

Mijloace de măsură și control pentru lungimi

Calitatea unui produs este determinată de caracteristicile sale, care sunt evaluate prin inspecție, **măsurare și control**.

Măsurarea este operația prin care se determină valoarea numerică a unei mărimi în raport cu o unitate de măsură folosind mijloace de măsurare.

Mijloacele de măsurare sunt instrumentele, aparatele sau instalațiile folosite pentru măsurare.

Metoda de masurare reprezintă modul în care se face compararea mărimii de măsurat cu unitatea demasură. Ele se pot clasifica astfel:

- a) după modul în care mijlocul de măsurare face măsurarea cu contact direct (rigla, subler) și fără contact direct (microscopul).
- b) după precizia măsurării de laborator (precise în care se determină și erorile de măsurare).
- c) după modul de indicație a valorii mărimii măsurate:
 - mijloace analogice (cu indicație a unui ac pe cadran)
 - mijloace digitale (la care rezultatul măsurării apare pe un ecran)

Din multe motive la măsurare pot apărea și erori:

Eroarea de măsurare (ϵ) – reprezintă diferența dintre valoarea măsurată a mărimii fizice respective și valoarea sa reală.

$$\epsilon = V_m - V_r \text{ (reprezintă eroarea absolută)}$$

Clasificarea erorilor

- 1) Erori sistematice – sunt acele erori care se repetă la fiecare măsurare;
- 2) Erorile întâmplătoare (aleatoare) sunt erori care pot apărea uneori fiind provocate de variațiile de temperatură, oboseala celui care măsoară, iluminatul insuficient, etc.
- 3) Erori grosolane, care se datorează:
 - lipsei de calificare a celui care face măsurarea;
 - utilizarea neadecvată a instrumentului de măsurare (alegerea lui necorespunzătoare);
 - defecte ale instrumentului de măsură
 - calcul greșit al valorii măsurate printr-o metoda analogică.

Riglele - sunt confectionate sub forma de bara rigidă, putand fi alcatuite dintr-un singur element sau din mai multe elemente. Cele mai utilizate sunt:

- rigle metalice rigide
- rigle de contracție
- metri și dublu – metri



Fig.1. Riglă metalică

Ruletele - sunt măsuri de lungime cu valori multiple, sub formă de benzi de măsurare, divizate în unități de lungime. Ele sunt fixate la capătul terminal de axul unui dispozitiv de înfășurare, care rulează banda în interiorul unei casete.



Fig.2. Ruletă

Panglici de măsurare - sunt măsurări cu repere cu scara unilaterală sau cu valori multiple, confectionate sub formă de bandă. Ele sunt:

- panglici topografice metalice, utilizate la măsurări topografice obișnuite;
- panglici din țesături textile sau din mase plastice, utilizate în croitorie sau cizmărie;
- benzi de hârtie, utilizate la măsurări informative, în industria textilă.

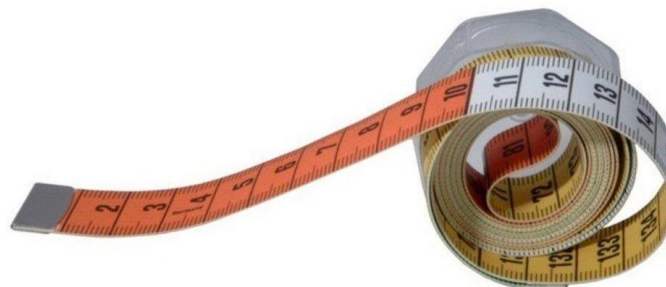


Fig.3. Panglici de măsurare

Șublerul - este cel mai răspândit mijloc pentru măsurat lungimi și este format dintr-o riglă cu scară gradată și un cursor cu *vernier*. Precizia de masurare poate fi: 0,1 mm, 0,05 mm, 0,02 mm. Există și în țoli.

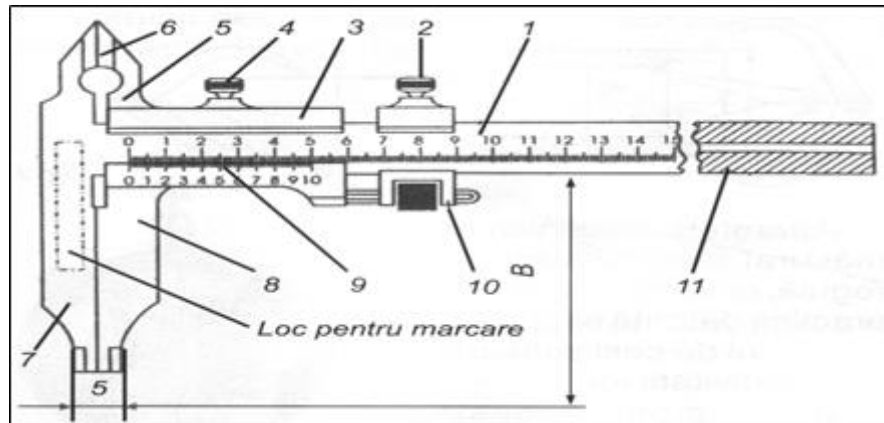


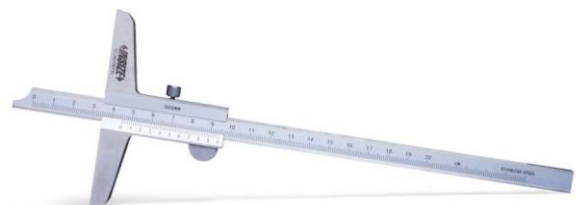
Fig.4. Șublerul (1 – riglă gradată; 2 – șurub de fixare a mecanismului de microavans; 3 – cursor; 4 – șurub de fixare a cursorului; 5, 8 – ciocuri solidare cu cursorul; 6, 7 – ciocuri solidare cu rigla; 9 – vernier; 10 – piuliță de acționare a mecanismului de microavans; 11 – tija pentru adâncime).

Șublerele sunt caracterizate de: limita superioară de măsurare (mm), exactitatea de măsurare, grosimea peste cele doua ciocuri, lungimea ciocurilor și greutatea lor. Din punct de vedere al destinației, șublerele pot fi:

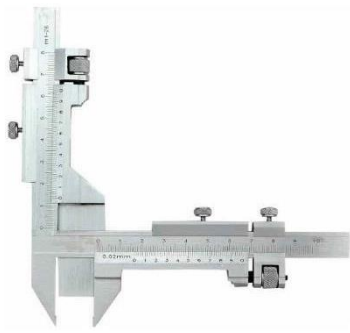
- a) *Șublere de exterior și de interior* folosite pentru măsurarea dimensiunilor interioare și exterioare; ele pot fi prevăzute și cu tija pentru adâncime.
- b) *Șublere de adâncime*, utilizate numai pentru măsurarea adâncimilor. Masurarea se face așezând șublerul pe suprafața frontală a gaurii care se măsoară.
- c) *Șublere pentru înălțime și trasaj* sunt compuse dintr-o riglă fixată pe o talpă de fontă cu baza plană, care folosește la poziționare pe masa de trasaj.
- d) *Șublere pentru roți dințate*, format din două rigle perpendiculare una pe alta, fiecare având cursori și vernier. Aceste șublere sunt folosite exclusiv pentru măsurarea grosimii dinților roților dințate.



a



b



d



c

Fig.5. Tipuri de șublere

Compasurile pentru măsurat - sunt compuse din bare articulate, terminate cu vârfuri utilizate pentru încadrarea piesei de măsurat. Compasurile sunt prevăzute cu un sector circular, divizat în unități de lungime



Fig.6. Compas pentru măsurat

Micrometrul - Funcționarea lor se bazează pe transformarea mișcării de rotație a unui șurub micrometric în mișcare de translație. Pasul șurubului micrometric este de 0,5 mm, deci la o rotație completă a tamburului, deplasarea liniară a tijei este de 0,5 mm. Micrometrele au o precizie de măsurare mai mare decât a șublerelor, și anume: 0,01 mm; 0,002 mm; 0,001 mm. Principalul criteriu de clasificare a micrometrelor este destinația lor. Din acest punct de vedere, micrometrele pot fi:

- micrometre de exterior;
- micrometre pentru roti dintate;
- micrometre pentru filete;
- micrometre pentru adancime;
- micrometre de interior;
- micrometre pentru sarme;
- micrometre pentru tevi
- micrometre pentru table;
- micrometre cu parghie.

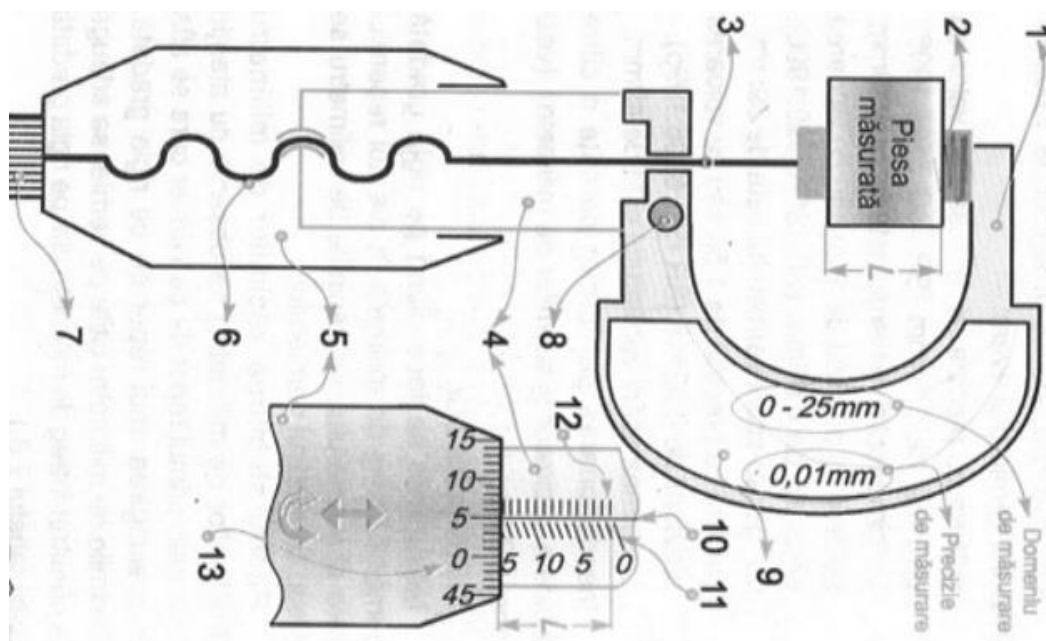


Fig.7. Micrometru (1-potcoavă, 2-nicovală, 3-tija șurub micrometric, 4-bucșă gradată, 5-tambur, 6-șurub micrometric, 7-dispozitiv de limitare a apăsării, 8-dispozitiv de blocare a tijei, 9-plăcuțe izolante, 10-reper longitudinal, 11-12 scară gradată, 13-scară gradată (circumferința tamburului))

Micrometrul este alcătuit dintr-o potcoavă care are la un capăt o nicovală fixă. La celălalt capăt al potcoavei se află fixată bucșa cilindrică filetată în interior. În filetul bucșei cilindrice se înșurubează, prin intermediul rozetei capătul filetat al riței. Tija este solidară cu tamburul și se înșurubează în bucșa cilindrică, iar capătul celălalt al ei se apropie sau se depărtează de nicovală. Piesa de măsurat se introduce suprafețele de masurare ale micrometrului: suprafața frontală a nicovalei și cea a riței. Pentru ca piesa să nu fie strânsă prea tare între suprafețele de măsurare, tamburul se rotește prin intermediul unui dispozitiv de protecție poate cu clinchet. Când cele 2 suprafețe de măsurare au atins piesa, rozeta dispozitivului de protecție poate fi rotită oricât, ea nu mai antrenează tija. Pe o generatoare a bucșei cilindrice este trasată o linie, iar sub această linie și deasupra ei se află câte un rând de diviziuni. Diviziunile de sub linie reprezintă milimetri întregi, iar cele de deasupra jumătăți de milimetri. Există și micrometre în inci.

Partea conică a tamburului este divizată în 50 de părți. Când suprafețele de măsurare sunt în contact una cu cealalta, tamburul gradat este în poziția 0 (zero), acoperind toate diviziunile bucșei cilindrice, afară de reperul 0 (zero) al ei, iar reperul 0 (zero) al tamburului se află în dreptul liniei longitudinale.

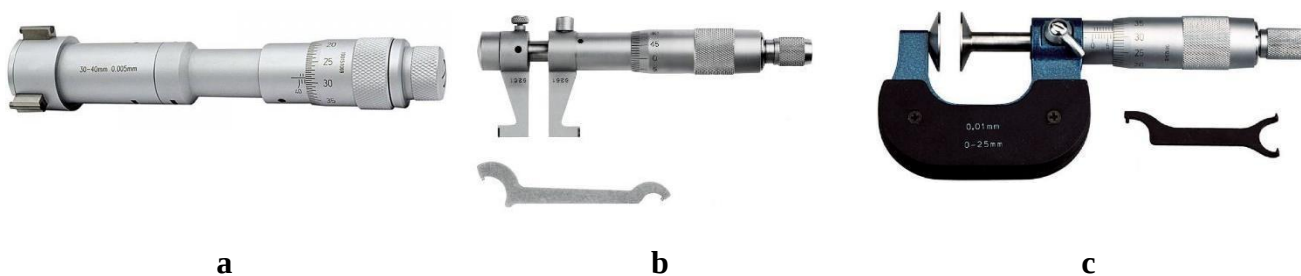


Fig.8. a - Micrometru interior, b-micrometru exterior cu fălci, c-micrometru pentru roți dințate

Comparatorul - Aparatele comparatoare sunt aparate cu amplificare care se prezinta in diferite variante constructive. Ele se folosesc la compararea dimensiunilor liniare ale piesei măsurate, în raport cu dimensiunea de comparație. Din aceasta categorie fac parte:

- comparatoarele cu cadran circular
- comparatoarele cu parghie
- comparatoarele de interior
- minimetrele
- ortotestele
- pasamatrele
- optimetrele



Fig.9. Comparatorul

Cu excepția optimetrelor, care sunt aparate cu amplificare optico-mecanică, celelalte aparate comparatoare enumerate sunt cu amplificare mecanică.

Dintre acestea cele mai utilizate sunt comparatoare cu cadran circular care pot fi folosite la măsurarea abaterilor efective dar și la măsurători absolute ale unor dimensiuni mici sau ale unor deformatii care nu depășesc limita superioară de măsurare pe scara gradată. Comparatorul este un aparat de măsură care permite determinarea mărimii unor abateri de formă și de poziție:

- paralelism;
- perpendicularitate;
- cilindricitate;
- planitate;
- rectiliniitate;
- circularitate;
- abateri în direcție radială;
- abateri în direcție axială.