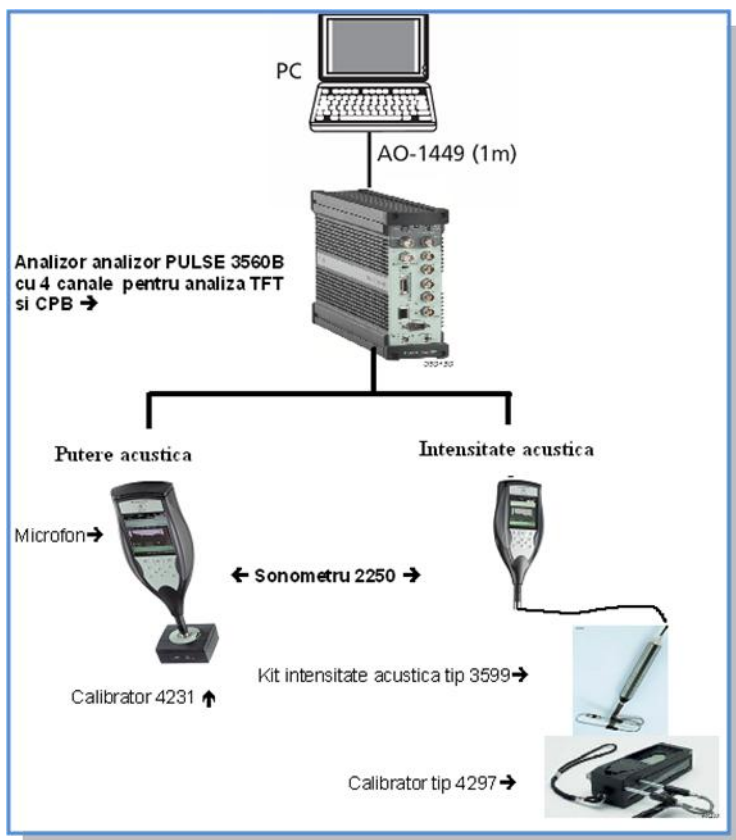
Disc cu segmenti diamantati sudati cu fascicul laser (Produce realizate in INCDMTM)

Aplicabilitate:

- sudura cu laser a segmentilor diamantați pe corpul discurilor destinate industriei prelucratoare si de construcții; tratament termic de durificare superficiala; depuneri de materiale dure, etc.

● Microtehnologii high-tech pentru verificarea vibratiilor

(1) Microtehnologie high-tech pentru diagnosticare vibroacustica in-situ in vederea asigurarii mentenantei predictive



Analizor PULSE 3560 B + Sonometru 2250

Prezentare:

Diagnosticarea vibro-acustica in-situ reprezinta o micro-nanotehnologie moderna, necesara in mediul industrial, caracterul predictiv permitand instalatiilor si utilajelor sa-si prelungeasca durata de viata si implicit sa conduca la cresterea calitatii produselor realizate.

Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

➤ Analizor PULSE 3560 B

- echipament portabil;
- alimentare: 2 baterii Nickel-Metal Hydride sau sursa de c.c. 10 - 32 V;
- unitate de achizitie cu 4 canale de intrare;
- domeniul frecventelor: 0Hz ÷ 25,6 kHz;
- software de baza: Analizor de zgomot si vibratii tip 7700 cu analiza FFT si CPB;

- puterea consumata: max. : 26 W
- semnale de iesire: (a) + 5V ± 0.5V; max. 0.4A
- (b) +12 V ± 1.0V; max. 0.4A

➤ Sonometru 2250

- Monitorizarea si evaluarea zgomotului ambiental
- Evaluarea zgomotului produs de masini/ utilaje
- Selectia protectiei auditive; Reducerea zgomotului; Controlul calitatii produselor
- Masurari ale sunetului clasa 1, la nivelul celor mai recente standarde internationale
- Analiza in timp real a sunetului in benzile de octava de 1/1 si 1/3
- Stocarea de date pe carduri de memorie
- Domeniul de frecventa liniara de la 3 Hz ÷ 20 kHz
- Analiza frecventei in timp real in benzi de octava 1/1 si 1/3
- Software PC inclus for setup, arhivare, export and raportare
- Programe de achizitie, masurare, prelucrare si analiza

Aplicabilitate:

- **in laborator:** masurarea presiunii acustice pentru aparate electro-casnice, pentru ventilatoare, masurarea vibratiilor pe manerul sculelor portabile (de gaurit, de polizare, de debitat, etc.);
- **in situ:** masurarea nivelului zgomotului in industrie, masurarea nivelului de presiune acustica si de putere acustica emise de masini-unelte in mediul de munca, diagnosticarea masinilor unelte, echilibrare dinamica.

● Micro si nanotehnologii de control inteligent

(1) Micro si nanotehnologii de control al topografiei suprafetelor – rugozitate si contur



Talysurf 120 Taylor Hobson

Prezentare:

Pentru atingerea unui standard de masurare high-tech se utilizeaza micro-nanotehnologiile care dispun de aparatul pentru verificat rugozitatea și conturul: Form Talysurf 120 Taylor Hobson – Anglia. Seria Form Talysurf reprezintă standardul mondial pentru rugozitate, liniaritate și măsurarea formei.

Caracteristicile cheie includ o bară de referință liniară foarte precisă, traductor inductiv cu rezoluție mare și cursa de 1 mm și software lider de piata.

Produsul este utilizat în ateliere sau laboratoare, utilizatorul acomodându-se ușor cu ajutorul manualului și catorva tehnici de programare.

Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

- traductor având cursa de 1 mm și rezoluție de 16 nm, cu unitate cu traversă de 120 mm.
- opțiunea Wide-Range pentru măsurătorile de contur cu o cursă de până la 28 mm și software de analiză personalizat pentru contur: Ultra Contour.

Tehnologia unică de calibrare pe sferă a echipamentului Taylor Hobson asigură o liniaritate a traductorului ultraprecisa, garantând precizia atât la măsurarea formei cât și a suprafeței pe toată gama de măsură.

Software-ul Ultra Windows este programabil, având incluși toți parametri internaționali.

- Domeniu de măsurare X, Z: 120/1 mm [rugozitate]
- Domeniu de măsurare X, Z: 120 / 28 mm [contur]
- Rezoluție detector: 8 nm / 0,5 mm
- Rezoluție pe Z: 17 nm

Aplicabilitate:

- verificarea rugozitatii si a conturului pentru axe, ghidaje, inele de rulmenti, roti dintate in industria prelucratoare, aeronautica si automobilului.

(2) Micro si nanotehnologie de control non-contact al topografiei suprafetelor – topografie 3D



Microscop de Forta Atomica

Prezentare: Micro-nanotehnologiile de control de ultima generatie utilizeaza Microscopul de Forta Atomica pentru caracterizarea in profunzime a suprafetelor de tip film subtire sau suprafete de dispozitive existente, cu ajutorul unui varf de masurare atasat la un cantilever.

Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

- Domeniu maxim de scanare X, Y: $50 \times 50 \mu\text{m}$
- Domeniu maxim de scanare pe Z: $12 \mu\text{m}$
- Rezolutie: $< 0,6 \text{ nm}$ (cu bucla inchisa), $< 0,01 \text{ nm}$ (fara bucla inchisa)
- Abaterea de planeitate: max. 2 nm pe un interval orizontal de 50 micrometri , fara corectii software
- Cap AFM cu dioda super-luminiscenta (835 nm)
- Marire: $780\times$ (pe monitor de 19 inch)
- Rezolutie optica: $1 \mu\text{m}$
- Focalizare motorizata, controlata prin software, pe o adancime de 10 mm

Camera digitala CCD de inalta rezolutie cu zoom digital

- Rezolutie $1032 \times 778 \text{ pixeli}$
- Viteza cadrelor: 20Hz
- Viteza procesor controller: $> 500 \text{ MHz}$

Aplicabilitate:

• topografie 3D, analize spectroscopice, determinarea vâscoelasticității materialelor topografia suprafetelor, analize chimice structurale, microscopie prin modulare magnetica, nanolitografie, scanare microscopica, in industria chimica, prelucratoare, mecatronica, aerospatala, etc.

(3) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale: – lungimi



DMS 680

Prezentare:

Cu ajutorul micro-nanotehnicilor de masurat lungimi ce utilizeaza mașina DMS 680 Joint Instruments – Italia se realizeaza verificarea periodică a instrumentelor și calibrelor etalon.

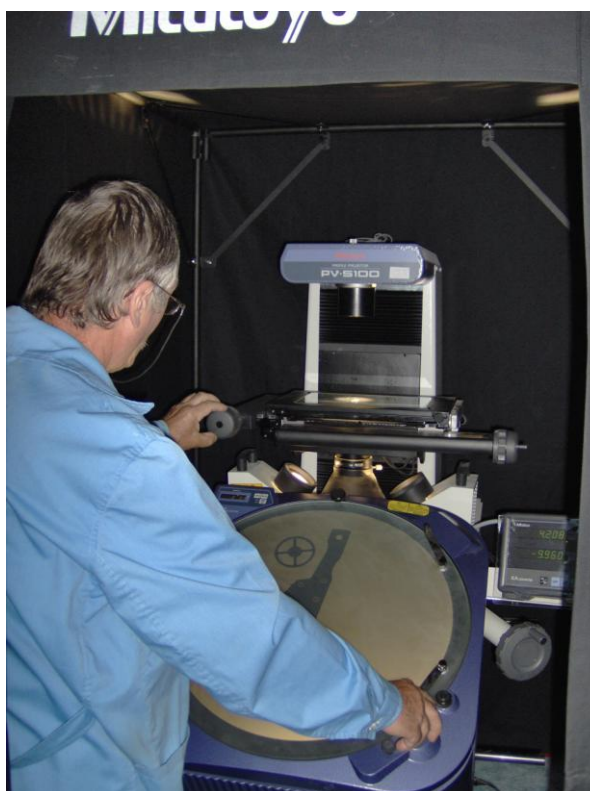
Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

- Incertitudine de măsurare U_{95} : max 500 nm
- Domeniu de măsurare:
 - măsurare absoluta: 100 mm
 - măsurare diferentiaala: 680 mm
- Rezoluție: 100 nm

Aplicabilitate:

- determinarea abaterilor dimensionale pentru calibre cilindrice netede, calibre filetate, calibre potcoava, lere, cale plan paralele, etaloanele din Domeniul Metrologiei.

(4) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale: – profile



PV - 5100 (Mitutoyo – Japonia)

Prezentare:

Microtehnologiile destinate verificarii micro si nanodimensionale al reperelor de mare precizie utilizeaza echipamente high-tech de tipul proiectoarelor de profile.

Proiectorul PV-5100 (Mitutoyo) este un proiector de mărime mijlocie, cu un ecran de 508 mm diametru. Proiecția conturului și starea suprafeței unei piese de lucru pot fi transmise către ecran cu un factor de mărire de 5x, 10x, 20x, 50x, 100x și pot fi făcute măsurari și observații.

Descrierea tehnico-stiințifică este următoarea:

- Când se folosesc lentilele de 5x, se poate proiecta un câmp de 100mm diametru;
- Lentilele de proiecție de înaltă performanță și becul cu halogen al unui sistem de iluminare telecentric conferă o descriere reală și de mare acuratețe;
- Sistemul de iluminare înclinat a suprafeței asigură obținerea unei imagini de proiecție clare;
- Este încorporat un numărator digital de unghi care crește ușurința în utilizare;
- Având cursa de 200x100mm se poate utiliza și la măsurarea, inspecția și observația pieselor mari;
- Mecanismul de eliberare rapidă scurtează pe cât posibil timpii de măsurare a pieselor mari;
- Domeniu de măsurare: 0÷200 mm [axa X]; 0÷100 mm [axa Y];
- Rezoluție: 1 μm

Aplicabilitate:

- determinarea abaterilor dimensionale și unghiulare pentru etaloane, calibre plate, danturi, filete, etc., din domeniul Industrial și al Metrologiei.

**(5) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale:
– 3D**



Leitz Reference 600

Prezentare:

Micro-nanotehnicile de verificat pe mașina de măsurat în coordonate 3D Leitz Reference 600 – Germania asigură o precizie ridicată potrivită pentru inspecția geometriilor standard (blocuri cilindrice, cutii de viteză) precum și pentru măsurarea geometriilor speciale de orice tip, cum ar fi arborii cu came, compresoare cu șurub și multe altele. Este folosită de asemenea pentru verificarea roților dințate.

Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

- Rigle de sticla cu înaltă rezoluție, de tip Heidenhain cu compensație automată a temperaturii.
- Capete de măsură Leitz, potrivite pentru extensii de palpator.
- Structura principală este alcătuită din granit și fier, evitându-se aluminiul.
- Incertitudine de măsurare: $U=(0,9+L/350) \mu\text{m}$ cu L în mm
- Domeniu de măsurare X x Y x Z: 1000 x 700 x 560 mm
- Rezoluție: 50 nm

Aplicabilitate:

- determinarea abaterilor dimensionale pentru marimile terminale, calibre, dispozitive de control, etaloane.
- determinarea abaterilor de forma și de pozitie pentru etaloane și dispozitive de control ultraprecise, din industria prelucrătoare, mecatronica, aerospațiala, a automobilelor și a Metrologiei, etc.

(6) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale – interferometru



Interferometru cu laser XL- 80

Prezentare:

Micro-nanotehnologia de micro- nanomasurare si micro- nanocalibrare cu interferometrul laser conduce la cresterea preciziei functionale ale instalatiilor si echipamentelor mecatronice.

Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

Precizia sistemului este de $\pm 0,5\text{ppm}$, pe întreaga gama de operare, în conditii de variatii de temperatură mediu, presiune si umiditate. Senzori inteligenti sunt utilizati de XC-80, care actualizează compensările necesare la fiecare 7 secunde, printr-un port USB, care alimentează unitatea XC-80 si senzorii săi. Important este că toate măsurătorile se bazează pe o undă laser stabilizată HeNe, recunoscută pe plan international ca standard de lungime.

- Precizia de măsurare: $\pm 500\text{ nm}$;
- Precizia de frecvență: $\pm 50\text{ nm}$;
- Rezoluția : 1 nm

Aplicabilitate:

- calibrarea echipamentelor de masurare: masini de masurat in coordonate, masini de masurat lungimi și
- masurari directe: cale, calibre, etaloane, din industria prelucratoare, aerospatuala, mecatronica, a automobilelor si a Metrologiei, etc.

**(7) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale:
-inaltimi**



MICRO-HITE 350 TESA

Prezentare:

Micro-Nanotehnologiile de control care utilizeaza micrometru vertical MICRO-HITE 350 TESA – Elveția este folosit la determinarea abaterilor dimensionale liniare pe înălțime.

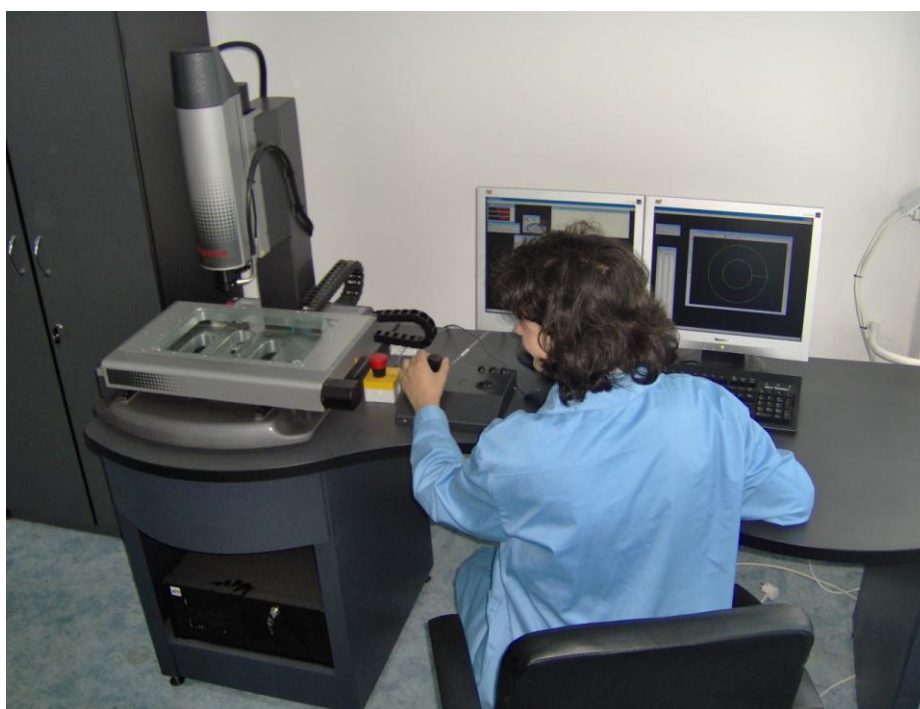
Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

- Incertitudine de măsurare: $U=(0,002+3L/1000)$ mm
- Domeniu de măsurare: 350 mm
- Rezoluție: 1 μ m

Aplicabilitate:

- verificarea abaterilor dimensionale pentru marimile terminale, calibrele si etaloanele de inaltime, lungime din domeniul Industrial si al Metrologiei.

(8) Micro si nanotehnologie de control micro-nanodimensional al reperelor industriale: –inspectie liniara si unghiulara



Sistem Vision Starrett Galileo

Prezentare:

Micro si nanotehnologia de control micro-nanodimensional al reperelor industriale dispune de microscopul cu sistem Vision Starrett Galileo – USA care permite inspectarea manuală cât și automată a pieselor, rapid, simplu și precis. Sistemul folosește două monitoare și un software-ul de măsurare asemănător sistemului de operare Windows.

Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

- Incertitudine de masurare
 - ✓ X,Y: $U = \max.(1,9 + 5L/1000) \mu\text{m}$
 - ✓ Z: $U = \max.(2,5 + 5L/1000) \mu\text{m}$, cu L în mm
- Domeniu de masurare: X 300 mm, Y 150 mm, Z 140 mm
- Rezolutie sistem de măsurare: 100 nm

Software-ul permite:

- ✓ recunoașterea automată a caracteristicilor;
- ✓ generarea unui raport;
- ✓ capturarea video a imaginii în format “jpg” sau “bmp” cu capabilitățile de raportare grafică;
- ✓ importarea datelor (fișiere de tip “dxf” sau “iges”) pentru programarea și exportarea lor;

Aplicabilitate:

- determinarea abaterilor dimensionale liniare si unghiulare pentru marimile terminale, calibre, etaloane și
- determinarea abaterilor de la paralelism si perpendicularitate, din industria prelucratoare, mecatronica, aerospatala, a automobilelor, electronica si electrotehnica si a Metrologiei, etc.

● Micro si nanotehnologii avansate de calibrare

(1) Micro si nanotehnologie avansata pentru calibrarea Instrumentatiei Inteligente



OPTIMAR 100 Mahr

Prezentare:

Aparatul OPTIMAR 100 Mahr este folosit pentru calibrarea comparatoarelor și traductoarelor inductive. El este utilizat în cadrul tehnologiilor de micro și nano-calibrare pentru produsele beneficiarilor din industria high-tech.

Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

- Incertitudine de măsurare: $U_{95}=(0,2+L/100) \mu\text{m}$, L în mm
- Domeniu de măsurare: 100 mm
- Rezoluție: 20 nm

Aplicabilitate:

- calibrarea comparatoarelor digitale și analogice și
- calibrarea traductoarelor inductive, capacitive, piezoelectrice, magnetice, etc., din industria prelucrătoare, aerospațială, mecatronică și a Metrologiei.

● Micro si nanotehnologii avansate de caracterizare a micro-nanostructurilor de suprafata

(1) Microtehnologie avansata de evaluare structuri superficiale



251 VRSA AFFRI

Prezentare:

Durimetru 251 VRSA AFFRI – Italia este utilizat in cadrul microtehnologiei avansate de evaluare structuri superficiale la măsurarea durității pieselor fabricate de mare anduranta utilizate in mediul industrial.

Descrierea tehnico-stiintifica este urmatoarea:

- Rezoluție: 0,1 HV-HB-HR
- Afișare digitală
- Conversie automată în alte scări de duritate, inclusiv HRC

Aplicabilitate:

- măsurarea densității in scara Brinell, Vickers, Rockwell