

3. MÉRŐESZKÖZÖK ÉS SEGÉDBERENDEZÉSEK

A leggyakrabban használt mérőeszközöket és használatukat is ismertetjük. Az ipari műszerek helyi, vagy távmérésre szolgálnak; lehetnek jelző és/vagy regisztráló műszerek; pillanatértéket, vagy időbeli átlagértéket szolgáltatnak.

3.1. Szintmérés

Gáztartályokban levő anyagmennyiség a nyomás és a hőmérséklet ismeretében számítható.

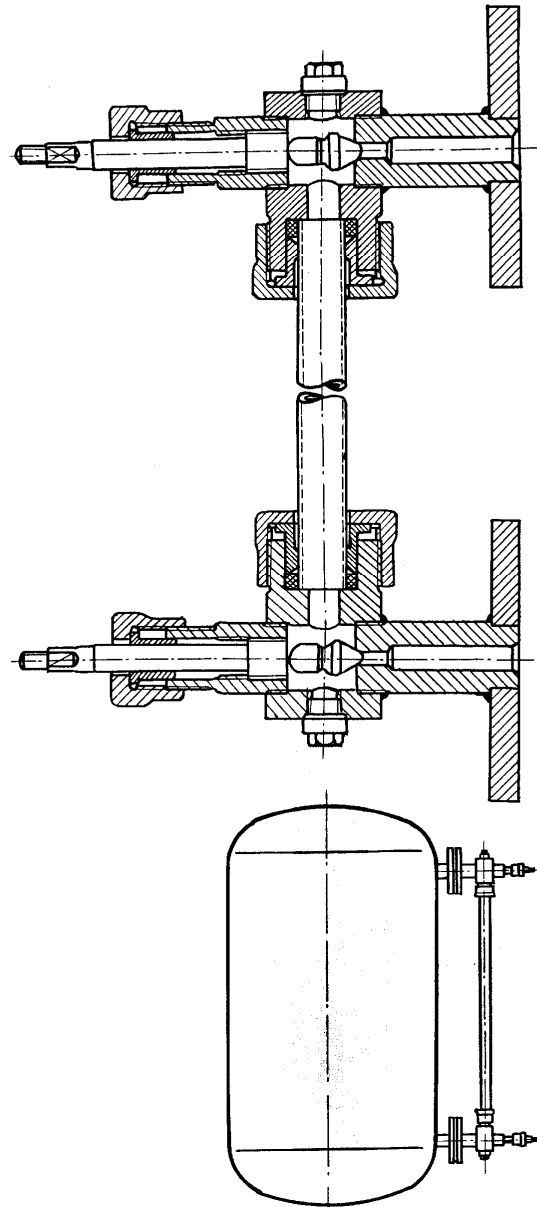
Folyadéktartályokban

A folyadékszint helyben leolvasható a tartályra szerelt folyadékállás-mutatón (3.1. ábra). A folyadékállásmutatót csapokkal látják el, hogy törés, csere, tisztítás esetén a tartálytól el lehessen zárni. Az üvegcsövet védő (fém) burkolattal veszik körül. Nagy nyomás esetén (gőzkazán) egyszerű üvegcső helyett fémből készült Klinger-üvegablakos folyadék állás-mutatót használnak 60 bar nyomásig (3.2. ábra).

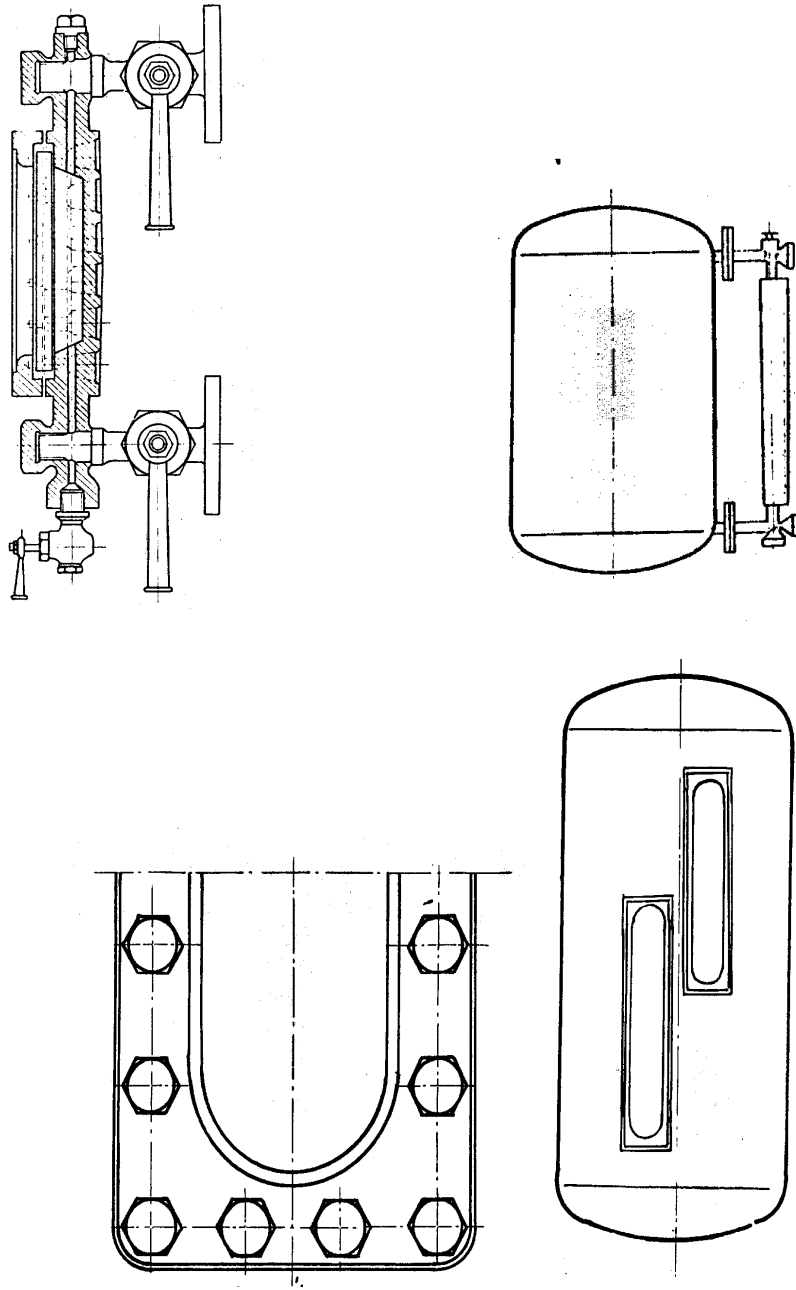
Nyomásesésen alapuló szintmérés (3.3. ábra). A tartály alján a statikus nyomás arányos a folyadékmagassággal. A nyomásközvetítő vezetékét a tartály alján kötik be, a leolvasó műszer a tartálytól távol is lehet, de nem lehet a tartály fölött. Nyomás alatt álló zárt tartály esetén a folyadékszint kiszámításánál a folyadékra ható nyomást is figyelembe kell venni, vagy pl. gőzkazánoknál az 3.4 ábrán látható elrendezéssel, a differenciálmánométer egyik szárát a tartály aljára, másik szárát a gázterével kötik össze. Itt a manométer mindkét szárában a higany fölött víz van, mert a kazán gázteréhez csatlakozó vezetékben a vízgőz kondenzál. A nívóedény alatti vezetékben azonban a víz sűrűsége - mivel hidegebb - nem azonos a kazánban levő víz sűrűségével. Cseppfolyós levegő szintjének mérése ugyanezen elv alapján Hampso-méterrel (Hampson) történik (3.5. ábra). A szigetelt tartályból az alsó vezetéken kifolyó cseppfolyós levegő gyorsan elpárolog és keresztülbuborékol a tartályban levő cseppfolyós levegőn. A cseppfolyós levegő szintjének megfelelő nyomáskülönbséget vízzel töltött U csöves manométer méri. A víz fölött mindkét szárban gáznemű levegő van.

Buborékoltató szintmérés (3.6. ábra). A tartályban levő folyadékon keresztül kis sebességgel levegőt buborékoltatunk. A kis áramlási sebesség miatt fellépő súrlódási nyomásvesztés elhanyagolható, így a levegő vezetékben a nyomás egyenlő a folyadék nívómagasságának megfelelő hidrosztatikai nyomással. A levegő áramlását buborékszámoló edényben lehet ellenőrizni, állandó értéken tartását külön szerkezet biztosítja. Zárt tartály (nyomás vagy vákuum) esetén a levegő nyomását mérő manométert össze kell kötni a tartály gázterével. A mérendő tar-

tálytól független magasságban, és 50-100 m távol is lehelyezhető, de a hosszú vezeték növeli a jelzőműszer időkésését.

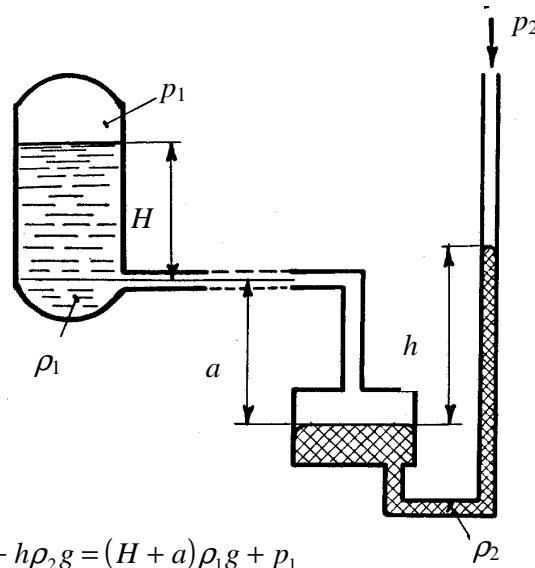


3.1. ábra
Folyadékállás-mutató



3.2. ábra

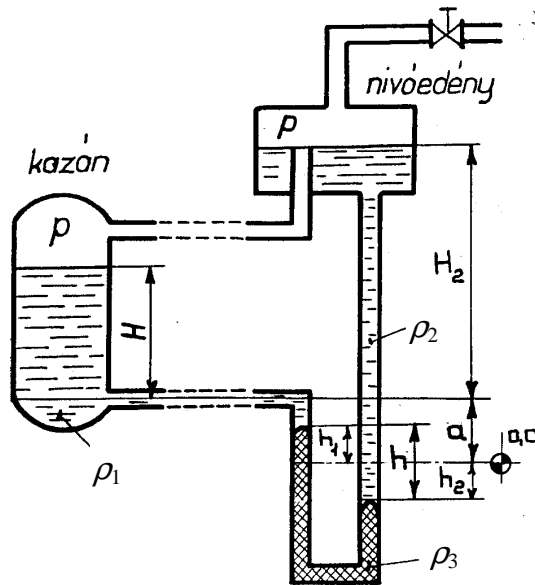
Folyadékállás-mutató nagy nyomásnál



$$p_2 + h\rho_2g = (H + a)\rho_1g + p_1$$

3.3. ábra

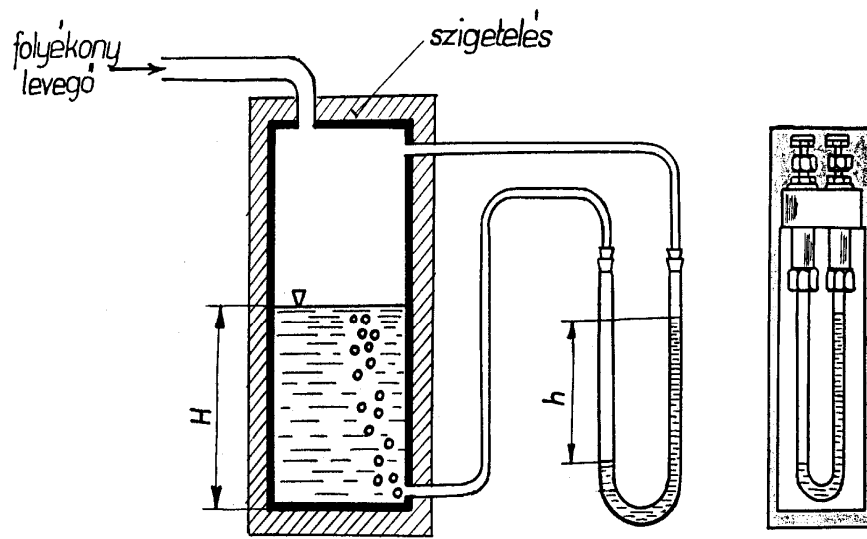
Folyadék szintmérés nyomással



$$[H + (a - h_1)]\rho_1g + (h_1 + h_2)\rho_3g = (H_2 + a + h_2)\rho_2g$$

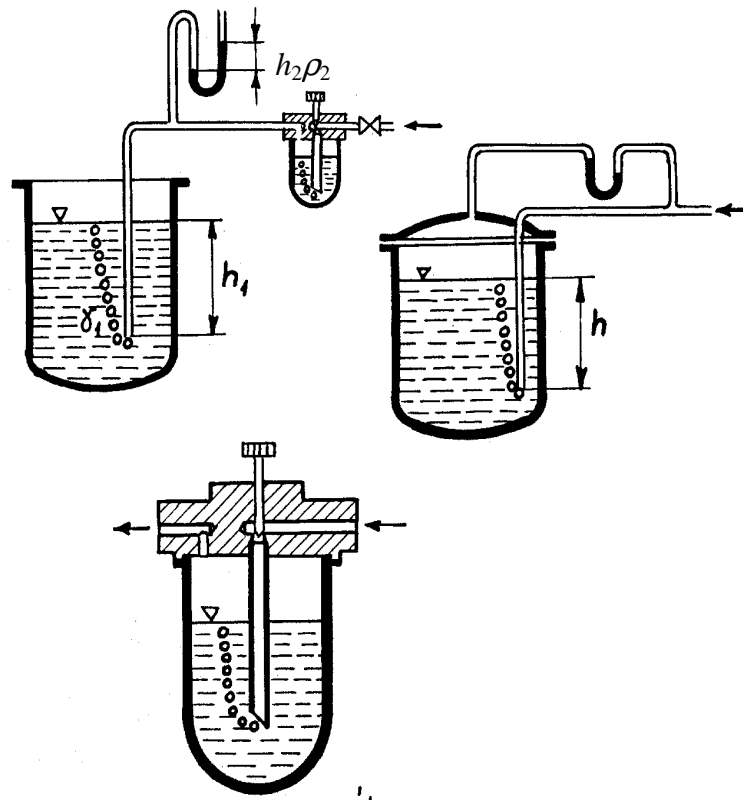
3.4. ábra

Folyadék szintmérés nyomással



$$H\rho_{\text{cseppf. lev}} = h\rho_{\text{víz}}$$

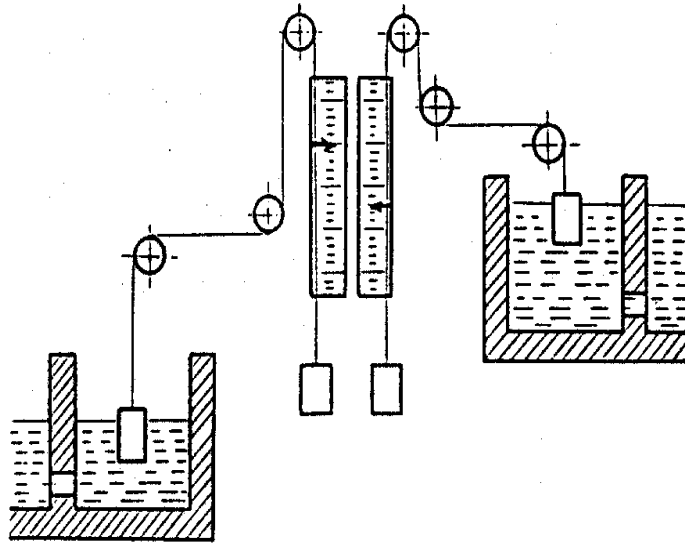
3.5. ábra
Hampso-méter



3.6. ábra

Buborékoltató szintmérő

Úszós szintmérés legegyszerűbb megoldása az 3.7. ábrán látható. Az úszó elmozdulását pl. elektromos jellé átalakítva, távmérésre is használható.

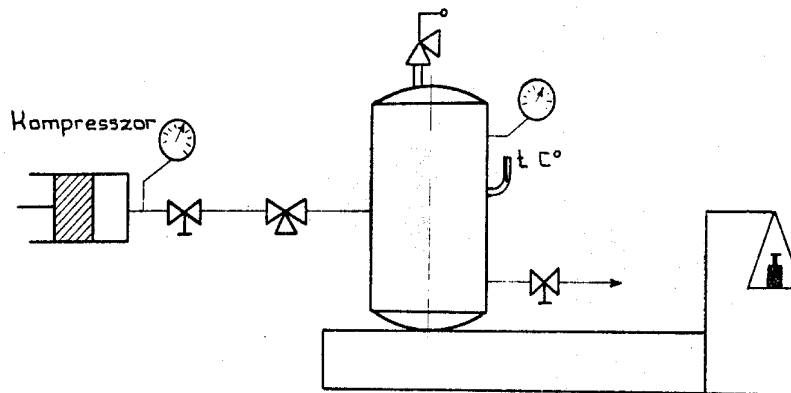


3.7. ábra
Úszós szintmérés

3.2. Áramló anyagmennyiség mérése

3.2.1. Helyi lineáris sebesség mérése csővezetékben

A Pitot- és a Prandtl-cső a sebességi energiát nyomássá alakítva mérik. A Pitot-cső a sebességi és sztatikus nyomás összegét adja. A Prandtl-csővel külön mérhető a sebességi nyomás. Csak olyan méretű vezetékben használhatók, amelyhez viszonyítva a műszer átmérője elhanyagolható. A mérési hiba gondos mérés esetén is legalább $\pm 1\%$. A helyi sebességértékeket a vezeték keresztmetszete mentén integrálva kiszámítható az átlagsebesség és a térfogatáram is.



3.8. ábra
Gázáram mérése köbözéssel