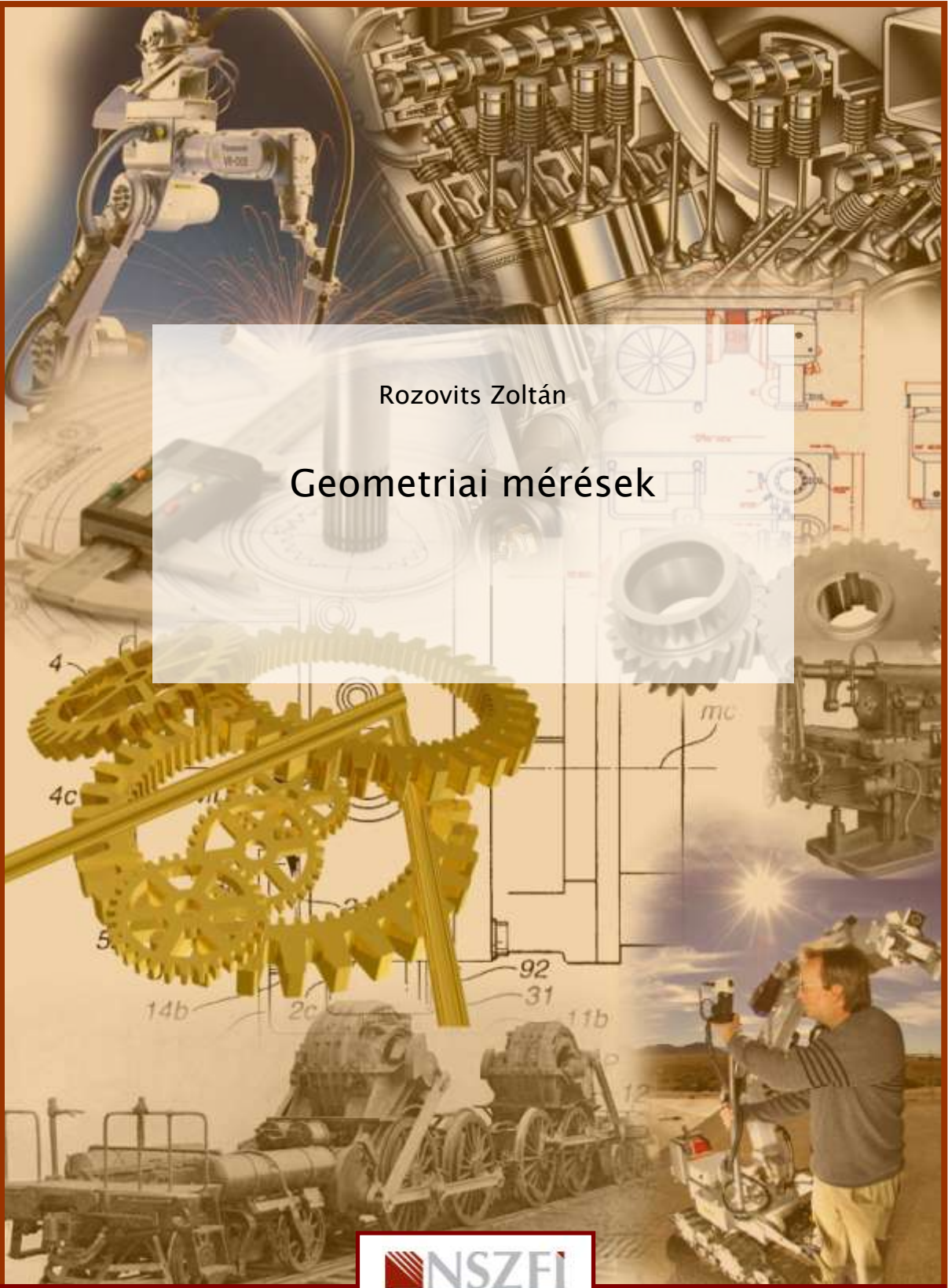




Rozovits Zoltán

Geometriai mérések

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
A próbagyártás technológiája

A követelménymodul száma: 0203-06 A tartalelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-014-30



GEOMETRIAI MÉRÉSEK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A mérés és az ellenőrzés lényegében összehasonlítás, a munkadarab tényleges méretét és alakját hasonlítjuk össze a mértékegységgel vagy az ellenőrzőeszközzel. Méréskor az eredményt mindig számokban kapjuk meg. A méréshez használt eszközök, amelyekről a mérés eredményét leolvashatjuk, a mérőeszközök.

A mérés lehet közvetlen vagy közvetett:

- Közvetlen mérés: az eredményt a mérőeszköztől leolvashatjuk.
- Közvetett mérés: az eredményt méréssel és számítással kapjuk.

Az ellenőrzés a tárgy alakjának vagy méretének vizsgálata. Számszerű eredményt nem kapunk, csak azt kapjuk meg, hogy a munkadarab alakja vagy mérete megfelel-e a rajzon előírtaknak, vagy sem. Az ellenőrzéshez olyan eszközöket használunk, amelyekkel összehasonlíthatjuk a tárgy alakját vagy méretét. Ezek ellenőrző eszközök vagy idomszerek

A mérő- és ellenőrző eszközöket többféle szempont szerint lehet csoportosítani

A mérőfelület szerint lehet:

- merev
- állítható.

A mérési pontosság szerint lehet:

- egyszerű
- nagy pontosságú.

A kijelzés módja szerint lehet:

- analóg (mutató)
- digitális.

Szerkezeti kialakítás szerint lehetnek:

- egyszerű osztásos eszközök (pl.: hosszmérők, tolómérők, szögmérők)
- mikrométeres szerkezetűek (csavarelven működők)
- fogaskerekekkel, szögemelőkkel működők (mérőórák)

- optikai mérőeszközök (optikai hosszmérőgépek)
- pneumatikus mérőkészülékek
- villamos mérőkészülékek.

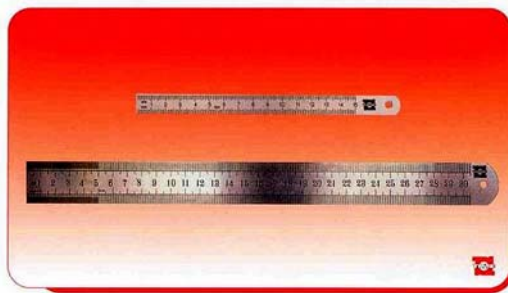
Mint látható igen sokrétű a csoportosítási lehetőség és a felsorolás még nem teljes. A tanulási útmutatóban megismerkedhetünk a legjellemzőbb hossz-, szög- és alakmérésére és ellenőrzésére szolgáló eszközökkel.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. Hosszmérő és ellenőrző eszközök

a. Merev hosszmérő eszközök

Ebbe a csoportba tartoznak az acél műhelyvonalzók és mérőszalagok, melyeket kevésbé pontos mérésekre használunk.



1. ábra: Acélvonalzó

Jellemzőik:

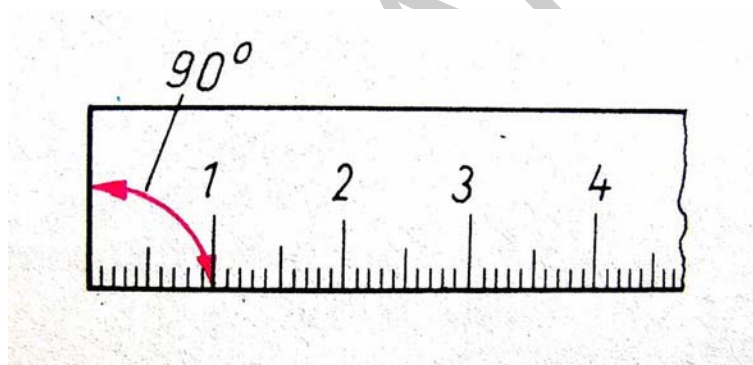
- legnagyobb mérési pontosság 0,5mm, a fél és egész mm közötti értékeket csak becsléssel lehet meghatározni
- mérettartományuk ennek megfelelően elég nagy, 0,5m-től több méterig terjed
- a skálájuk beosztása 1mm-es, és a hosszirányra merőleges.



2. ábra: 5m-es mérőszalag

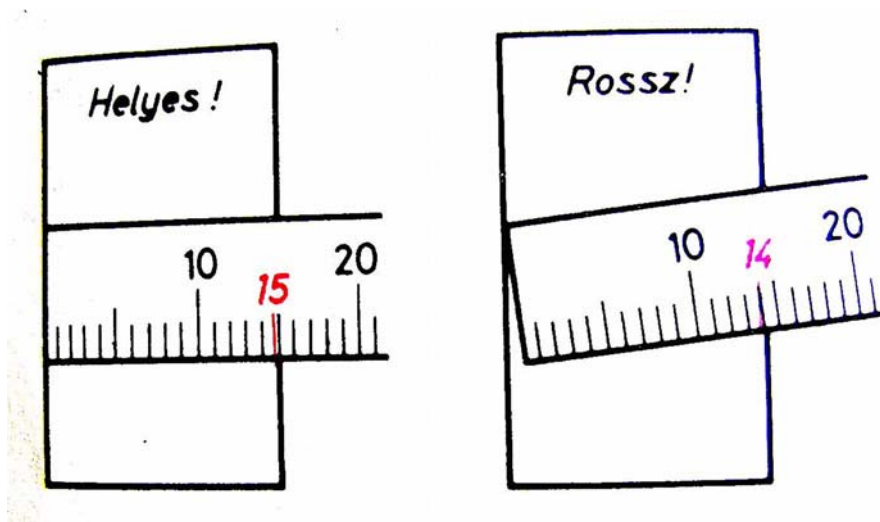
A pontos mérés feltétele:

- a mérőeszköz sértetlen legyen
- a mérőeszköz nulla vonala egybeessék a homlokéllal
- a homlokél merőleges legyen a hosszanti élre.



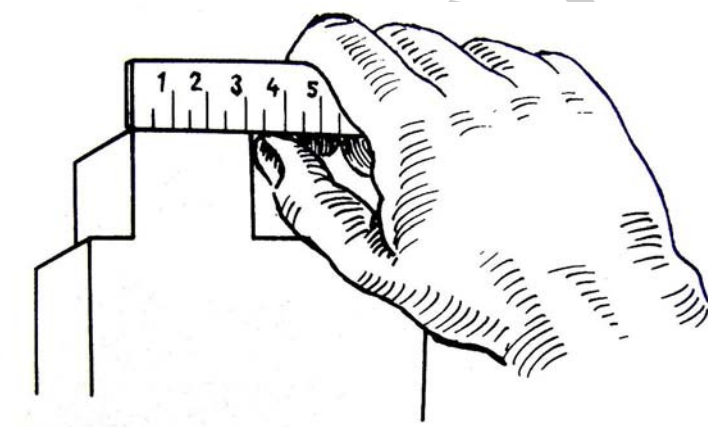
3. ábra: Merőleges homlokél

- A mérőeszköz és a mérendő munkadarab párhuzamos legyen a pontos olvasás miatt.



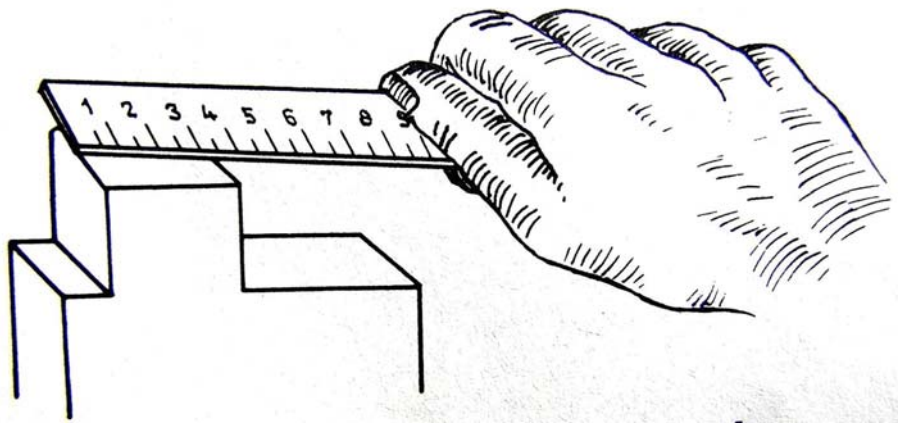
4. ábra: Párhuzamossági követelmény

- Kisebb méretek mérésekor a munkadarabot hüvelykujjunkkal támasszuk meg.



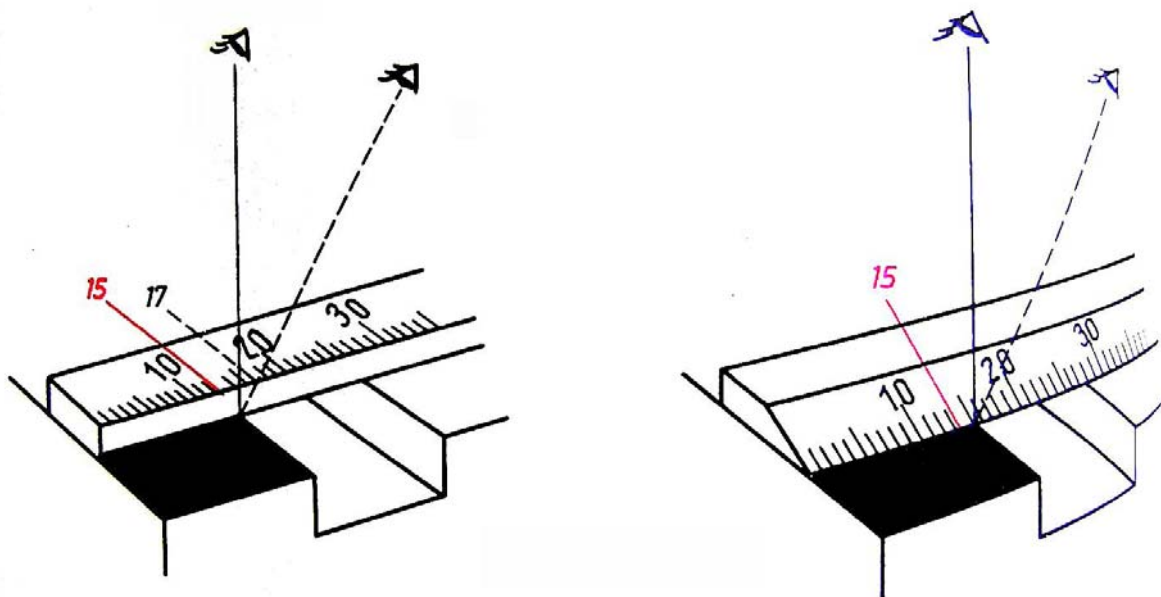
5. ábra: Stabil mérés alkalmazása

- A mérőeszközt tartsuk vízszintesen a munkadarabon.



6. ábra: Mérőeszköz helyes tartása

- A méret leolvasásakor a mérőeszközre merőlegesen kell nézni.



7. ábra: A merőleges nézés hibája és kiküszöbölése

Alkalmazásuk elsősorban szerkezeti elemek gyártásakor, ahol a méretpontosságuk megfelel.

b. Állítható mérőeszközök

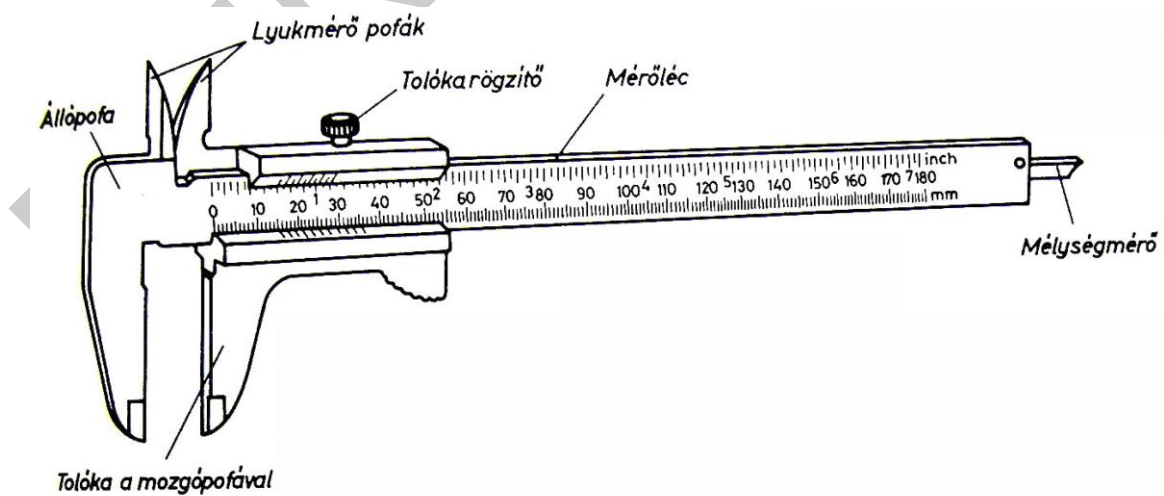
TOLÓMÉRŐ

Tolómérővel pontosabb 0,1–0,05mm méréseket végezhetünk. Egyetemes mérőeszköz, mert külső, belső, és mélységmérétek mérésére alkalmas, néhány fajta a kínálatból: zsebtolómérő, egycsőrű, egycsőrű finombeállítós, kétcsőrű finombeállítós, mélységmérő. Készítenek speciális kialakítású változatokat is pl. fogtolómérő fogaskerek jellemző méreteinek mérésére.



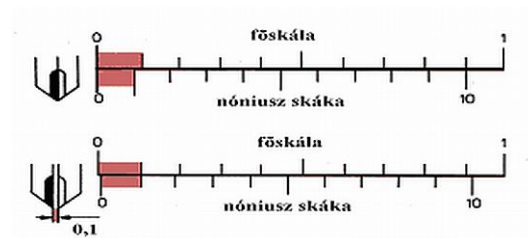
8. ábra: Mérőcsőrös finombeállítós digitális tolómérő

Mérettartománya szerint lehet 100, 125, 200, 300, 500, 800 és 1000mm felső méréshatárú, mint látható csökkent a mérési határ, ezzel szemben növekedett az eszköz pontossága.



9. ábra: A tolómérő fő részei

Nóniusz-elv: A nóniusz a főbeosztáshoz képest olyan eltolható segédbeosztás, amely a főbeosztás 1mm-nyi osztásának tört részét teszi leolvashatóvá.



10. ábra: 1/10-es nóniusz-skála

A 0,1mm pontosságú tolómérőnél a főbeosztás 9mm-es szakasza a nóniuszon tíz egyenlő részre van felosztva. Tehát alapállásban a mm-beosztás kilencedik rovása a nóniusz beosztás tizedik rovásával esik egybe, azaz az 1mm/10-zel. A 0,05mm pontosságúnál 19mm 20 részre, a 0,02mm pontosságúnál 49mm 50 részre van osztva.

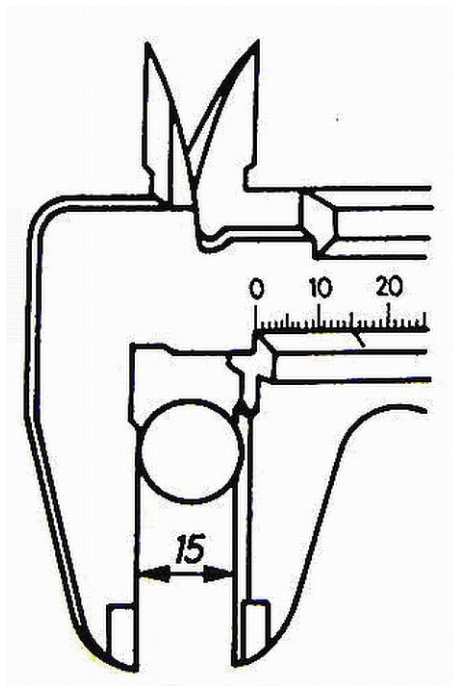
Ha a nóniuszbeosztás kezdő rovását a mm-beosztáshoz képest jobbra, de 1mm-nél kisebb mértékben elmozdítjuk, akkor az elmozdulás mértéke annyi tized mm, ahányadik rovása nóniusz beosztásnak – balról számítva – a mm beosztás valamelyik rovásával egybeesik. A fenti példán 0,1mm.

A korszerűbb tolómérőkön mérőórás vagy digitális kijelzős leolvasó berendezés található. Mérési pontosságuk a műszerekre írt adatok alapján 0,01–0,005mm is lehet.

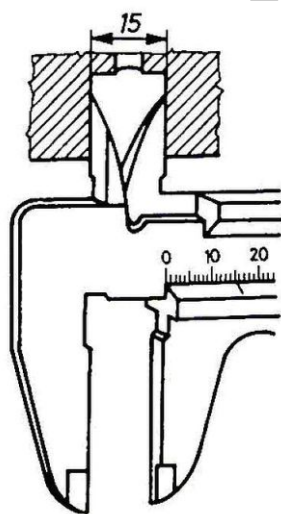


11. ábra: Mérőórás tolómérő

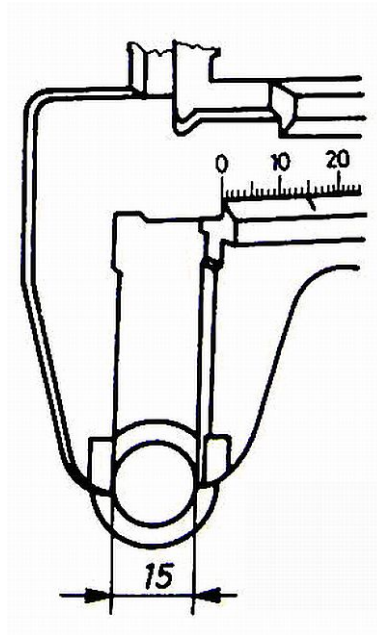
A tolómérővel végezhető mérési lehetőségek:



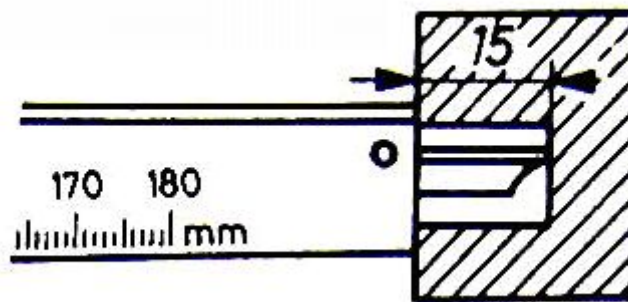
12. ábra: Külső hengeres és síkfelület mérése



13. ábra: Belső felületek mérése



14. ábra: Keskeny váll, magméret mérése

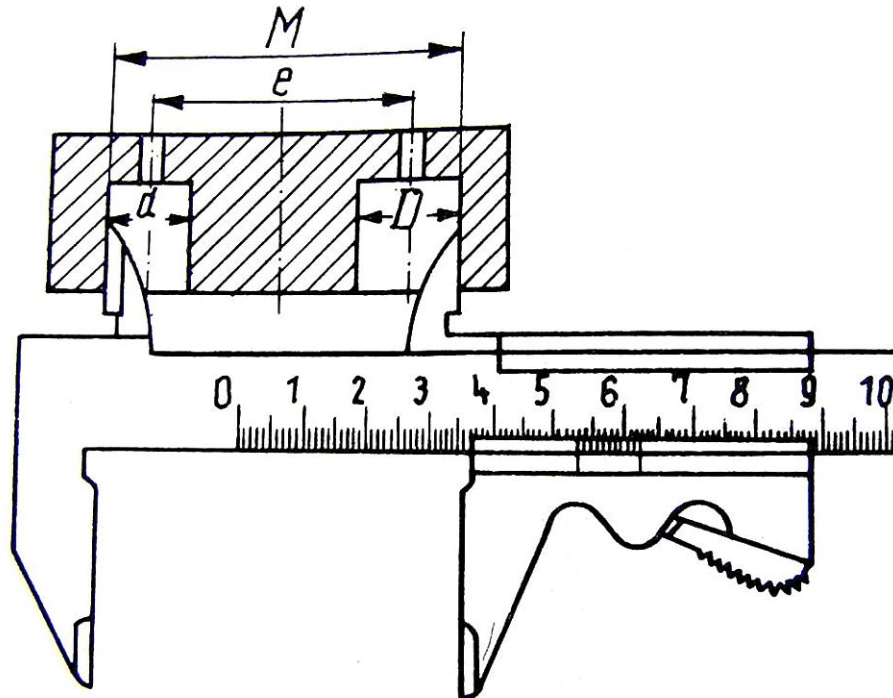


15. ábra: Üreg mélységének mérése

A tolómérővel való mérés szabályai és módszerei

- Tolómérő ellenőrzése a mérési hibák elkerülésére
 - ♦ Mérőpofák egybetolása, ha van fényrés, akkor hibás az eszköz
 - ♦ Mérőpofák egybetolása, a főbeosztás és a nóniusz nulla vonala nem esik egybe, akkor hibás az eszköz
- Mérés előtt a mérőpofákat és a mérendő felületeket meg kell tisztítani
- Méretet a tolómércén nem szabad előre beállítani
- A munkadarabot amilyen mélyen csak lehetséges a pofák közé kell fektetni
- Nagyobb munkadarab mérésekor a tolómérőt mind a két kezünkkel fogjuk
- Mélységmérésekor a talpat mindig könnyű nyomással a munkadarab felületére helyezzük
- Lépcsős munkadarab mérésekor a talpat egyik kezünkkel az alapfelületre szorítjuk

- Ékhornyok mérésekor a talpat mindig az íves felületre kell fektetni
- Két furat középpontjának távolságát csak részméretek levételével határozhatjuk meg



16. ábra: Furat távolság meghatározása több méréssel

A mérés sorrendje

1. A mérő és mérendő felület megtisztítása.
2. A munkadarab a bal, a tolómérő jobb kezünkben van.
3. A tolókát a jobb kezünk hüvelykujjával a fix mérőpofától a mérendő hosszánál valamivel nagyobb távolságra választjuk.
4. A munkadarabot a két mérőpofa közé helyezzük.
5. A munkadarabot a fix mérőpofához ütköztetjük.
6. A mozgó mérőpofát óvatosan a mérendő munkadarab felületére nyomjuk.
7. A tolókát rögzítjük.
8. A tolómérőt óvatosan leemeljük.
9. A méret leolvasása.

A munkadarab méretének megállapítása

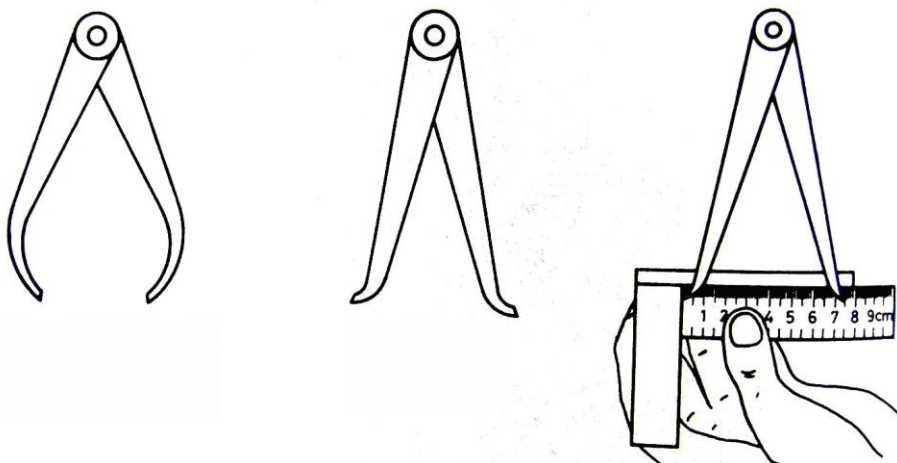
1. A tolómérőt a mérendő munkadarabhoz beállítjuk.
2. A nóniusz kezdő (0) rovásánál a főbeosztáson az egész mm-eket leolvassuk.
3. Ezután a nóniusznak azt a rovását keressük meg, amelyik egybeesik a főbeosztás szemben levő rovásával, ez lesz a tized méret.
4. Végül az egész és tizedméret összege adja meg a munkadarab pontos méretét.

A pontos mérés feltételei

- Helyes mérő-, ill. ellenőrző eszköz megválasztása.
- A mérőpofák pontosan illeszkedjenek a munkadarabhoz.
- A mérési sík merőleges legyen a munkadarab tengelyvonalára.
- A mérési hőmérséklet 20°C.
- A megfelelő mérőerő használata.
- A mérő és ellenőrző eszközöket tartsuk tisztán.
- Egy mérés nem mérés!
- Egy méretet meghatározni csak több mérés eredményéből lehet.

Tapintókörmők

Olyankor alkalmazzuk e mérőeszközöket, amikor mással nem férünk a mérendő felülethez annak mérete vagy alakja miatt. A marokkörmőt külső, a lyukkörzöt belső mérték méréséhez használjuk.



17. ábra: Marok- és furatkörző

A mérés menete: a merev száracat finoman ráhúzzuk a munkadarabra, majd a tapintó élek közötti távolságot mérőléccel, esetleg tolómérővel lemérjük.

MIKROMÉTER

A 0,01mm mérési pontosságot mikrométerrel érhetjük el. Leggyakrabban használatosak a külső, a furat- és a mélységmérő mikrométerek.



18. ábra: Mikrométer

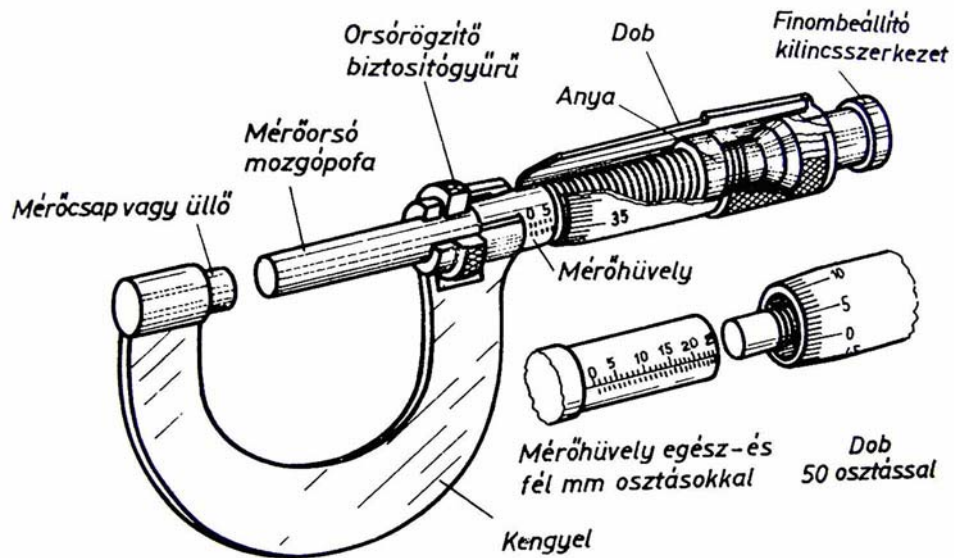
A korszerűbb mikrométereken számlálós vagy digitális kijelzős leolvasó berendezés található. Mérési pontosságuk a műszerekre írt adatok alapján 0,001 is lehet.



19. ábra: Digitális kijelzős mikrométer

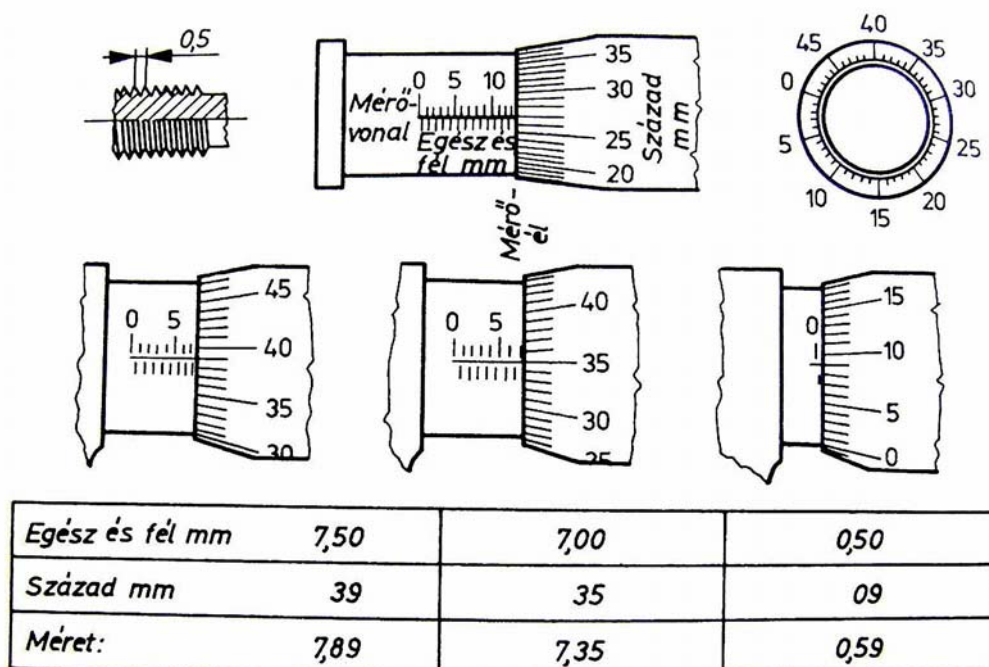
Mérettartományuk 25mm, 25mm-es lépcsőkben akár 300mm is lehet. Pl. 250–275mm.

A mérőorsó csavarmenete 0,5mm emelkedésű normál finom métermenet. Ha a mérőorsót egyszer körülforgatjuk, annak vége 0,5 mm-t távolodik, vagy közeledik a mérőcsap felületéhez. A mérőorsóhoz erősített és velük együtt forgó mérődob csonka kúp alakú palástja 50 egyenlő részre van osztva. Mivel a mérőorsó és vele együtt a mérődob is egy teljes fordulás alatt 0,5 mm-t mozdul el, egy osztásnyi elfordulás alatt $0,5/50=0,01$ mm-rel növekszik, vagy csökken a mérőfelületek távolsága.



20. ábra: A mikrométer szerkezeti felépítése

A méretleolvasást a mérőhüvely és a mérődob mérővonalainak (osztásainak) segítségével végezzük. Az egész és a fél millimétereket a mérővonalnál, a századmillimétereket a mérővonal és a mérődob mérő élénél olvassuk le.



21. ábra: A mikrométer leolvasása

A mérés technológiája:

- a mérő- és mérendő felültek megtisztítása
- a mikrométer mérőfelülete ép, és csorbulatlan legyen
- szabályos mérőnyomást alkalmazzunk! a mikrométer meghibásodhat
 - ♦ orsó menetemelkedési hiba
 - ♦ mérőfelületek ütése
 - ♦ mérőpofák felületei nem párhuzamosak
 - ♦ mérőpofák felületi simasága nem megfelelő
- a mérést $+20^{\circ}\text{C}$ -on kell végezni, a mérőeszköz ezen a hőmérsékleten van hitelesítve
- a mérőfelületeket a mérendő hosszúságánál valamivel nagyobbra kell állítani

Mérés menete

1. bal kezünkben a kengyel, a jobb kezünkkel kalibrálunk
2. a mikrométert a munkadarabra helyezzük
3. jobb kezünkkel a mérődobot a mérendő felület megközelítéséig forgatjuk
4. a finombeállítót a mérendő felületig ütköztetjük
5. jobb kezünkkel rögzítjük a mérőorsót az orsórögzítővel
6. a mikrométer óvatosan leemeljük
7. a méret leolvasása
8. A mérőeszközt használat után megtisztítjuk, tokjába visszahelyezzük

A pontos mérés feltételei megegyeznek a tolómérőnél leírtakkal!

MÉRŐÓRA

A mérőórával a munkadarabok felületeinek helyzetét, párhuzamosságát, merőlegességét ellenőrizhetjük, továbbá mérhetjük vele a furatok átmérőinek, kúposágának, ovalításának, csapok és tengelyek ütésének excentricitásának nagyságát.

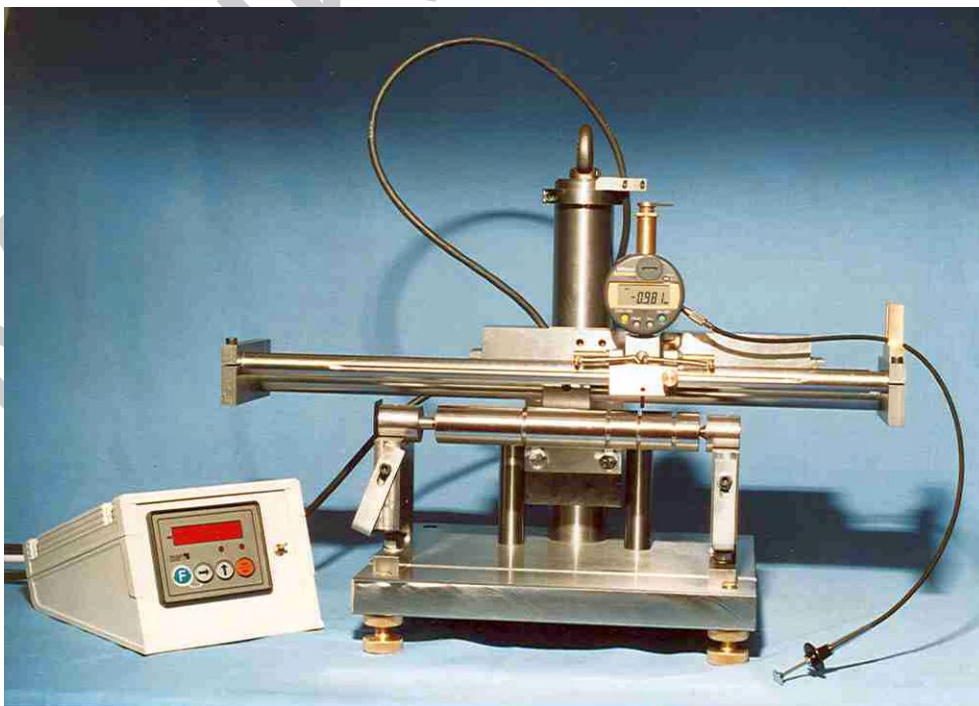


22. ábra: Digitális mérőóra

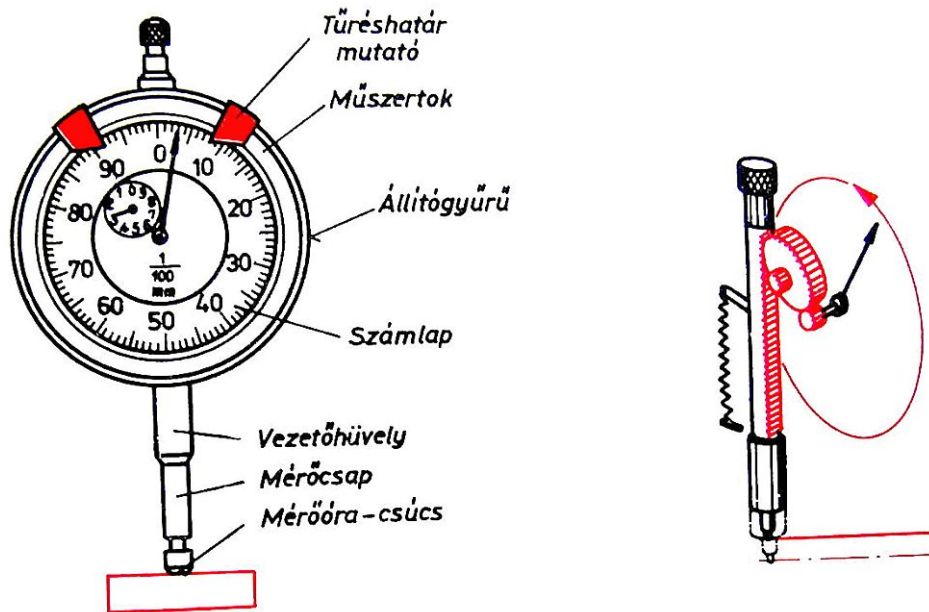
Megkülönböztetünk:

- 10mm méréshatárú 0,01mm osztásértékű
- 5mm méréshatárú 0,01mm osztásértékű
- 1mm méréshatárú 0,001mm osztásértékű mérőórát.

A mérőállványok a mérőórától elválaszthatatlan, az állvány segítségével kell befogni a mérőórát.



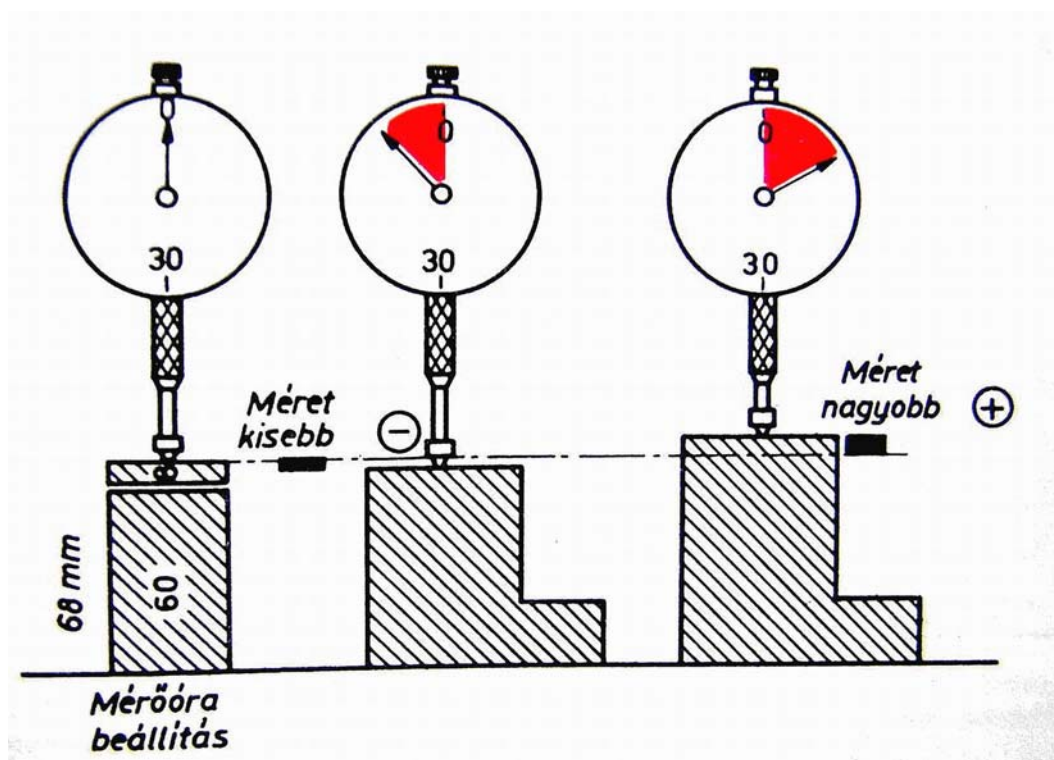
23. ábra: Kéttengelyes mérőállvány



24. ábra: Mérőóra részei és működése

Mérés

- A mérőórát állványra fogjuk, és úgy állítjuk be, hogy mutatója kb. egyszer körbeforduljon. Így a mínuszértékeket is mérni tudjuk.
- Ezután a skála 0 osztását a mutatóra állítjuk (a mérőórát nullázzuk), majd vagy a mérőórát, vagy a munkadarabot elmozgatjuk.
- A mutató kilengése mutatja, hogy az eltérés a megengedett tűrésen belül van-e, vagy azon kívül esik.



25. ábra: A mérőóra beállítása

c. Ellenőrző hossz mérő eszközök

HÉZAGMÉRŐ

Különböző vastagságú acéllemez készlet, amelyet vékony rések, hézagok ellenőrzésére használunk. A résbe helyezett lemezek méret értékeit összeadva kapjuk meg a rés méretét.



26. ábra: Hézagmérő legyező

MÉRŐHASÁB (RAPORTER)

Olyan téglalap alakú hasáb, amelyen a két egymással szemben fekvő és legsimábban megmunkált mérőfelület közötti távolság alkalmas a névleges méret előírt pontosságú ellenőrzésére. Az egyik legnagyobb pontosságú ellenőrző eszköz. Segítségükkel szűk tűrésű munkadarabokra tudunk méreteket felvenni, előrajzolni, illetve ellenőrizni. Nagy előnye, hogy leolvasási hiba nem fordulhat elő, mivel a mérete bele van marva.

A mérőhasábok a különféle rendeltetési célnak megfelelően összeállított készletekben kerülnek forgalomba. A készletek darabszáma 8–117 között változik. Pontosságuk 0,001 mm.



27. ábra: 32db-os raporter készlet

Mérés technológiája

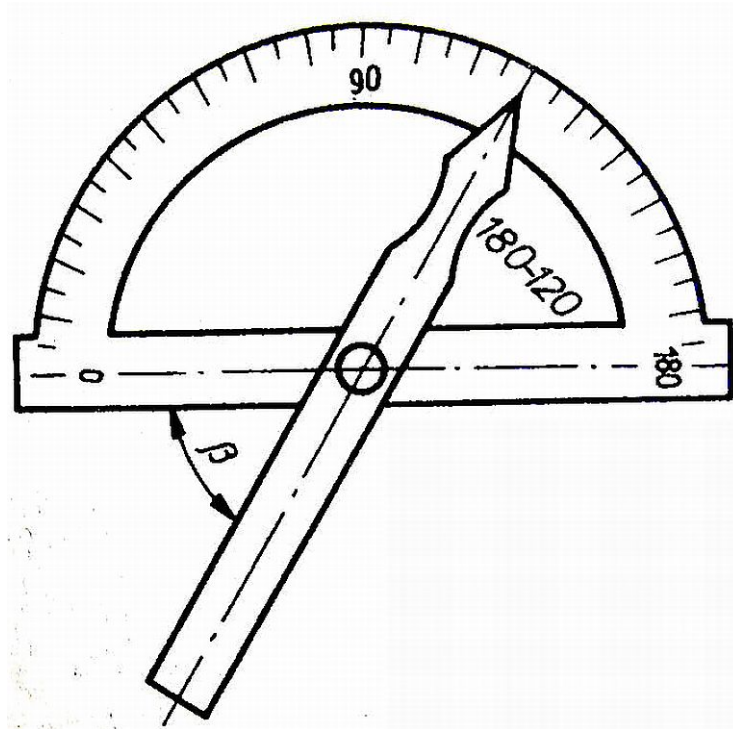
- a mérőhasábokat mérőfelületükkel egymásra helyezjük és nyomás alatt egymáson, csúsztatjuk, vagy elforgatjuk, hogy egymáshoz tapadjanak
- a kívánt méret összeállítása, törekedjünk a legkevesebb darabszámra, a méretet mindig a legkisebb értéktől a legnagyobb felé haladva állítsuk össze
- az összehasonlítást puha posztó felett kell végezni 20°C-on.

2. Szögmérő és ellenőrző eszközök

SI mértékegységrendszerben a szög mértékegysége a radián. A gyakorlatban viszont a fok terjedt el, és a legtöbb szögmérő osztásértékei is fokokban és percekben vannak elkészítve.

MOZGÓSZÁRAS SZÖGMÉRŐ

A nem nagy pontosságot igénylő szögek mérésére mozgószáras szögmérőt használunk. Osztásköre 0...180°-ig terjed és 1°-os beosztású skála található rajta.



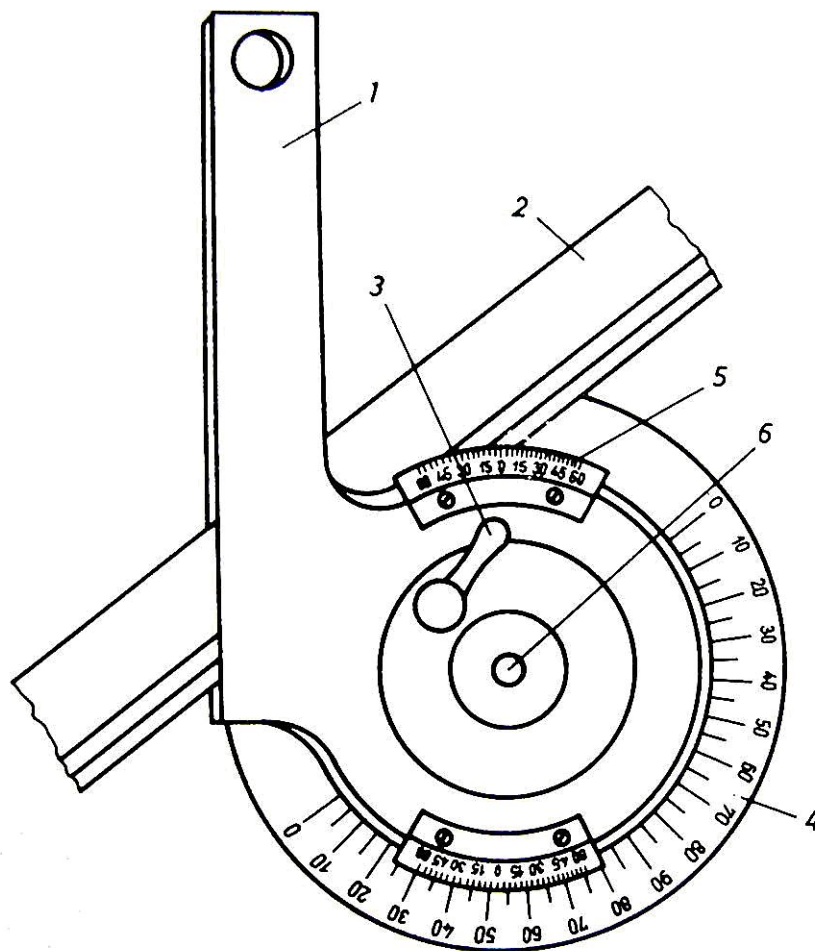
28. ábra: Egyszerű fok beosztású szögmérő

A szögeket úgy mérjük, hogy a szögmérő talpát felfektetjük a mérendő felületre, mozgó szárát pedig a másik felülethez ütköztetjük, majd rögzítjük. Ezután a skálán leolvashatjuk a szögértéket (β).

EGYETEMES SZÖGMÉRŐ

A szögek pontosabb mérésére mechanikai (egyetemes) szögmérőt használnak. Tetszés szerinti szögeket mér. Fő részei:

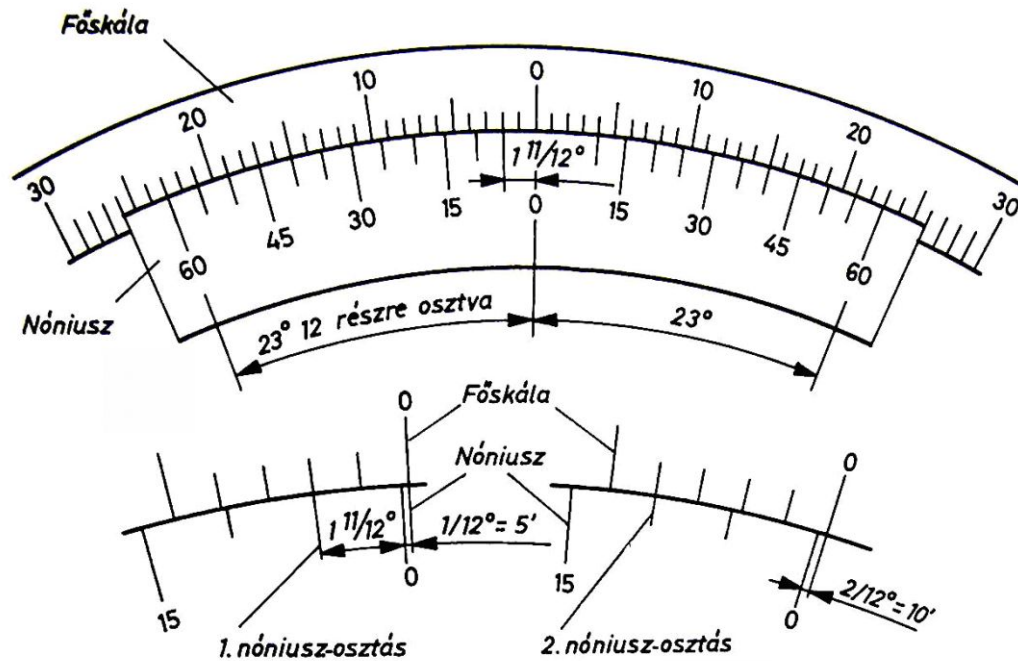
1. álló szár
2. mozgó szár
3. rögzítő
4. osztáskorong főbeosztással
5. nóniuszkorong a nóniuszosztással
6. korongrögzítő



29. ábra: Egyetemes szögmérő részei

A főskála 230° -a 12 egyenlő részre van osztva. Így a nóniusz egy osztása 1 egész $11/12^\circ$ lesz. Tehát a főskála 2° osztásnál $1/12^\circ$ -kal lesz kisebb, azaz $5'$ -cel. Ez adja az egyetemes szögmérő leolvasási pontosságát. A pontosabb leolvasás érdekében a nóniusz fölött elhelyeznek nagyító lencsét.

Ha a nóniusz 0 beosztása egybeesik a főskála valamely beosztásával, akkor egész fokot mérünk. Ha a két osztás nem esik egybe, akkor megkeressük, hogy hányadik nóniuszbeosztás esik egybe a főskála beosztásával és annyiszor $5'$ -et számolunk az egész fokokhoz.



30. ábra: Méret leolvasás az egyetemes szögmérőről

Mérés technológiája

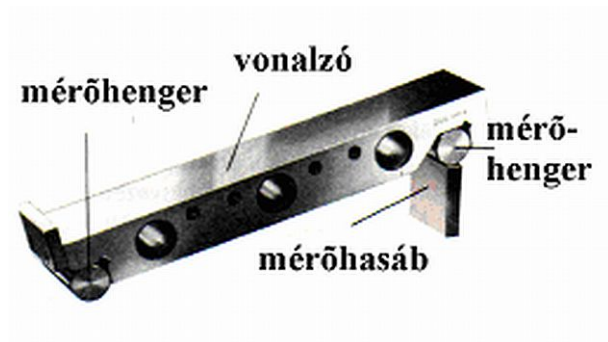
- A szögmérő álló szárát felfektetjük a mérendő felületre
- A mozgó szárát hosszirányban rögzítjük, majd ütköztetjük a másik felülettel
- Nóniuszkorong rögzítése
- A mért szög leolvasása:
 - ♦ az egész fokot megkapjuk nóniusz 0 beosztás = főskála valamelyik beosztásával
 - ♦ szögperc leolvasása főosztás valamelyik osztásvonala = valamelyik nóniusz vonallal

OPTIKAI SZÖGMÉRŐ

A szerkezeti felépítése és a mérési módszere megegyezik az egyetemes szögmérőével. Fokbeosztásukat üvegkorongra maratják. A korong a szögmérő házában belül helyezkedik el, felette az álló üveglemez a nóniusz osztása 5'-es leolvasási pontosságú. Előnye, hogy a szögérték könnyebben és gyorsabban olvasható le.

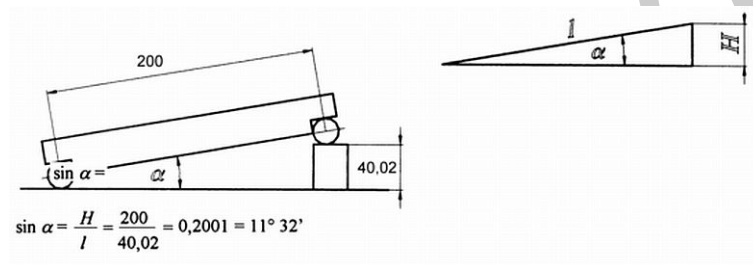
SZINUSZVONALZÓ

A szögek pontos beállítására használjuk.



31. ábra: A szinuszvonalzó és részei

A beállítandó szög egyik szárát az a síkfelület határozza meg, amelyre a szinusz vonalzót tartó mérőhasábokat helyezzük, másik szára pedig a szinuszvonalzó mérőfelülete.



32. ábra: Mérés szinuszvonalzóval

Szinuszasztal

Precíz munkadarabok köszörüléséhez, szikraforgácsolásához és méréséhez minden szöghelyzetben 45°-ig, teljesen acél kivitelű alaptest, edzett (60HRC) és precíziósan köszörült.



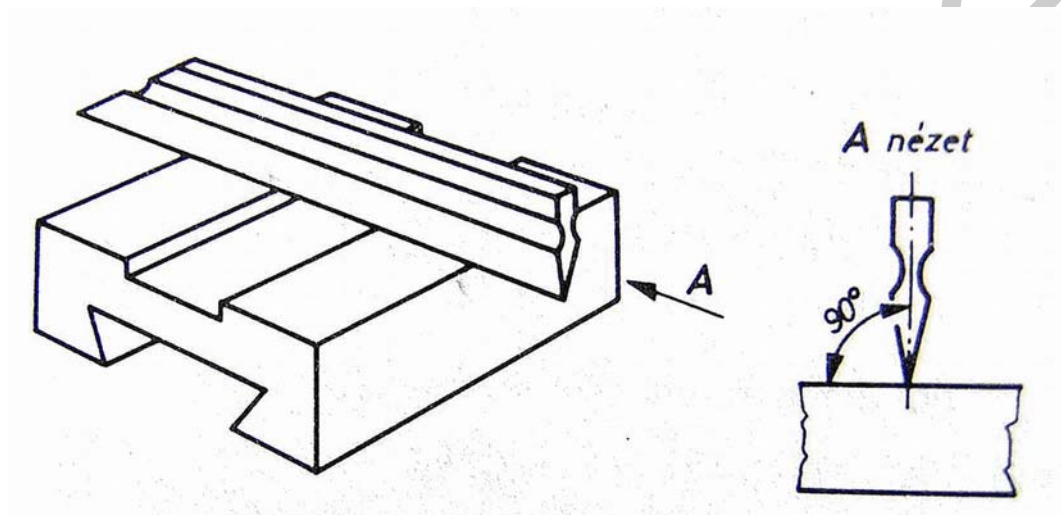
33. ábra: Sok vonalzó egymás mellett

A legnagyobb pontosság nagyon lapos kivitel mellett. Elfordulás a hossz tengely körül, szög pontosság $\pm 5''$, síkpárhuzamosság $\pm 5 \mu\text{m}/100 \text{ mm}$.

3. Alakos felületek ellenőrzése

MÉRŐVONALZÓ (ÉLVONALZÓ)

A felületek síklapúságának gyors és pontos megállapítására élvonalzókat használunk. Az élek száma lehet 1; 3 és 4.



34. ábra: Az élvonalzó helyes tartása

A mérés technológiája:

- felület ellenőrzéskor jobb kezünkben tarjuk az élvonalzót, a bal kezünkben a munkadarabot
- fény felé fordítás szemmagasságban
 - ◆ ha a fényrész egyenletesen finom, akkor a felület egyenes
 - ◆ ha nem akkor az ellenőrzési kép lehet:
 - - homorú
 - - domború
 - - hullámos
- az egyélű acélvonalzót mindig merőleges helyezzük az ellenőrzendő felületre
- a felület egyenességét az éllel párhuzamosan és átlós irányban több állásban is ellenőrizzük

DERÉKSZÖG

Két felület egymáshoz való merőlegességének ellenőrzésére derékszöget használunk.

Alak szerint lehet: sima és talpas derékszög. A derékszög két szárának belső találkozásánál a sarkakat kis horonnyal képezik ki, a munkadarab éles sarkának befogadására a pontos mérés érdekében.

A mérés technológiája:

- munkadarabra helyezés szemmagasságban és a világosság felé fordulás
- fényrés alapján a derékszög értékelése
 - ♦ ha a két felület által bezárt szög $>90^\circ$ nyitott felület
 - ♦ ha a két felület által bezárt szög $<90^\circ$ zárt felület
- ellenőrzéskor a derékszög hosszabbik szárát mindig a bázisfelülethez fektetjük, és lefelé csúsztatjuk addig, amíg a rövidebbik szár az ellenőrző felülettel nem ütközik
- a munkadarab ellenőrzése előtt az éleket le kell sorjázni
- ellenőrzéskor bal kezünkben a munkadarab, a jobb kezünkben a derékszög van
- a derékszöget felület egyenességének ellenőrzésére is használhatjuk, a síkot a munkadarabon széltejében, hosszában több állásban kell ellenőrizni



35. ábra: 45° ellenőrzésére szögidomszer

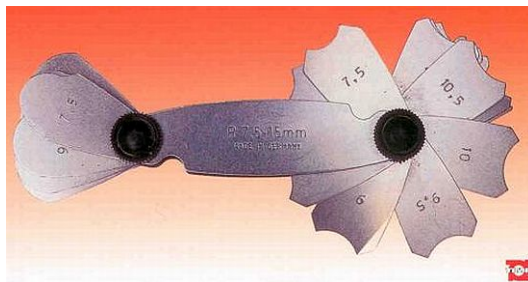
30° , 45° , 60° , 120° szögeket ugyanígy ellenőrizzük szögidomszerekkel.

SABLONOK

A sablonokat a munkadarabok alakjának gyors ellenőrzésére alkalmazzák.

Rádiuszmérő

A munkadarabok sarkait, külső éleit gyakran le kell kerekíteni a rajzokon megadott méretekre. Ezt ellenőrizzük a rádiuszmérővel. Az ellenőrzés fényrésszel megy végbe

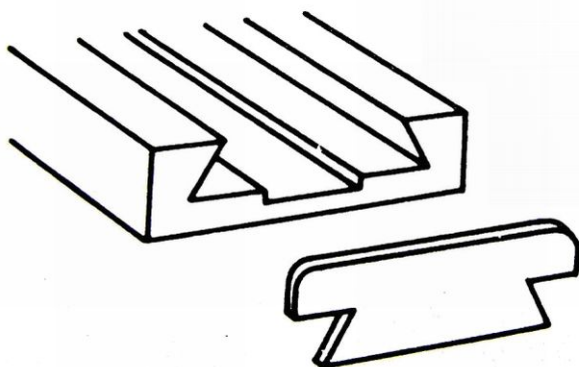


36. ábra: Domború és homorú rádiusz sablon

Lemezidomszerek

Alakok ellenőrzésére használjuk. Sokféle fajtája létezik. Méréskor és ellenőrzéskor a következő pontosságot kell figyelembe venni:

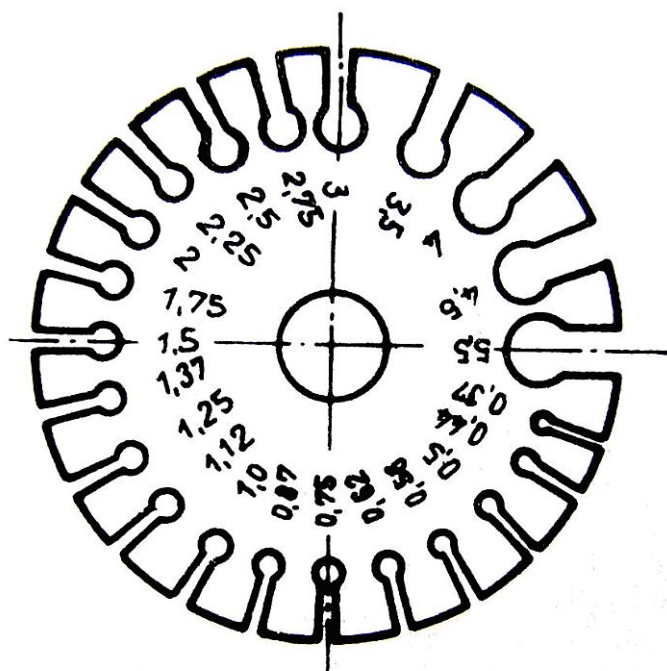
- normál érzékenység, két vonal összeérése
- fényrész ellenőrzés
- tapintás



37. ábra: Fecskefarok-profil ellenőrzés

Huzalmérő

Furatos tárcsa, huzalátmérők és furatátmérők ellenőrzésére használjuk



38. ábra: Huzal ellenőrzés 5,5mm-ig

Menetfésű

Menetek profiljának, és emelkedésének mérésére szolgál.



39. ábra: Withworth-menet sablon

IDOMSZEREK

A határmérő idomszerek rögzített méretű ellenőrzőeszközök, amelyek a jó és a selejtméret között a tűrési méretet határolják.

Dugós (kaliber) idomszer

Tűrésezett furatok méretének, alakjának ellenőrzésére használjuk. Mivel a furatok után megmunkálással nagyobbíthatók, de nem szűkíthetők, a kisebb méretű dugót, mint „megy”, a nagyobb méretű dugót, mint selejtoldalt „nem megy” jelölik. Ez utóbbi ismertetője a rövidebb csap és egy piros karika. A „megy” oldal az alsó határméretet, a „nem megy” oldal a felső határméretet testesíti meg.

100mm átmérőig a dugós idomszerek hengeresek, a 100mm átmérőnél nagyobb idomszerek laposak, gömbös végűek.



40. ábra: Dugós idomszer készlet

Fogóján: névleges méret, névleges eltérés, gyártó cég neve

Ellenőrzéskor a „megy” oldalnak könnyen szabad bemenni, míg a „nem megy” oldalnak nem szabad bemenni, ha igen akkor a furat mérete selejt.

Villás idomszerek

Tűrésezett csapok, tengelyek ellenőrzésére használjuk. Mivel a csap / tengely átmérőjét forgácsolással lehet kisebbíteni. a „megy”, oldal nagyobb nyílású, könnyen kell a csapra / tengelyre csúsznia. A „nem megy” oldal kisebb nyílású, pirossal jelölve. A „megy” oldal a felső határméretet, a „nem megy” oldal az alsó határméretet testesíti meg.



41. ábra: Kétoldali villás idomszer

Lapján: névleges méret, megengedett játék, gyártó cég neve.

Ellenőrzéskor a „megy” oldal könnyen rácsúszik a tengelyre, míg a „nem megy” oldal villáiba közé nem szabad bemenni, ha igen akkor a tengely mérete selejt.



42. ábra: Korszerű villás idomszer

Hengeres alkatrészekhez, konstans mérőerővel, mérő- és ellentapintó rozsdamentes acélból, keményfém-betétes mérőfelületekkel. Emelőkarral visszahúzható, hosszan vezetett mérőtapintó, beállítható központosító ütköző a mérőfelület közepének beállításához. Univerzálisan alkalmazható, minden készülék nagy méréstartományt fog át. Azon belül a referenciaetalonok segítségével minden tetszőleges méret és minden illesztés gyorsan beállítható.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Értelmezze eddigi tanulmányai alapján a geometriai mérések műveleteit, bővítse ismereteit a tankönyvei, internet segítségével! Válaszait rögzítse a füzetébe!

2. Olvassa el a szakmai információtartalom fejezetet!
3. Készítsen vázlatot a füzetébe a tanműhelyben, üzemlátogatáson látott mérőeszközökről az információtartalom fejezet rendszerezéseit figyelembe véve!
4. Szakmai ismereteinek ellenőrzése céljából oldja meg az „Önellenőrző feladatok” fejezetben található elméleti feladatsort! Hasonlítsa össze az Ön válaszait és a „Megoldások” fejezetben megadott megoldásokat. Ha eltérést tapasztal, ismételten olvassa el a „Szakmai információ tartalom anyagrészt”.
5. Gyakorolja a geometriai mérések műveleteit, jegyzőkönyv készítését! Munkáját rendszeresen értékeltesse oktatójával!
6. Geometriai mérésekkel állapítsa meg munkadarabok hibáit!

MUNKANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Ismertesse a mérőszalagok jellemzőit

2. feladat

Ismertesse a pontos mérés feltételeit!

3. feladat

Ismertesse a tolómérővel való mérés szabályait és módszereit!

4. feladat

Egészítse ki a szöveget!

A mérőorsó 0,5mm emelkedésű normál finom métermenet. Ha a mérőorsót körülforgatjuk, annak vége 0,5 mm-t távolodik, vagy közeledik a felületéhez. A mérőorsóhoz erősített és velük együtt forgó mérődob alakú palástja egyenlő részre van osztva. Mivel a mérőorsó és vele együtt a is egy teljes fordulás alatt 0,5 mm-t mozdul el, egy osztásnyi elfordulás alatt növekszik, vagy csökken a mérőfelületek távolsága.

5. feladat

Ismertesse a mikrométeres mérés menetét!

6. feladat

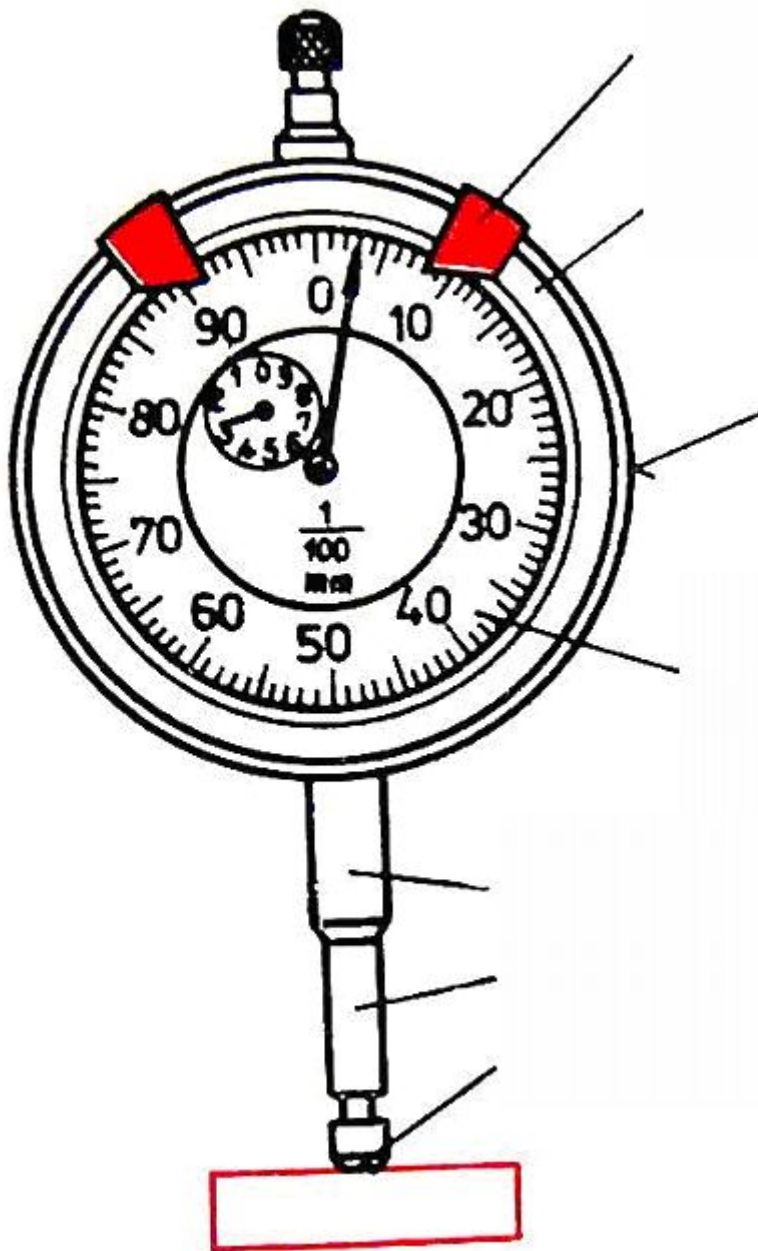
Olvassa le a szögmérőről a mért értéket!



43. ábra: Szögmérő nóniusza

7. feladat

Ismertesse a mérőóra részeit az ábra segítségével!



44. ábra: Mérőóra

8. feladat

Ismertesse a derékszöggel való mérés technológiája!

9. feladat

Ismertesse a sablonok fajtáit és jellemző alkalmazásait!

10. feladat

Ismertesse a dugós idomszer jellemzőit!

A large rectangular box with a yellow border, containing 15 horizontal lines for writing. A large, light gray watermark reading "MUNKANYAG" is diagonally across the page.

MEGOLDÁSOK

1. feladat

- legnagyobb mérési pontosság 0,5mm, a fél és egész mm közötti értékeket csak becsléssel lehet meghatározni
- mérettartományuk ennek megfelelően elég nagy, 0,5m-től több méterig terjed
- a skálájuk beosztása 1mm-es, és a hosszirányra merőleges.

2. feladat

- a mérőeszköz sértetlen legyen
- a mérőeszköz nulla vonala egybeessék a homlokéllal
- a homlokél merőleges legyen a hosszanti élre.
- A mérőeszköz és a mérendő munkadarab párhuzamos legyen a pontos olvasás miatt.
- Kisebb méretek mérésekor a munkadarabot hüvelykujjunkkal támasszuk meg.
- A mérőeszközt tartsuk vízszintesen a munkadarabon.
- A méret leolvasásakor a mérőeszközt merőlegesen kell nézni.

3. feladat

- Tolómérő ellenőrzése a mérési hibák elkerülésére
- Mérőpofák egybetolása, ha van fényrés, akkor hibás az eszköz
- Mérőpofák egybetolása, a főbeosztás és a nóniusz nulla vonala nem esik egybe, akkor hibás az eszköz
- Mérés előtt a mérőpofákat és a mérendő felületeket meg kell tisztítani
- Méretet a tolómércén nem szabad előre beállítani
- A munkadarabot amilyen mélyen csak lehetséges a pofák közé kell fektetni
- Nagyobb munkadarab mérésekor a tolómérőt mind a két kezünkkel fogjuk
- Mélységméréskor a talpat mindig könnyű nyomással a munkadarab felületére helyezzük
- Lépcsős munkadarab mérésekor a talpat egyik kezünkkel az alapfelületre szorítjuk
- Ékhornyok mérésekor a talpat mindig az íves felületre kell fektetni
- Két furat középpontjának távolságát csak részméretek levételével határozhatjuk meg

4. feladat

A mérőorsó csavarmenete 0,5mm emelkedésű normál finom métermenet. Ha a mérőorsót egyszer körülforgatjuk, annak vége 0,5 mm-t távolodik, vagy közeledik a mérőcsap felületéhez. A mérőorsóhoz erősített és velük együtt forgó mérődob csonka kúp alakú palástja 50 egyenlő részre van osztva. Mivel a mérőorsó és vele együtt a mérődob is egy teljes fordulás alatt 0,5 mm-t mozdul el, egy osztásnyi elfordulás alatt $0,5/50=0,01$ mm-rel növekszik, vagy csökken a mérőfelületek távolsága.

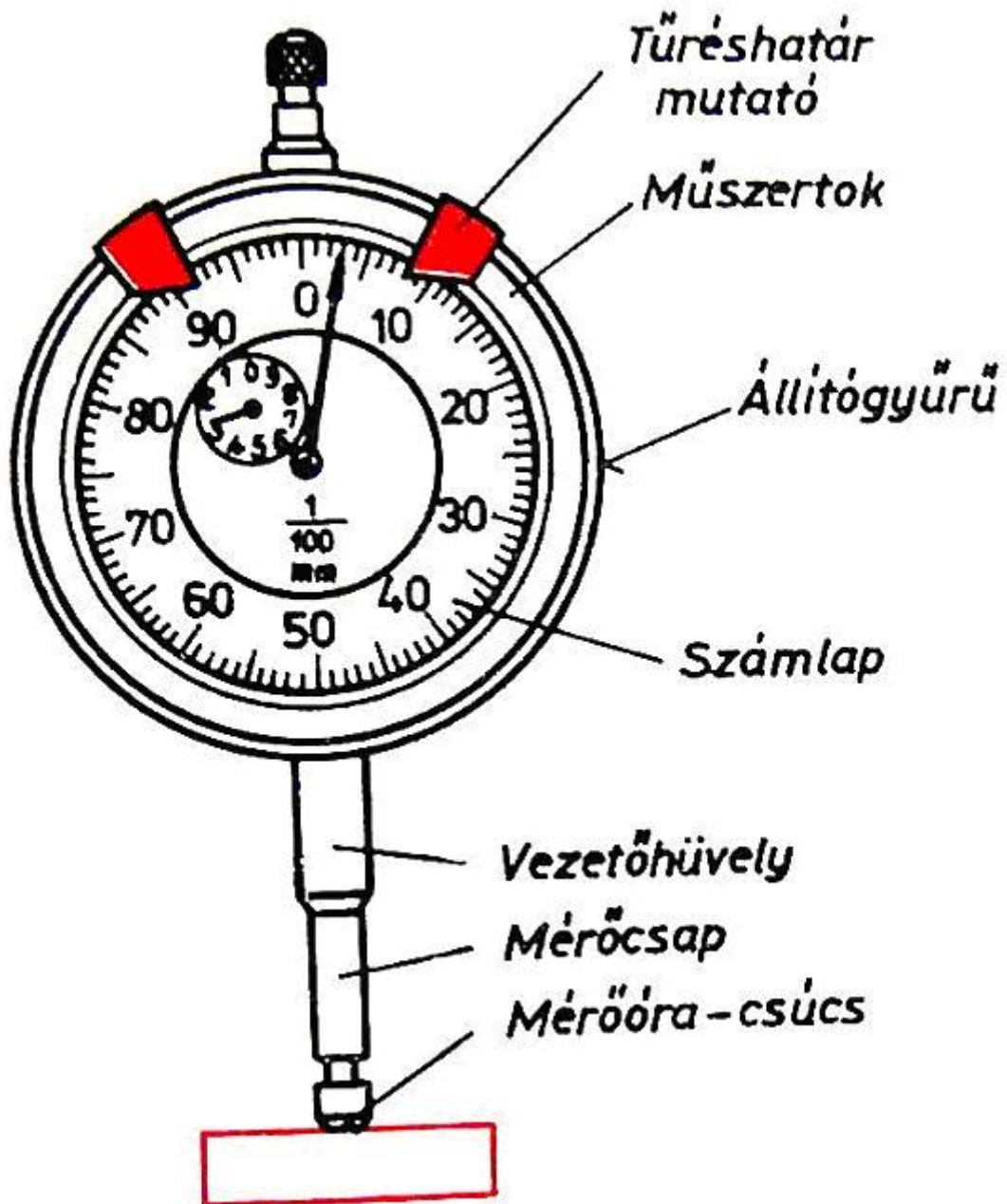
5. feladat

1. bal kezünkben a kengyel, a jobb kezünkkel kalibrálunk
2. a mikrométert a munkadarabra helyezzük
3. jobb kezünkkel a mérődobot a mérendő felület megközelítéséig forgatjuk
4. a finombeállítót a mérendő felületig ütköztetjük
5. jobb kezünkkel rögzítjük a mérőorsót az orsórögzítővel
6. a mikrométer óvatosan leemeljük
7. a méret leolvasása
8. A mérőeszközt használat után megtisztítjuk, tokjába visszahelyezzük

6. feladat

55,45mm

7. feladat



45. ábra: Mérőóra részei

8. feladat

- munkadarabra helyezés szemmagasságban és a világosság felé fordulás
- fényrés alapján a derékszög értékelése
- ha a két felület által bezárt szög $> 90^\circ$ nyitott felület
- ha a két felület által bezárt szög $< 90^\circ$ zárt felület

- ellenőrzéskor a derékszög hosszabbik szárát mindig a bázisfelülethez fektetjük, és lefelé csúsztatjuk addig, amíg a rövidebbik szár az ellenőrző felülettel nem ütközik
- a munkadarab ellenőrzése előtt az éleket le kell sorjázni
- ellenőrzéskor bal kezünkben a munkadarab, a jobb kezünkben a derékszög van
- a derékszöget felület egyenességének ellenőrzésére is használhatjuk, a síkot a munkadarabon széltejében, hosszában több állásban kell ellenőrizni

9. feladat

A sablonokat a munkadarabok alakjának gyors ellenőrzésére alkalmazzák.

Rádiuszmérő

A munkadarabok sarkait, külső éleit gyakran le kell kerekíteni a rajzokon megadott méretekre. Ezt ellenőrizzük a rádiuszmérővel. Az ellenőrzés fényrésszel megy végbe

Lemezidomszerek

Alakok ellenőrzésére használjuk. Sokféle fajtája létezik. Méréskor és ellenőrzéskor a következő pontosságot kell figyelembe venni:

- normál érzékenység, két vonal összeérése
- fényrés ellenőrzés
- tapintás

Huzalmérő

Furatos tárcsa, huzalátmérők és furatátmérők ellenőrzésére használjuk

Menetfésű

Menetek profiljának, és emelkedésének mérésére szolgál.

10. feladat

Tűrésezett furatok méretének, alakjának ellenőrzésére használjuk. Mivel a furatok után megmunkálással nagyobbíthatók, de nem szűkíthetők, a kisebb méretű dugót, mint „megy”, a nagyobb méretű dugót, mint selejtoldalt „nem megy” jelölik. Ez utóbbi ismertetője a rövidebb csap és egy piros karika. A „megy” oldal az alsó határméretet, a „nem megy” oldal a felső határméretet testesíti meg.

100mm átmérőig a dugós idomszerek hengeresek, a 100mm átmérőnél nagyobb idomszerek laposak, gömbös végűek.

Fogóján: névleges méret, névleges eltérés, gyártó cég neve

Ellenőrzéskor a „megy” oldalnak könnyen szabad bemenni, míg a „nem megy” oldalnak nem szabad bemenni, ha igen akkor a furat mérete selejt.

MUNKANYAG

IRODALOMJEGYZÉK**FELHASZNÁLT IRODALOM**

Gyimesi Sándor: Fémipari alapismeretek Nemzeti Tankönyvkiadó 1999.

Ducsay János: Alapmérések. Geometriai mérések Nemzeti Tankönyvkiadó 2003.

AJÁNLOTT IRODALOM

Gregor Béla – Simon Győző: Műszaki mérések Műszaki Kiadó Budapest 2016.

<http://sdt.sulinet.hu> 2010. szeptember 23.

A(z) 0203–06 modul 014–es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 521 02 0000 00 00	Élelmiszeripari gépsor- és rendszerüzemeltető
31 521 05 0000 00 00	Fémipari megmunkálógépsor és berendezés-üzemeltető
31 521 08 0010 31 01	Autógyártó
31 521 08 0010 31 02	Háztartási gépgyártó
31 521 08 0100 31 01	Finomgyártósori gépkezelő, gépszerelő
31 521 08 0100 21 02	Gyártósori munkás
31 521 08 0100 31 02	Kézigépes megmunkáló
54 521 05 0010 54 01	Élelmiszeripari gépésztechnikus
54 521 05 0010 54 02	Vegyipari gépésztechnikus
54 521 05 0100 33 01	Élelmiszeripari gépszerelő, karbantartó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató