

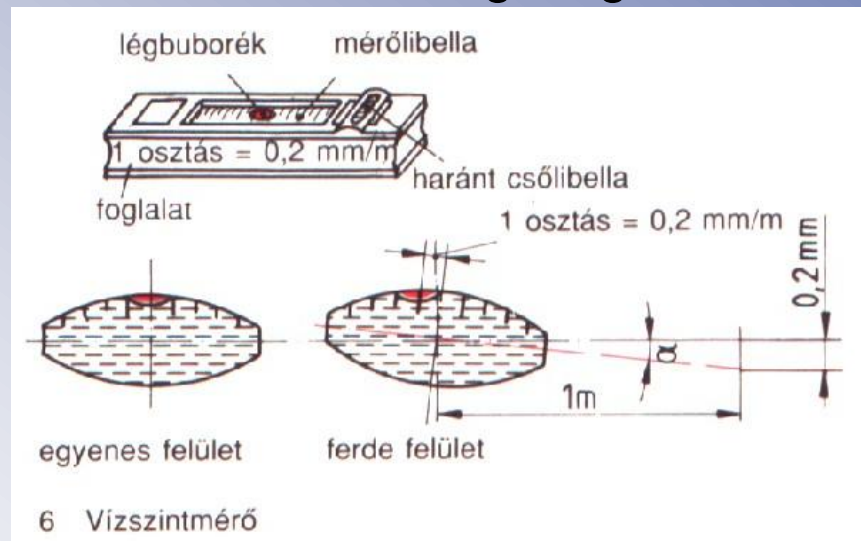


# SZÖG- ÉS MENET- ELLENŐRZŐ ESZKÖZÖK

## 1.1. Vízsint-mérő

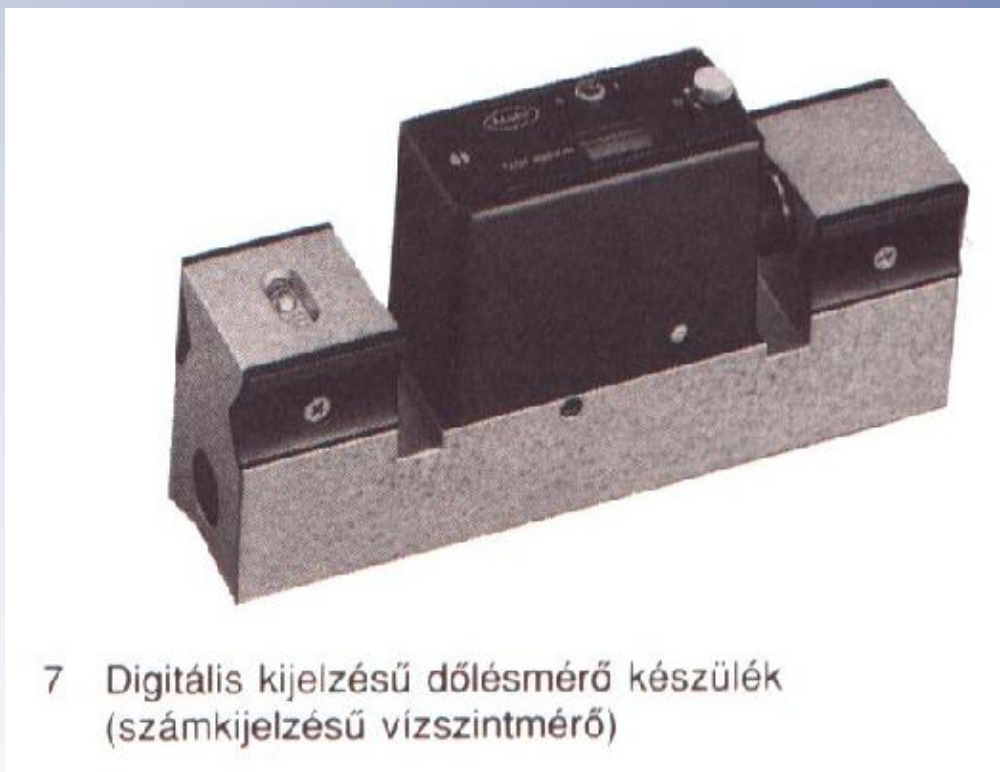
A vízszint-mérővel (6. ábra) a munkadarab, gép vízszintes vagy függőleges helyzete állítható be. A vízszint-mérőben egy enyhén ívelt alakú üvegcső (csőlibella) van elhelyezve, amely éterrel töltött és benne csak egy kis rész marad üresen, ahol levegőbuborék képződik. A légbuborék mindig a csőlibella legmagasabb pontján helyezkedik el. Helyzete, (és azzal a felület eltérése a vízszintes-től, illetve a függőlegetől) számozott osztások segítségével határozható meg.

Például: 1 osztás 1 méteren  
0,2 mm-es eltérést jelent.  
Három osztásnyi távolság a vizsgált tárgy felületének  
 $0,6 \text{ mm}/1000 \text{ mm} = 2'$ -es eltérését mutatja a vízszintes-től vagy függőlegetől.





A munkadarab ellenőrzésekor a vízszint-mérőt a munkadarab valamely vízszintes síkfelületére helyezik, és a mérés után  $180^\circ$ -kal megfordítják. A felület vízszintes, ha a második méréskor a légbuborék ugyanabban a helyzetben helyezkedik el, mint az első méréskor.

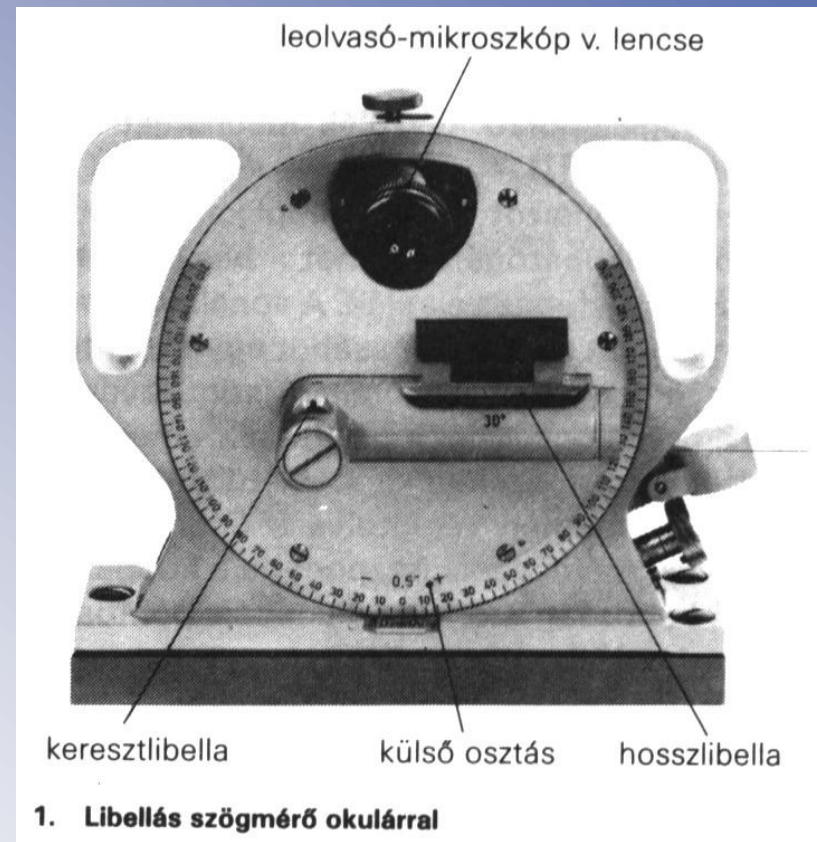


7 Digitális kijelzésű dőlésmérő készülék  
(számkijelzésű vízszintmérő)

## 1.2. Libellás szögmérő mikroszkóppal

A vízmértékhez hasonló légbuborékos üvegcsővel (libella) kimutatható a vízszintes vonatkoztatási felülethez vagy egyeneshez viszonyított eltérés.

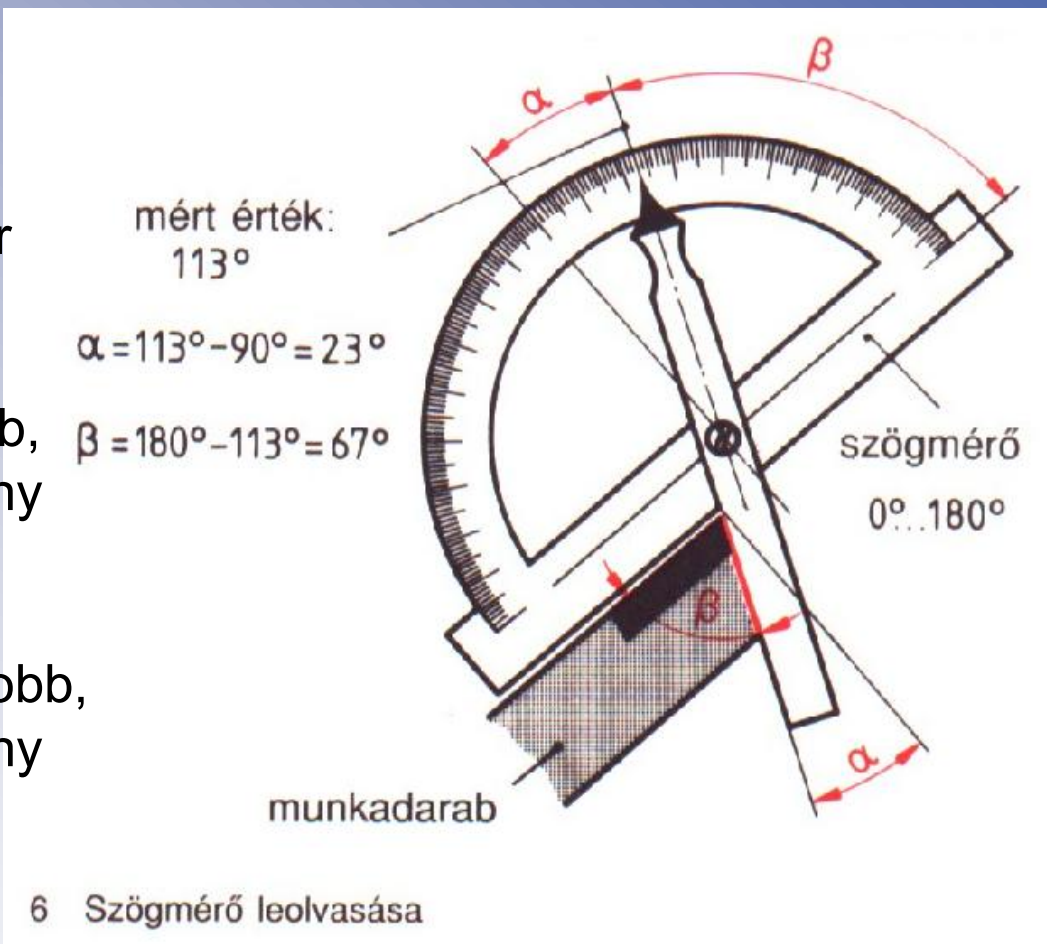
A szögmérőműszer (1. ábra)  $120^\circ$ -os üvegmércével és  $60'$ -es finomosztással van ellátva. A finomosztás egy 40-szeres nagyítású okulárral olvasható le. Egy 2 mm mérőhosszal rendelkező  $30''$ -es osztású hosszlibella (szintező) segítségével állítható vízszintbe a rendszer.





### 1.3. Változtatható mértékű szögmérők

Az egyszerű szögmérő (6. ábra) mérőszára  $0^\circ$  és  $180^\circ$  között állítható. A mért érték a mérőszár és szögmérő viszonylagos helyzetétől függ; ha a szög  $90^\circ$ -nál kisebb, akkor a mérési eredmény a mért értéket  $180^\circ$ -ból kivonva; ha a szög  $90^\circ$ -nál nagyobb, akkor a mérési eredmény a mért értéket  $90^\circ$ -hoz hozzáadva adódik.

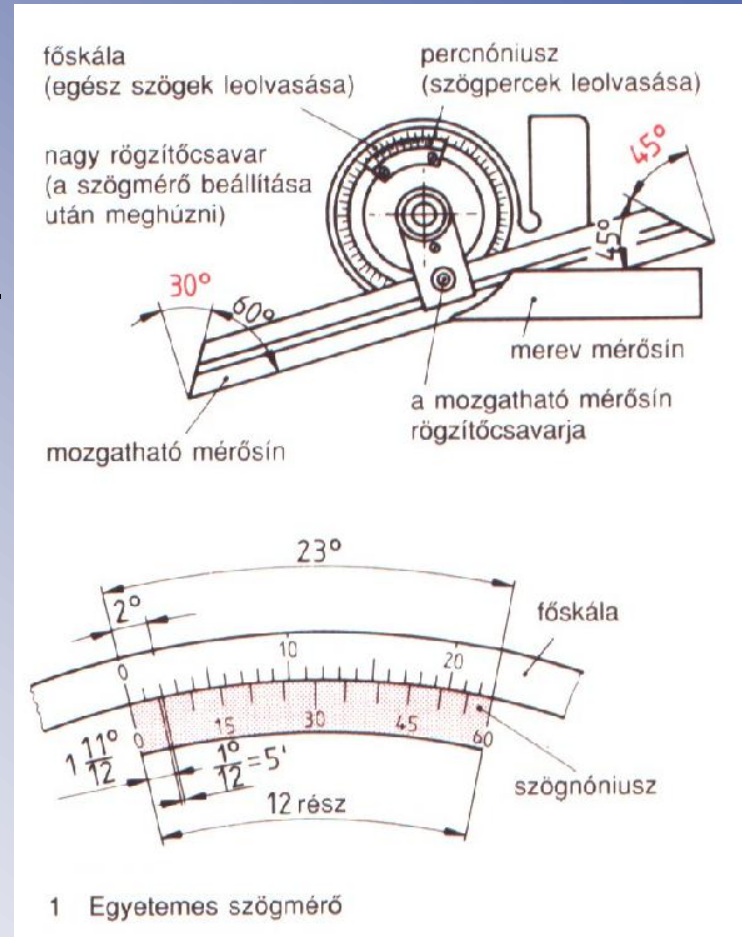




Az egytetemes szögmérővel (1. ábra) a munkadarab szögei 5 perces (5') mérési pontossággal határozhatók meg. Az egytetemes szögmérő egy álló és egy mozgatható mérőszárból áll. A kör alakú főskála, melyről a teljes szögek olvashatók le, 4-szer 90°-ra van felosztva. A szögnyél egy 23°-os ívdarab, mely 12 egyenlő részre van felosztva.

A szögnyél egy-egy osztása  $23^\circ/12 = 1^\circ 55'$ , a főskála két osztása:  $2^\circ$ .

A két osztás közötti különbség tehát:  $2^\circ - 23^\circ/12 = 1^\circ/12$  azaz  $60'/12 = 5'$  (5 fogperc, a leolvasási pontosság).



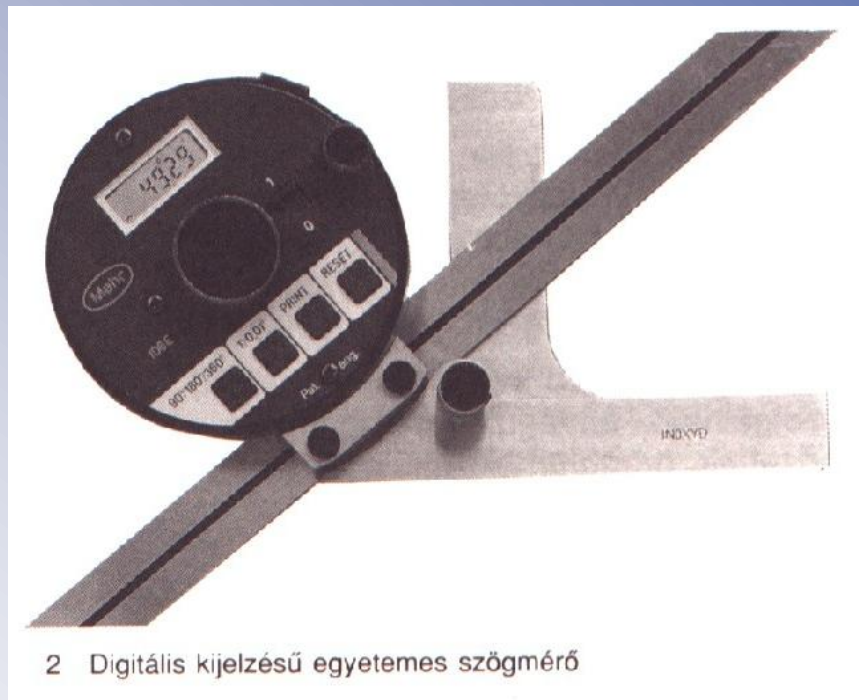


### Leolvasás:

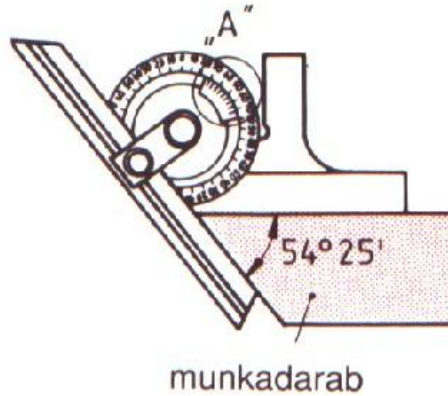
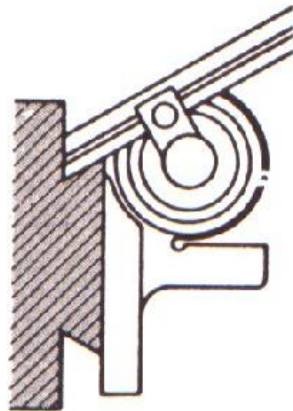
A főskálán,  $0^\circ$ -ból vagy  $90^\circ$ -ból indulva kell eljutni a szögnóniusz nullpontjáig, ahol az egész szögek értéke leolvasható, majd ugyanabban az irányban továbbhaladva kell a nóniusz fedőosztását megkeresni. A nóniusz fedőosztása adja meg, hogy hányszor ( $1^\circ/12 =$ )  $5'$ -et kell az egész szögek értékéhez hozzáadni.

(Példák a következő dián)

Létezik a könnyebb kezelhetőség végett ennek is digitális kijelzésű változata.

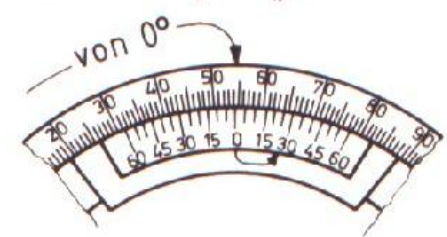


Hegyesszögek (90°-ig) mérésénél (3. ábra) a mért érték közvetlenül a mérési eredményt adja.



munkadarab

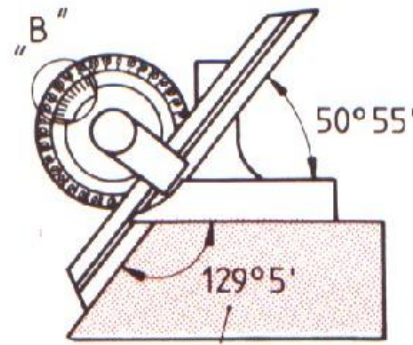
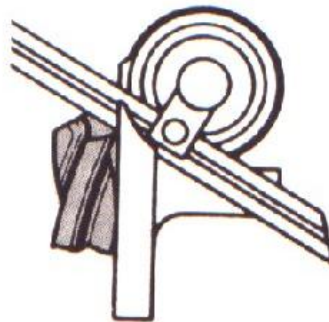
leolvasási irány "A"



mérési eredmény 54° 25'

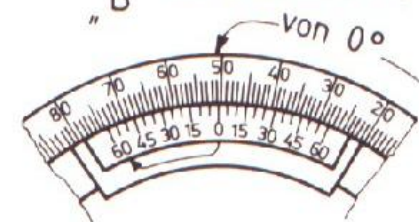
3 Hegyesszög mérése

Tompaszögek (90°-180°) mérésénél (4. ábra) a mért értéket 180°-ból kivonva adódik a mérési eredmény,



munkadarab

"B" leolvasási irány



mérési eredmény 50° 55'

5 Egyetemes szögmérővel végzett szögmérés

4 Tompaszög mérése

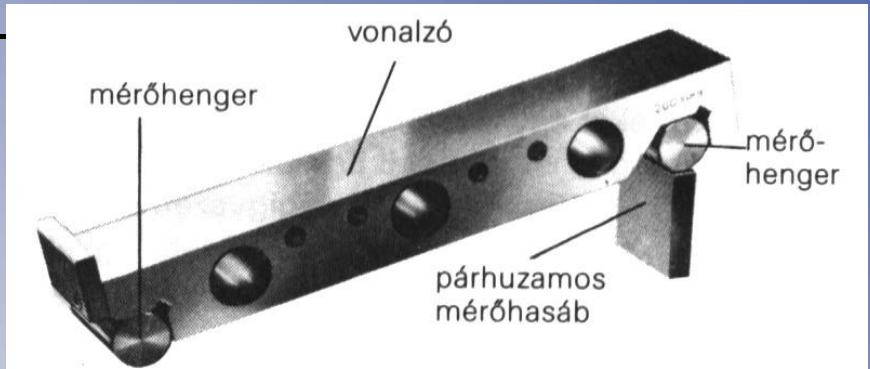




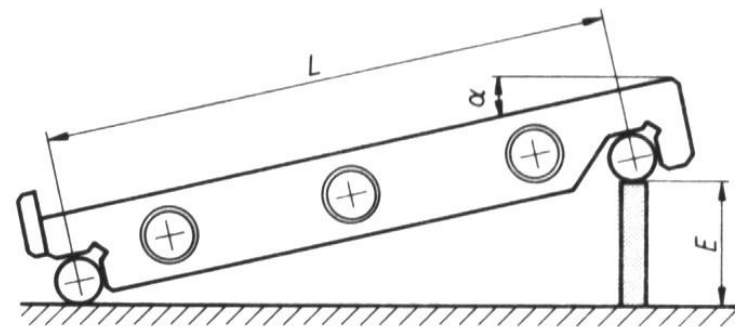
### 1.4. Szinuszvonalzó és szinuszasztal

A szinuszvonalzó egy állítható (közvetett) szögmérőeszköz.

A mérőberendezés egy vonalzó-  
ból áll, amely két mérőhenger  
pontos távolságát rögzíti  
(pl.  $L = 200 \text{ mm}$ ), és egy mérő-  
hasábból ( $E$ ), amelynek magas-  
ságától függ az  $\alpha$  szög nagysá-  
ga. Ezzel a mérőeszközzel egy  
adott határon belül minden haj-  
lásszög beállítható (2-3. ábra).



2. Szinuszvonalzó mérőhasákkal



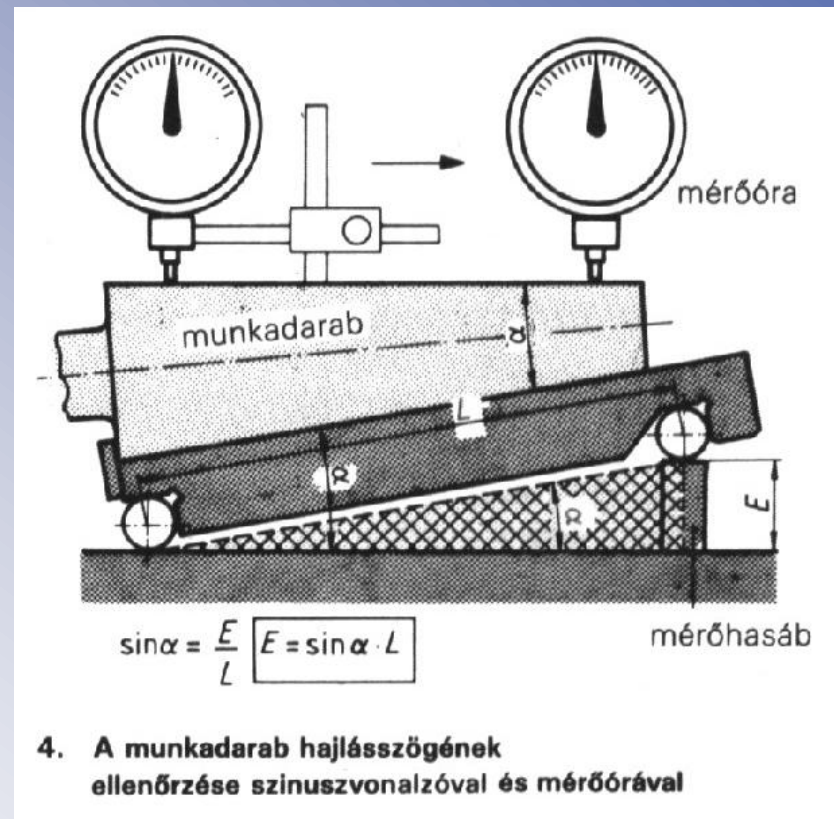
3. A szinuszvonalzó geometriája

Példa:  $L = 200 \text{ mm}$ ,  $E$  (mérőhasáb-összetétel) =  $89,24 \text{ mm}$ .  
A rendszer egy derékszögű háromszöget alkot, amelynek átfogója az  $L$  hosszúság, a szöggel szemközti befogója a mérőhasábokkal beállított  $E$  magasság.

$$\sin \alpha = \frac{\text{szöggel szemközti befogó}}{\text{átfogó}} =$$

$$= \frac{E}{L} = \frac{89,24}{200} = 0,4462$$

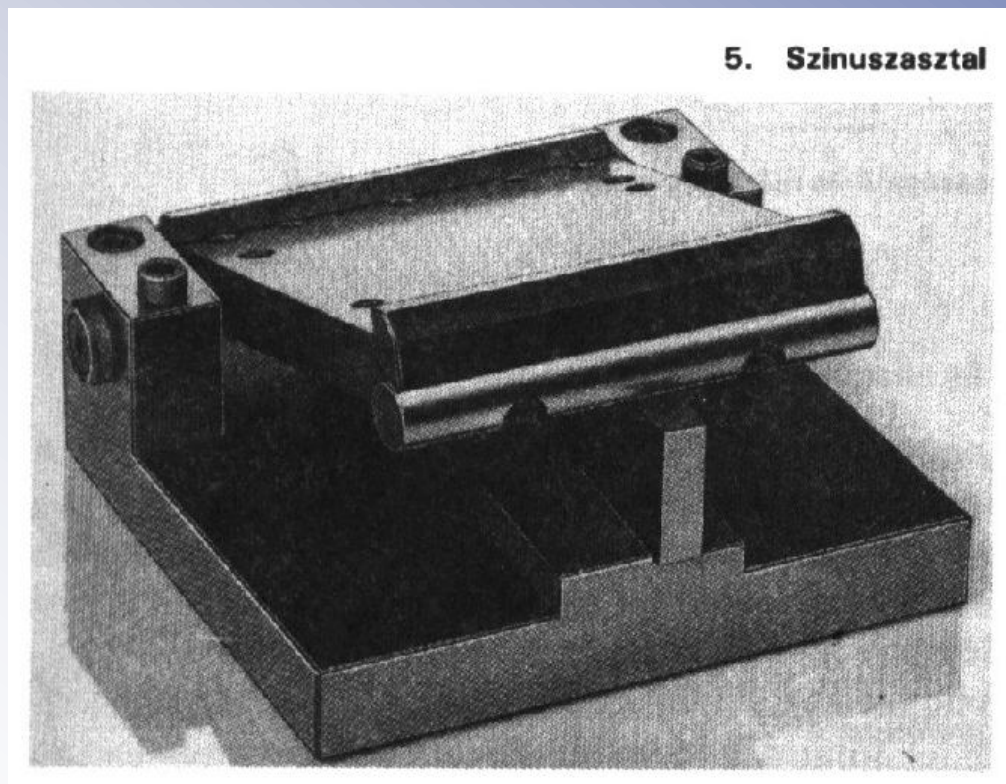
$$\alpha = 26^{\circ}30'$$





## Szinuszasztal (5. ábra)

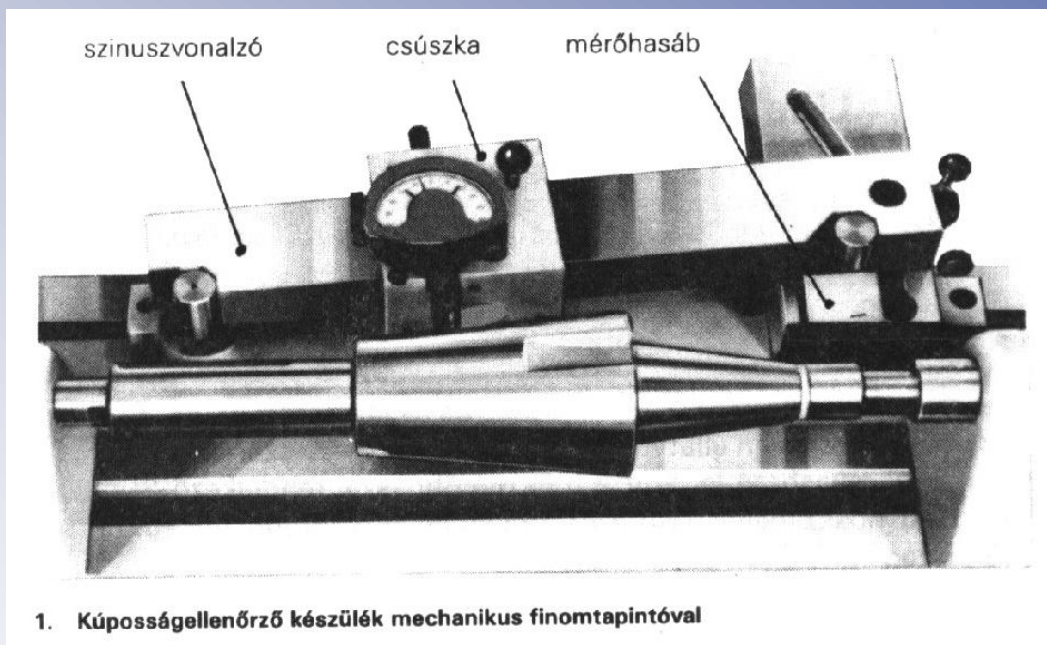
A mérési művelet ugyanaz, mint a szinuszvonalzónál.





## 1.5. A kúpmérés eszközei

Egy fekvő, nagyméretű szinuszvonalzót mérőhasábokkal a próbadarab félkúpszögére lehet beállítani a szinuszoszfűggés alapján. A vonalzót, a mérőhengereket és a mérőhasábot egy excenterkar egyenletes erővel nyomja. A szinuszvonalzón egy mérőcsúszka mozgatható, amelyre a kijelzőműszert szerelték. A mérőcsúszkát a próbatest mentén végigtolva a finomtapintó élformájú mérőcsapja letapogatja a kúppalástot. A kúposság szög- és alakhibája pontosan leolvasható.

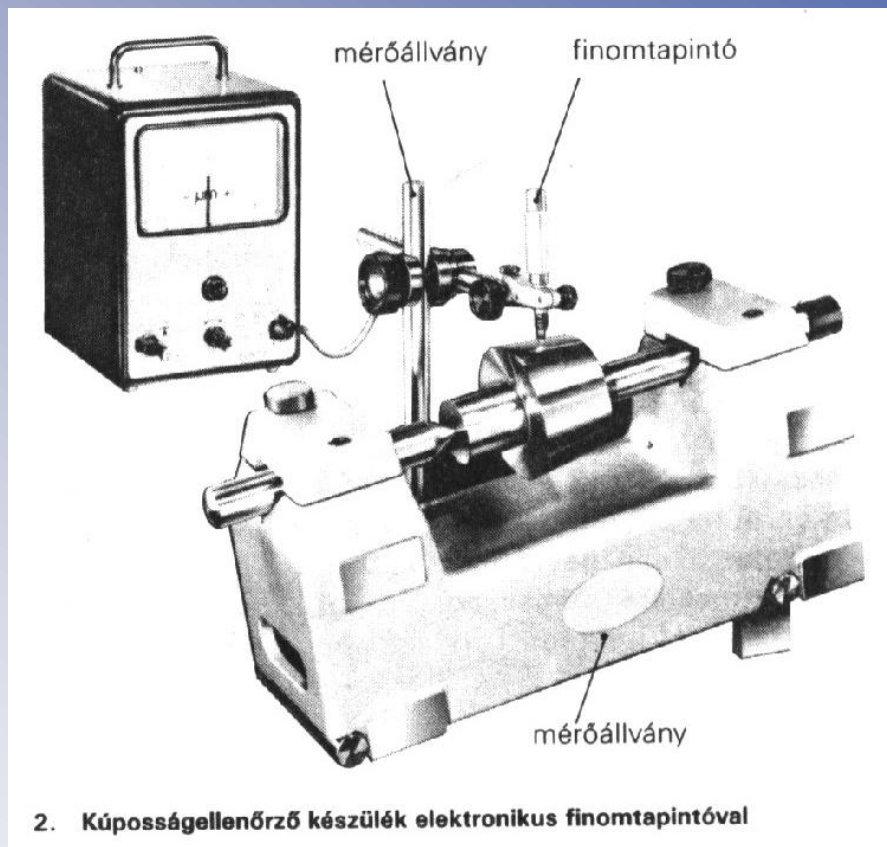


1. Kúposságellenőrző készülék mechanikus finomtapintóval



Kúposságellenőrző készülék elektronikus finomtapintóval (2. ábra). A próbatestet itt is befogják mérőcsúcsok közé egy mérőállványba, melynek alsó fele a szinuszvonalzóhoz hasonlóan van kiképezve.

A készüléket egy mérőhasáb aláhelyezésével félkúpszögnyivel meg lehet dönteni. Egy másik mérőállványba befogott induktív finomtapintót végigvezetnek a kúp felső palástján. Közben arra kell különösen ügyelni, hogy a finomtapintó eltolása a kúp tengelyével párhuzamosan történjen. Az elektronikus kijelző a szög- és alakeltéréseket  $\mu\text{m}$ -es felbontásban mutatja.

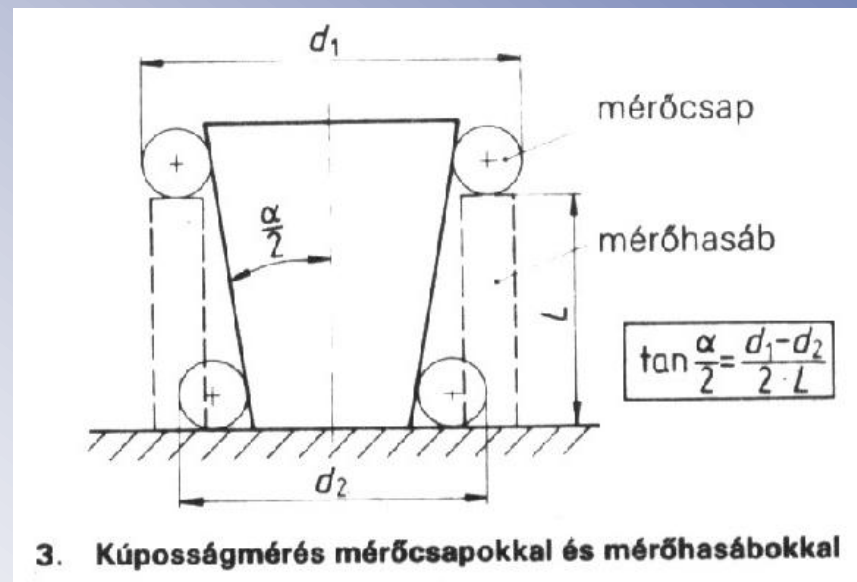


Kúposságmérés mérőcsapokkal és mérőhasábokkal (3. ábra).  
A két mérőhasábnak egyenlő hosszúnak kell lennie, a két mérőcsapnak pedig egyenlő átmérőjűnek.

$$d_1 = 60 \text{ mm} \quad d_2 = 45 \text{ mm} \quad L = 38,76 \text{ mm}$$

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{d_1 - d_2}{2L} = \frac{60 - 45}{2 \cdot 38,76} = 0,1935$$

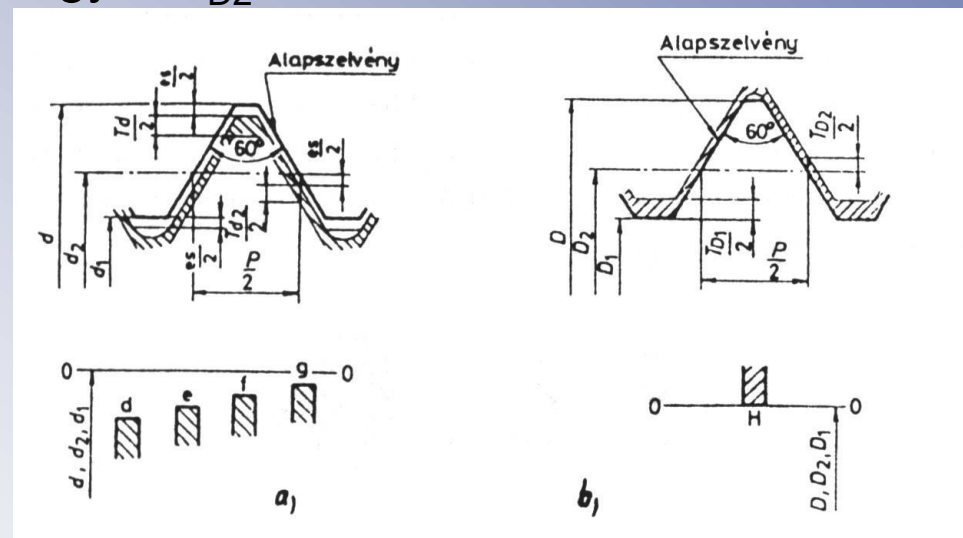
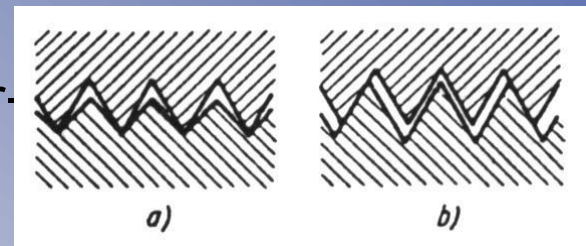
a félkúpszög  $\frac{\alpha}{2} = 10^\circ 57'$



## 2. Menetidomszerek

Csavarmeneteknél, amikor csak azt ellenőrizzük, hogy a menet cserélhető-e, szimmetrikus meneteknél elég a középatmérő tőrését előírni. A szabvány a menet emelkedését és a szelvénszöget nem is tőrésézi, mert ezeknek a hibája a középatmérő tőrésében kiegyenlítődik, így csavarmenetek tömeges ellenőrzésekor a menetidomszerrel a  $T_{d2}$  (orsónál) vagy a  $T_{D2}$  (anyánál) tőrésű középatmérőt vizsgáljuk (1.43. ábra).

1.43. ábra. Az orsómenet (a) és az anyamenet (b) tőrésmezője a menetek laza illeszkedésénél



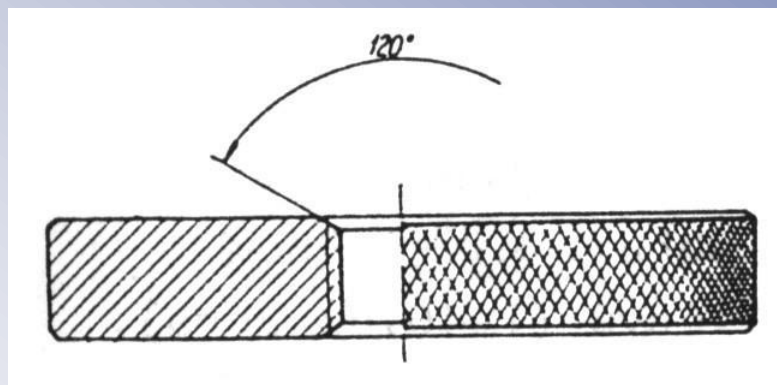


A menetes idomszer "megy" oldala egyidejűleg vizsgálja a közép-átmérőt, a menetemelkedést és a szelvényyszöveget. A menetes idomszer "megy" oldala a külső- és magátmérőt nem ellenőrzi, mégis megvalósítja a Taylor-elvet azzal, hogy a munkadarab ellen-darabját testesíti meg. Ennek megfelelően szelvénye teljes menet-szelvény és általában nyolc mérőmenetet tartalmaz. Ezt a menet-számot az indokolja, hogy ha a munkadarab menetemelkedési hi-bával készül, ez nyolc menethelyenél akkora, hogy az idomszert már nem lehet behajtani. Ez természetesen nem zárja ki azt, hogy pon-tos gyártáshoz az idomszer ne készüljön több, esetleg a munka-darab menetszámával egyező számú mérőmenettel.

A "nem megy" oldali idomszer menetes anya ellenőrzésére a felső, orsómenet ellenőrzésére az alsó határméretre készül, s csak a kö-zépátmérőt méri. Hogy pontosan mérhessen, csonkított szelvényű és mindössze 2-3 menetből áll.



Az orsómeneteket vizsgáló idomszerek kialakítása a menet külső átmérőjétől függ. 5 mm külső átmérőig a "megy" oldalt menetes gyűrűs idomszerrel ellenőrizzük (1.44. ábra). Magátmérője és középátmérője az orsómenet megengedett legnagyobb átmérőjével, a tűrésmező felső határára készül.



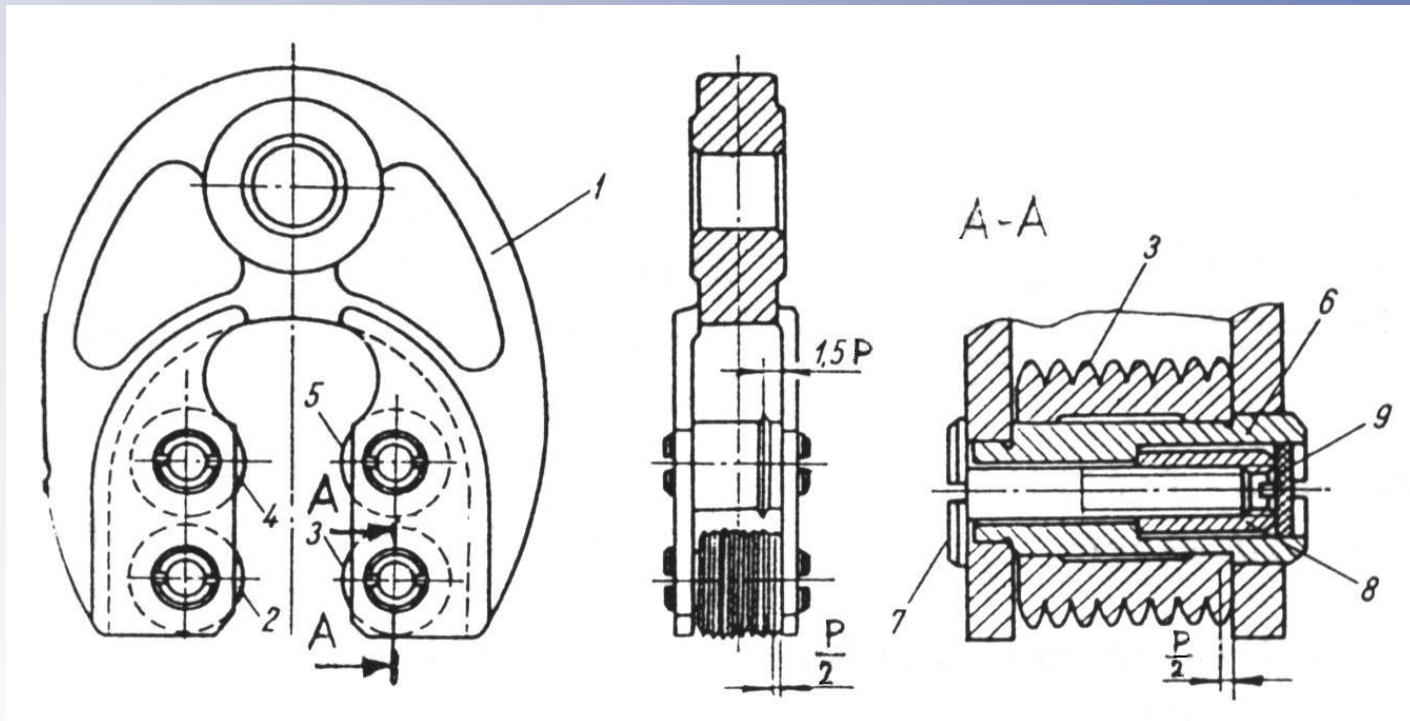
1.44. ábra. A menetes "megy" oldali gyűrűs idomszer

Az orsómenet külső átmérőjét nem méri, mert menete a csúcstőben beszúrással készül. Ezt a méretet sima villás idomszerrel ellenőrizzük.



6 mm külső átmérő felett a menetek ellenőrzéséhez görgőfésűs menetidomszert használunk (1.47. ábra). A menetes gyűrűs idomszerrel szemben három nagy előnye van:

- gyors mérés, kis kopás és könnyű kopásutánállítás, végül a "nem megy" oldal egyszerűen gyártható csonkított szelvénnel.





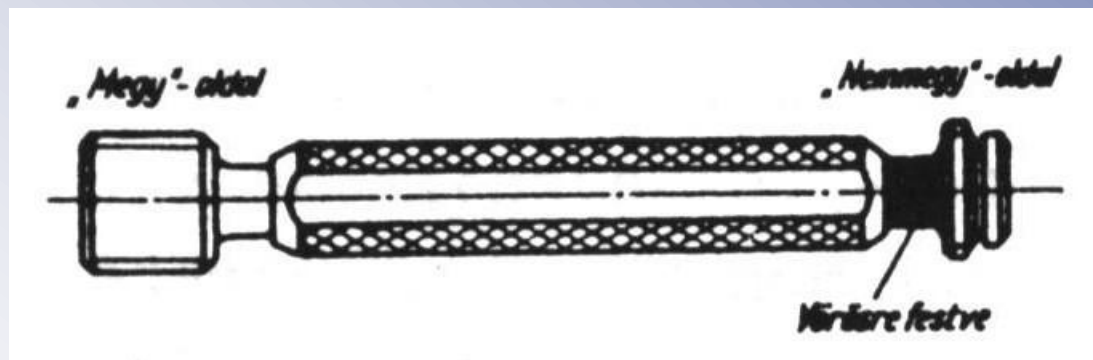
Az is előnyt jelent, hogy csúcsok közé fogott menetek vizsgálatához is használható. A gyűrűs idomszert a menetre fel kellett csavarni, ezt pedig egyetlen mozdulattal, saját súlyának hatása alatt a menetre csúsztatjuk. Kopása kisebb, mert egy-egy menete a vizsgált orsónak csak egy menetével érintkezik. Kopásutánállítása az excentrikusan felékelt beállítócsap (6) elforgatásával egyszerű.

A "nem megy" oldal csonkított szelvénye olcsón előállítható, hiszen a görgőfésű külső profiljához könnyen hozzá lehet fégni.

A villás idomszerben a "megy" és "nem megy" oldali görgőfésű-párok egymás fölött helyezkednek el. Alul a "megy" oldali görgőfésűk (2 és 3), fölül a csonkított szelvényű, "nem megy" oldali görgőfésűk két (4), illetve egy (5) menetszelvénnyel. A görgőfésűt az excentrikus beállítócsappal lehet beszabályozni (6), majd a 7 rögzítőcsavar és a 8 rögzítőcsavaranya segítségével beállított helyzetében rögzíteni. A beállítócsap üregében egy zárjegy (9) található. Itt kell megjelölni, hogy az idomszert beállítottuk, tehát hiteles.

Az anyameneteket vizsgáló idomszer kialakítása elvileg független a menet névleges átmérőjétől. A menetes furatok minősítéséhez használt idomszerek "megy" és "nem megy" oldala menetes dugós kialakítású.

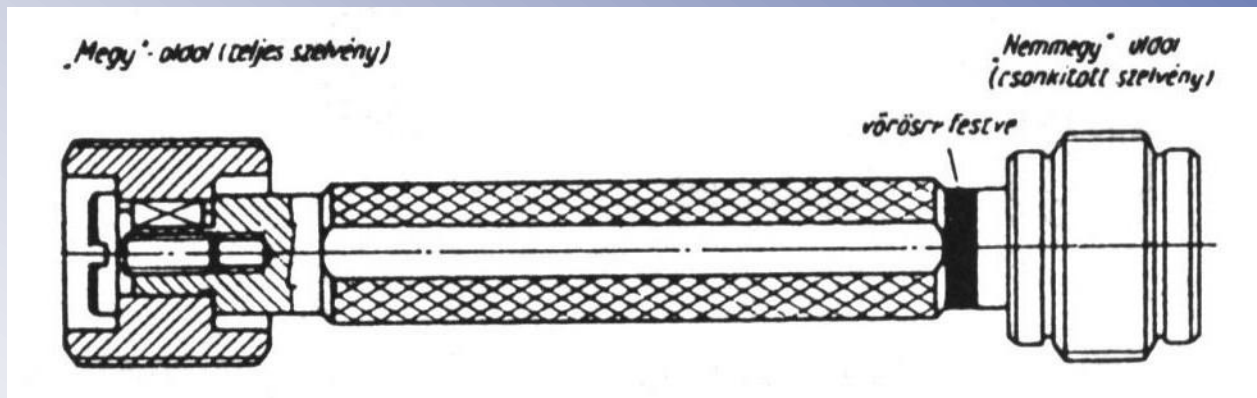
Kisebb külső átmérőhöz a "megy" és "nem megy" oldal közös idomszertestre van építve és tömör, egy darabból készül. Ilyen kétoldalas menetes dugós idomszert mutat be az 1.49. ábra.



1.49. ábra. Kétoldalas menetes dugós idomszer



30-50 mm névleges méretek között a rátétgyűrűs, kétoldalas, menetes dugós idomszer használatos (1.50. ábra).



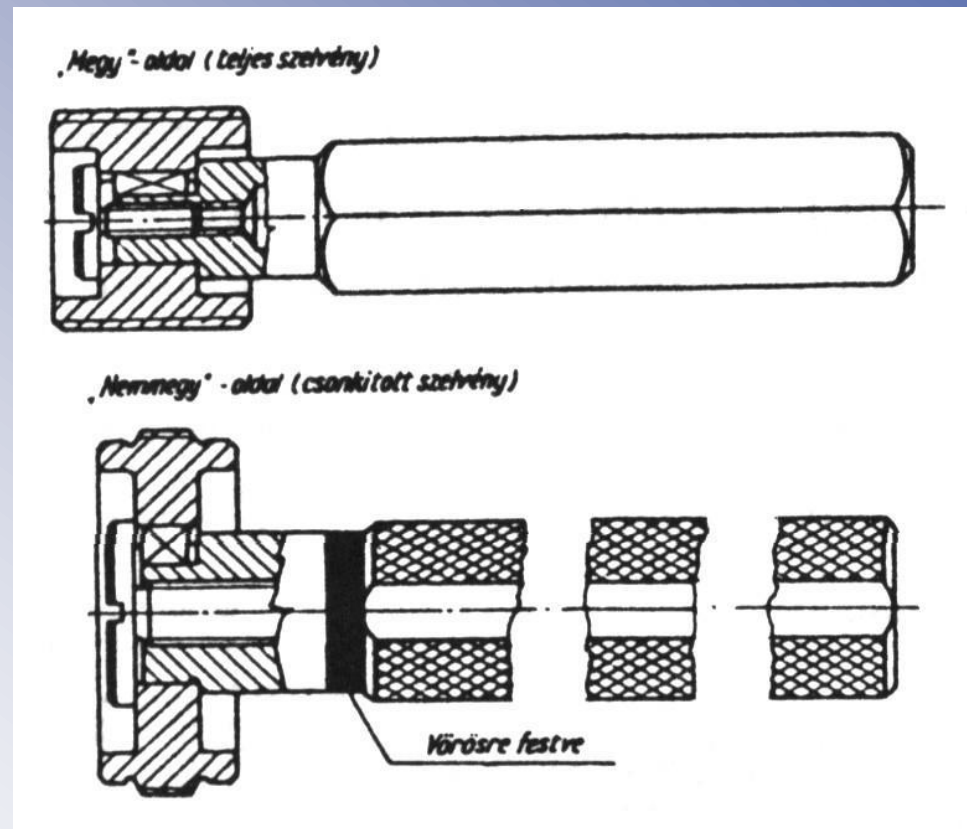
1.50. ábra. Rátétgyűrűs, kétoldalas, menetes dugós idomszer

A "megy" oldali menetes dugós idomszer a menetes anya legkisebb méretére készül, teljes szelvényű. Az anya magátmérőjét nem méri, mert a menettőben beszúrása van. Erre sima dugós idomszert használunk.

A "nem megy" oldali menetes dugós idomszer a menetes anya felső mérethatárára készül, és csonkított szelvényű. 2-3 menete van, hogy a menetemelkedési hiba a mérést ne zavarja.

Az idomszer súlyának csökkentése érdekében 30 mm névleges méret felett egyoldalas, rátétgyűrűs kivitelben is készül. Az 50 mm-nél nagyobb névleges méretű menetes idomszer csak ilyen kivitelű lehet (1.51. ábra).

1.51. ábra.  
Rátétgyűrűs, egyoldalas,  
menetes dugós idomszer



A menetidomszerek használat közben kopnak. Engedélyezett kopásuk a "megy" oldalon a gyártási tűrésük kétszerese.

A "nem megy" oldal kopása nincs meghatározva, mert ha ez kopik, az idomszer egyre szűkebb tűrésű darabokat minősít jónak. Hogy emiatt a selejt indokolatlanul ne nőjön, a "nem megy" oldal kopását is időnként ellenőrizni kell.

Ilyen vizsgálatokra készítenek menetes dugós ellenidomszereket, kopásvizsgáló, csúcstömérő és beállító menetes idomszereket.

