

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(22) Prihlášené 29 01 85
(21) [PV 600-85]

(40) Zverejnené 17 09 87

(45) Vydané 15 11 88

256559
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
G 01 L 7/28

(75)

Autor vynálezu

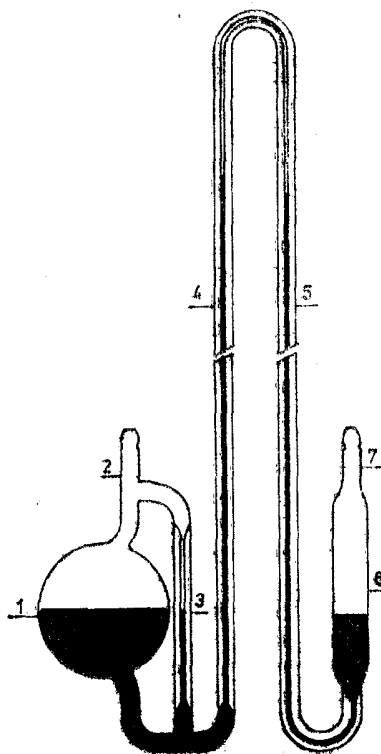
PAULECH JOZEF ing., PAULECHOVÁ MÁRIA, PRIEVIDZA

(54) Ortuťový manometer

1

Predmetom riešena je ortuťový manometer na meranie absolútneho tlaku v rozsahu 0,1 až 200 kPa. Pozostáva zo zásobníka ortuti, merných trubíc, uzatvárajúcej trubice a zásobníka ortuti, pričom obe časti, s náplňou ortuti, ako jeden celok sú od seba oddelené prázdny priestorom s Torricelliho vákuom nad hladinami ortuti v mernej trubici a uzatvárajúcej trubici. Vnútorné priemery merných trubíc sú rovnaké od 0,1 až 5 mm, vnútorný priemer uzatvárajúcej trubice je od 0,1 do 2 mm a zásobníka ortuti je 20 až 120 mm.

2



Predmetom vynálezu je ortuťový manometer na meranie absolútneho tlaku v rozsahu 0,1 až 200 kPa.

Dosiaľ známe ortuťové manometre pre uvedený rozsah tlaku sú trubice tvaru U s oboma otvorenými koncami alebo jedným zatvoreným koncom, naplnené ortuťou. Zložitejším je Zimmerliho manometer.

Otvorené U-manometre sa používajú pri meraniach tlakov blízkyh tlaku barometrickému. Meraný absolútny tlak v systéme je algebraickým súčtom barometrického tlaku a tlaku odčítaného na otvorenom U-manometri. Pre stanovenie tlaku treba odčítať dve hladiny na U-manometri a ešte pomocou presného barometra odčítať barometrický tlak. Zatvorené U-manometre a Zimmerliho manometer sa používajú pre meranie absolútnych tlakov v rozsahu 0,7—40 kPa. Tiež pri nich treba odčítať dve hladiny ortuti. Pri ich častejšom používaní prenesie sa pohybom ortuti okľudovaný vzduch, vlhkosť alebo organické pary zo stien trubice, ktorá je napojená na meraný systém, do uzavoreného ramena, čím sa zníži presnosť merania. Takéto manometre treba potom častejšie vyprázdňovať, čistiť a naplňovať ortuťou, čo si vyžaduje veľa času, dobré skúsenosti a zručnosť.

Uvedené nedostatky sa odstránia pri ortuťovom manometri podľa vynálezu, ktorý pozostáva zo zásobníka ortuti, merných trubíc, uzatvárajúcej trubice a ešte jedného zásobníka ortuti, ktorého podstatou je, že obe časti s náplňou ortuti, ako jeden celok, sú od seba oddelené prázdny priestorom s Torricelliho vákuom nad hladinami ortuti v mernej trubici a uzatvárajúcej trubici. Výška mernej trubice počítaná od výšky hladiny ortuti v mernej trubici až po vrchný ohyb má hodnotu 760 až 1600 mm a vnútorné priemery merných trubíc a sú rovnaké od 0,1 do 5 mm, vnútorný priemer uzatvárajúcej trubice je od 0,1 do 2 mm a vnútorný priemer zásobníka ortuti je od 20 do 120 milimetrov.

Na manometri podľa vynálezu znázornenom na obrázku možno stanoviť absolútny tlak v meranom systéme v širokom rozsahu po pripojení trubice 2 k meranému systému odčítaním jednej hladiny ortuti v mernej trubici 4, bez nutnosti robenia korekcie na kapilárnu depresiú ortuti, pre nemeiacej sa presnosti merania aj pri častom meraní tlakov v celom rozsahu prístroja, a teda bez nutnosti čistenia a preplňovania manometra novou ortuťou. Umožňuje to konštrukčné riešenie manometra, ktorého výška mernej trubice 4 presahuje výšku meraného rozsahu barometrického tlaku a vnútorný prierez, ktorý je rovnaký ako pri mernej trubici 3, je vzhľadom ku ploche ortuti v zásobníku 1 taký malý, že aj pri najnižšom meranom tlaku alebo najvyššom tlaku, zmena hladiny v mernej trubici 3 je zanedbateľná. Napr. pri vnútornom priemere mer-

ných trubíc 3 a 4 0,4 mm a priemere hladiny ortuti 60 mm v zásobníku ortuti 1, stúpne hladina ortuti v mernej trubici 3 o 0,03 mm primeranom tlaku 0,00 kPa oproti úrovni tejže hladiny pri meraní tlaku 101,3 kPa. Teda prakticky sa pohybuje ortuť iba v trubici 4 a z priestoru merania (nad hladinami ortuti v zásobníku 1 a v trubici 3) nemôžu sa preniesť nad hladinu ortuti v mernej trubici 4 nijaké plyny ani pary. Do toho priestoru, kde je Torricelliho vákuum, sa nemôže dostať vzduch ani z druhej strany z priestoru 6, pretože ortuť v zásobníku 6 sa tiež pohybuje minimálne, prípadne sa vôbec nepohybuje, nakoľko zásobník sa k meranému systému nezapája, ostáva pod barometrickým tlakom, keď trubica 7 sa hermeticky uzavrie. Manometer sa plní ortuťou nasledovne: čistá suchá ortuť sa ohreje na 50 °C až 70 °C a naleje sa do zásobníka ortuti 1 do výšky nad polovicu. Na pripojovaciu trubicu 2 a trubicu 7 sa zapoja čisté vákuové hadice, ktoré sa pripoja ku zdroju vysokého vákuu. Manometer sa otočí do horizontálnej polohy tak, aby zásobník 1 bol naspodku a dobre sa vyevakuuje za súčasného odplynenia ortuti. Potom sa postaví do zvislej polohy a na strane zásobníka ortuti 1 sa pomaly zruší vákuum. Ortuť v trubici 4 vystúpi do výšky odpovedajúcej barometrickému tlaku. Potom sa trubica 2 pripojí na zdroj pretlaku, ktorý sa zvyšuje dovtedy, kým ortuť nezačne prepadať cez uzatváraciu trubicu 5 do zásobníka 6. Pri pretekaní ortuti cez trubicu 5 musí byť stĺpec ortuti súvislý, aby sa dokonale vytlačili stopy zbytkového vzduchu. To možno zaručiť iba vtedy, keď vnútorný priemer trubice 5 je dostatočne malý (0,1 až 2 mm). Keď hladina ortuti v zásobníku 6 stúpne do výšky 20 až 50 mm, náhle sa odstaví pretlak v zásobníku 1, pričom stĺpec ortuti medzi trubicou 4 a 5 sa roztrhne a hladiny ortuti v trubicach poklesnú. Potom sa odstaví vákuum v zásobníku 6 a tým je manometer naplnený a pripravený k použitiu. O správnosti jeho naplnenia sa možno presvedčiť tak, že nitkový kríž katetometra sa zaostrí na hladinu ortuti v trubici 5 a pomocou vývevy sa zníži tlak v zásobníku 1. Hladina ortuti v trubici 5 musí zostať pri evakuácii na nezmenenom mieste. Rovnako sa nesmie zmeniť ani pri zvýšení tlaku v zásobníku 1 na hodnotu, pri ktorej ortuť v mernej trubici 4 dosťupí až k vrcholu. To je dôkaz, že v priestore nad ortuťou v trubicach 4 a 5 sa nachádzajú iba pary ortuti. Ku kontrole presnosti manometra podľa vynálezu nie je teda potrebný iný presný manometer, sám si je aj kontrolným prístrojom. Pri meraniach sa ortuťový manometer podľa vynálezu zapája na meraný systém iba prostredníctvom pripojovacej trubice.

PREDMET VYNÁLEZU

Ortuťový manometer na meranie absolútneho tlaku v rozsahu 0,1 až 200 kPa pozostávajúci zo zásobníkov ortuti, merných trubíc a uzatváracej trubice, vyznačujúci sa tým, že obe časti s náplňou ortuti, ako jeden celok sú od seba oddelené prázdny priestorom s Torricelliho vákuom nad hladinami ortuti v mernej trubici (4) a uzatváracej trubici (5), pričom výška mernej

trubice (4), počítaná od výšky hladiny ortuti v mernej trubici (3) až po vrchný ohyb, má hodnotu 760 až 1600 mm a vnútorné priemery merných trubíc (3, 4) sú rovnaké od 0,1 do 5 mm, vnútorný priemer uzatváracej trubice (5) je od 0,1 do 2 mm a vnútorný priemer zásobníka ortuti (1) je od 20 do 120 mm.

1 list výkresov

