



KVANTOMETRS CPT-01

Wróblewskiego iela 18

93-578 Lodza

tel: (0-42) 684 47 62

fax: (0-42) 684 77 15

TEHNISKĀ INSTRUKCIJA

Lodza, 1999.gada februāris

Uzmanību: Firma COMMON patur sev gāzes kvantometra konstrukcijas izgatavošanas tiesības, saglabājot izpildē precizitāti un drošību.

Satura rādītājs

	<i>DARBĪBA UN UZBŪVE</i>	<i>lpp. 2</i>
I.	<i>I.1. Darbība</i>	<i>2</i>
	<i>I.2. Darbības princips</i>	<i>3</i>
	<i>I.3. Uzbūves apraksts</i>	<i>3</i>
	<i>Uzskaites ierīce un mērīšanas:</i>	
	<i>Mehāniskais kvantomets</i>	<i>4</i>
	<i>Elektriskās izejas</i>	<i>4</i>
	<i>Elektriskās zemu frekvenču izejas</i>	<i>6</i>
	<i>Elektriskās augstu frekvenču izejas</i>	<i>9</i>
	<i>Izejas spiediena mērīšanai</i>	<i>11</i>
	<i>Izejas temperatūras mērīšanai</i>	<i>12</i>
	<i>Mateiāli</i>	<i>13</i>
III.	<i>TRANSPORTĒŠANA UN UZGLABĀŠANA</i>	<i>14</i>
IV.	<i>GĀZES KVANTOMETRA UZSTĀDĪŠANA</i>	<i>15</i>
	.	
V.	<i>GĀZES KVANTOMETRA PALAIŠANA</i>	<i>19</i>
VI.	<i>GLABĀŠANA</i>	<i>21</i>

I. DARBĪBA UN UZBŪVE

I.1 Darbība

Kvantometrs CPT-01 paredzēts caurplūstošās gāzes tilpuma mērīšanai. Tie tika izstrādāti firmā COMMON, pie tam par konstrukcijas būtību konsultējās ar tehnisko speciālistu no Polijas naftas un gāzes kalnurūdas palātas tehnisko nodaļu. Gāzes kvantometrs standarta izpildījumā pielāgots augstākminēto gāzu plūsmām tabulā Nr.1. pie darba spiediena $p_{\max} = 1,6 \text{ MPa}$, $6,3 \text{ MPa}$ vai 10 MPa . Maksimālo darba spiediena nozīmi ir jāsaprot tādā veidā, ka gāzes kvantometrs var strādāt pie pārspiediena no 0 līdz p_{\max} .

Kvantometru raksturo sekojoši parametri: nosacītais diametrs DN, darba spiediens p_{\max} , maksimālā plūsma Q_{\max} kā arī minimālā plūsma Q_{\min} , pie kuriem gāzes kvantometra kļūdas atrodas pieļaujamās kļūdu robežās, noteiktām priekšsēdētāja GUM rīkojumā Nr.2. no 05.01.1996. par metroloģisko noteikumu par Kvantometru ieviešanu.

Tabula Nr.1. Gāzu saraksts, kuras pielāgotas kvantometram CPT-01 standarta izpildījumā. Pie blīvuma atbilstoša temperatūrai 20° C un spiedienam $101,325 \text{ kPa}$.

Gāze	Ķīmiskais simbols	Blūvums ρ [kg/m^3]	Blīvuma attiecība pret gaisu
argons	Ar	1,66	1,38
slāpekļlis	N_2	1,16	0,97
butāns	C_4H_{10}	2,53	2,1
ogļskābā gāze	CO_2	1,84	1,53
etāns	C_2H_6	1,27	1,06
etilēns	C_2H_4	1,17	0,98
dabasgāze	$\approx \text{CH}_4$	apt. 0,75	apt. 0,63
hēlijs	He	0,17	0,14
metāns	CH_4	0,67	0,55
propāns	C_3H_8	1,87	1,56
oglekļa oksīds	CO	1,16	0,97
ūdeņradis	H_2	0,084	0,07
gaiss	-	1,20	1
biogāze	-	nav noteikts	nav noteikts

1. DARBĪBA UN UZBŪVE

Tabula 2.a. Kvantometra CPT-01 parametri un ciparu nozīmes kodi diapazonā
Dn 50÷Dn 100

Nosacītais diametrs	Gāzes kvantometra modifikācija	Maksimālā plūsma Q_{max}	Gāzes kvantometra PN 16 minimālā mērāmā plūsma Q_{min} pie mērījuma diapazona:			Gāzes patēriņa atbilstība vienam impulsam
			1:10	1:20	1:30	
-	-	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /impulss]
DN 50	G 40	65	6	-	-	0,1
	G 65	100	10	5*	-	
DN 80	G 100	160	16	8*	-	1
	G 160	250	25	13*	-	
	G 250	400	40	20*	-	
DN 100	G 160	250	-	13	8*	1
	G 250	400	-	20	13*	
	G 400	650	-	32	20*	
DN150	G650	1000	-	50	33*	1
	G1000	1600	-	80	53*	
Dn200	G1000	1600	-	80	53*	1
	G1600	2500	-	125	83*	

*)Uzmanību:Kvantometrs ar paplašinātu mērišanas diapazonu, cena paaugstināta uz 5 %

Sērijveida saražoto COMMON kvantometru pamata parametri norādīti tabulā Nr. 2a. Šajā tabulā nenorādītais, tomēr attiecas kā aktuālais komerc piedāvājums; informāciju par šo tēmu piedāvā firmas Mārketinga nodaļa vai firmas oficiālais pārstāvis (tel. Nr. norādīts uz titullapas).

1.2. Darbības princips

Kvantometrs darbojas uz turbīnas rotora rotācijas ātruma un līnijveida ātruma proporcionalitātes principa, t.i. uz pieplūstošo gāzu plūsmas ātruma, noteiktajā pieplūdes lieluma apgabalā. Tā diapazona lielums ir atkarīgs no hidrodinamikas likumiem, kā arī kvantometru konstrukcijas īpatnībām. Mehāniskais kvantometrs veic tilpuma uzskaiti, kura izplūduši caur kvantometru, bet kvantometrs uzrāda to summas vērtību.

1.3. Uzbūves apraksts

Turbībans gāzes kvantometrs sastāv no četrām pamata grupām, norādītajām zīmējumā Nr. 1.:

1. Galvenais korpuss. Mazāki korpusi (nosacītā diametrā līdz Dn 200) var tikt izgatavoti sametinot no pāris elementiem, izvirpoti no viena gabala vai atlieti. Lielākoties korpusi vienmēr ir sametināti. Kvantometru pievienotie izmēri, kā arī gabarītizmēri un orientējošā masa pamata izpildījumā, norādīta tabulās 3a un 3b un attēlots zīmējumā Nr.17. Uz korpusa var būt novietotas augstas frekvences izeju ligzdas, kā arī termometru ligzdas (skatīt mērāmo izeju aprakstu).

2. Mērījumu grupa. Tas aptver turbīnu, vadaparātu un pārraidošo mezglu. Turbīnas rotors ir novietots gāzes kvantometra korpusa asī un noguldīts uz 2 miniatūriem lodveida gultņiem. Plūsmas vadaparāts, novietots pirms turbīnas simetrizē gāzes plūsmu un novirza to uz turbīnas rotora lāpstiņām. Pārraidošais mezgls (cilindriskais gliemezis) saīsina rotācijas ātrumu un pārved pievadu uz magnētisko uzmavu.

3. Pārveduma pievada grupa. Tas aptver magnētisko uzmavu kopā ar hermētiskās starpsienas korpusu. Vadošā uzmavas daļa atrodas iekšpusē, bet dzenamā daļa – ārpus starpsienas. Šī uzmava pārved pievadu spiediena zonā līdz kvantometra mezglam, kur nav iespējama gāzes noplūde caur kvantometru.

4. Kvantometra mezgls. Tajā rodas turpmākais rotācijas ātruma samazinājums (ar pārraidošā cilindriskā gliemeža palīdzību), lai pievadītu rotācijā mehānisko kvantometru, kā arī elementus, kuri ierosina elektrisko signālu raidītājus. Uz šo grupu attiecas arī elektrisko signālu izeju ligzdas.

Uzskaites ierīces un mērīzejas

Kvantometra CPT-01 konstrukcijā iedomāta nolasīšanas ierīce mehāniskā kvantometra kā arī elektrisko izeju, spiediena izeju un temperatūras izeju veidā. Šīs izejas dara iespējamu kvantometra darbības un ārējo iekārtu pievienojumu kontroli. To izvietojums uz kvantometra ir attēlots zīmējumos Nr. 2 a-c trīs konstrukciju versijās.

Izmēri, raksturojošie mērījumu izeju stāvokli doti sadaļā IV – ***Gāzes kvantometra instalācija.***

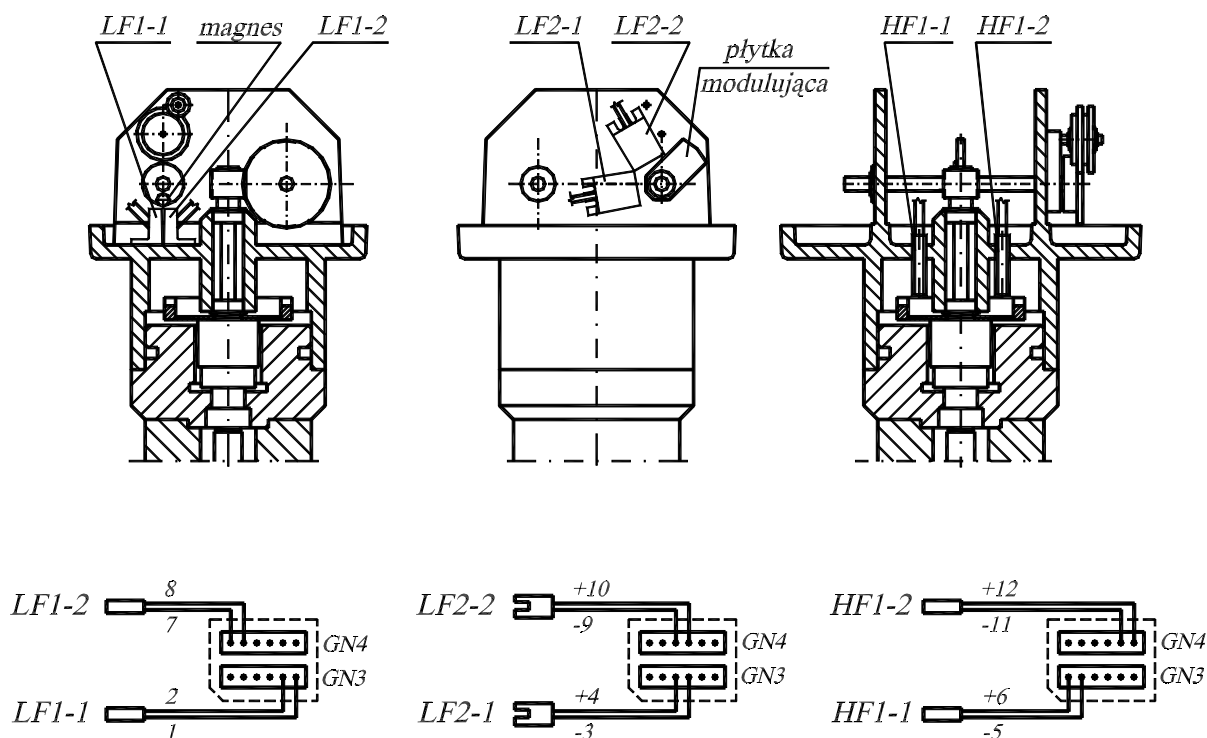
Mehāniskais kvantomets dara iespējamu tieši nolasīt faktisko gāzes apjomu, kas plūst caur Kvantometru pie dotā spiediena un dotajā temperatūrā. Tā ir novietota uz gāzes kvantometra galvas priekšējās daļas. Galvu var pagriezt diapazonā apt. 345° , kas dara iespējamu uzstādīt kvantometru praktiski jebkurā virzienā.

Elektriskā izeja

Var būt 2 veidu elektrisko signālu izejas: zemu frekvenču (LF-low frequency) kā arī augstu frekvenču (HF-high frequency). Visu iespējamo raidītāju LF un HF izvietojs gāzes kvantometra galvā, attēlots zīmējumā Nr. 3., bet visu iespējamo raidītāju HF izvietojs gāzes kvantometra korpusā, norādīts zīmējumā Nr.2. Kā redzams, gāzes kvantomets ar pilnu aprīkojumu var ietvert:

- divus kontaktronu raidītājus CLFK (LF1-1, LF1-2),
- divus indukcijas raidītājus CLFI (LF2-1, LF2-2),
- sešus augstfrekvenču raidītājus (HF1-1, HF1-2, HF2-1, HF2-2, HF3-1, HF3-2).

Standarta izpildījumā gāzes kvantometram CGT-02 ieinstalēti tikai 2 LF raidītāji (viens kontakta kontaktronu LF1-1 un viens indukcijas LF2-1); raidītājs HF nav ieinstalēts.



Zīmējums Nr.3. Raidītāju LF un HF izvietonums gāzes kvantometra GGT-02 galvā.

Zemfrekvenču elektriskās izejas (LF).

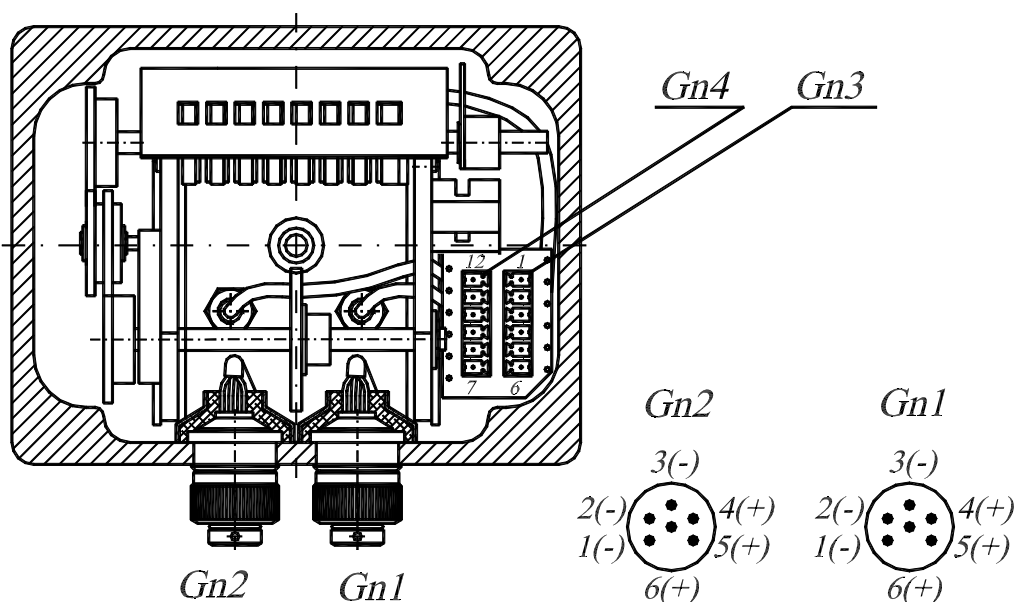
Kontaktronu raidītāji LF1, ir ierosināti caur magnētu, novietotu ieliktnī, nobeidzošu rotācijas kustību. Kontaktrora kontakti atrodas slēgtā hermētiskā stikla caurulītē aizpildītā ar inerto gāzi, kas garantē ļoti ilgu to ekspluatācijas periodu.

Kontaktrona raidītāja izejas tehniskie dati:

- maks. pārslēguma spriegums 24 V,
- maks. pārslēguma strāva 100 mA ,
- kontakta pretestība 0,15 Ω ,
- maks. pārslēguma frekvence 500 Hz .

Kontaktronu raidītāji LF1 ir paredzēti sadarbības ar apjoma pārveidotājiem ar bateriju vai tīkla -bateriju barošanu, novietotiem gāzes kvantometra tuvumā (līdz apt. 2 m). Tie ir savienoti ar kontaktligzdām „Tuchel” C091 31N006 100 6, novietotām uz gāzes kvantometra galvas aizmugurējās sienas. Pie to ligzdām ir jābūt pievienoti kabeļi ar kontaktdakšām 6–kontakta „Tuchel” C091 31H006 100 6. Savienojums „Tuchel” pielietots CGT gāzes kvantometros izgatavots IP67 klasē.

Zemas frekvences indukcijas raidītāji LF2 arī ir savienoti ar augstākminēto ligzdu kontaktiem „Tuchel”. Visu zemu frekvenču raidītāju savienojuma shēma norādīta zīmējumā Nr. 4. **Ja konkrētajā eksemplārā neviens no raidītājiem novietotiem galvā nav dublēts, tad uz galvas kastes atrodas tikai viena ligzda „Tuchel”** (apzīmēts *Gn1*).



	Kontakts	Polaritāte	Ligzda 3						Ligzda 4					
			LF1-1	LF2-1	HF1-1	LF1-2	LF2-2	HF1-2						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ligzda 1	1	-	x		x									
	4	+		x		x								
	2	-			x				x		x		x	
	5	+				x				x		x		x
	3	-					X							
	6	+						x						
Ligzda 2	1	-			x				x					
	4	+				x				x				
	2	-			x				x		x		x	
	5	+				x				x		x		x
	3	-					x						x	
	6	+							x					

x - standarta savienojumi pilnā versijā
 x - alternatīvie savienojumi

Zīmējums Nr. 4. Gāzes kvantometra GGT-02 pārraidītāju, novietotu galvā pie elektrisko izeju ligzdām, savienojuma shēma, kā arī iespējamo savienojumu starp ligzdām tabula.

Indukcijas raidītāji LF2 var pārraidīt strāvas signālus lielos attālumos (līdz apmēram 200 m, atkarīgi no noteikumiem). Ņemot vērā lielo strāvas patēriņu

viņi var darboties tikai ar korektoriem ar tīkla barošanu. Plate, modulējošā indukcijas raidītāju magnētisko lauku, ir nostiprināta uz tā pašas vārpstiņas, kā ieliktnis ar magnētu, ierosinošo kontaktronu raidītāju, tāpēc abu veidu devēju impulsu frekvences ir vienādas

Atbilstošais uz vienu raidītāja LF impulsu gāzes apjoms ir norādīts tabulā Nr. 2. Tas ir arī apzīmēts elektrisko izeju informācijas tabulā (zīmējums Nr. 13.), novietotas uz gāzes kvantometra galvas augšējās virsmas. **Strīpa („-”) norādīta tabulā ciparu vietā, apzīmē atbilstošā raidītāja trūkumu.**

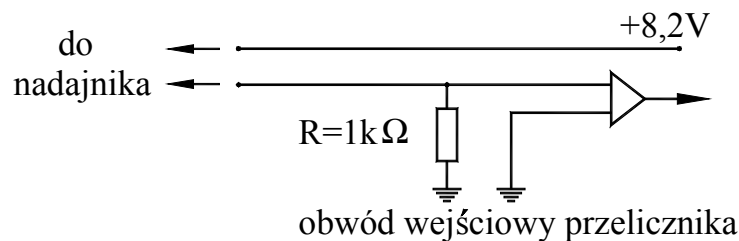
Indukcijas raidītāja zeju tehniskie dati:

spriegums 8,2 V,
 neaktīvā raidītāja strāva . . . <1,2 mA ,
 aktīvā raidītāja strāva >2,1 mA ,
 pretestība 1 k Ω ,
 maks. pārslēguma frekvence 200 Hz.

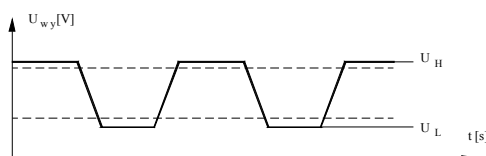
Pareiza ārējā mērījumu kontura pieslēgšanas pie indukcijas raidītāja shēma ir norādīta zīmējumā Nr.5. Pie pretestības kuras vērtība ir 1 k Ω , rodas sprieguma kritums, kura lielums atkarīgs no raidītāja stāvokļa (aktīvā vai neaktīvā). Pie augstāk norādītajiem raidītāja strāvas plūsmas lielumiem, (saskaņā ar normu DIN 19234), izejas sprieguma lielumu var pieņemt:

- neaktīvā stāvoklī $U_L < 1,2$ V,
- aktīvā stāvoklī $U_H > 2,1$ V.

Izejošā sprieguma raksturojums norādīts zīmējumā Nr. 6.



Zīmējums Nr.5. Pievienojuma shēma pie indukcijas raidītāja LF2



Zīmējums Nr. 6.
 Indukcijas raidītāju
 izejošā spiediena
 raksturojums

Augstfrekvenču elektriskās izejas (HF).

Pēc speciāla pasūtījuma gāzes kvantometrs var tikt aprīkots ar augstu frekvenču impulsu raidītājiem. Šādi raidītāji izstrādā impulsus modulācijas diska izciļņa pārejas momentā caur viņa magnētisko lauku. Sakarā ar to impulsu frekvence atbilst izciļņu un rotējošā diska ātruma reizinājumam. Izejas HF īpaši noderīgas gāzes, plūstošās caur kvantometru, plūsmas lieluma izmaiņu sekošanai.

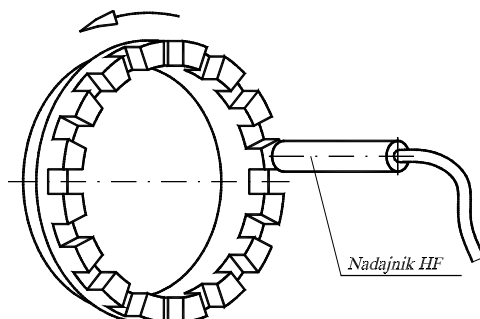
Indukcijas raidītāja HF tehniskie dati:

spriegums 8,2 V,
neaktīvā raidītāja strāva <1,2 mA ,
aktīvā raidītāja strāva >2,1 mA ,
pretestība 1 k Ω ,
maks. pārslēguma frekvence 5 kHz.

Augstas frekvences impulsu raidītāji var tikt novietoti:

- galvā, pievada pārveduma mezglā (HF1-1, HF1-2),
- galvenajā korpusā, pie mērījumu grupas, virs turbīnas rotoriem (HF2-1, HF2-2),
- galvenajā korpusā, pie mērījumu grupas, virs kontroles rata uzstādīta uz turbīnas vārpstiņas gala (HF3-1, HF3-2).

Augstas frekvences impulsu raidītāji HF1... (novietoti pievada pārveduma mezglā) sadarbojas ar kontroles rata vadošiem zobiem uzstādītiem uz ārējās magnēta uznavas (zīmējums Nr. 7.). Tiem nav iespējams piekļūt no ārpuses. To pievienojuma shēma līdz izejas ligzdai ir norādīta zīmējumā Nr.4.

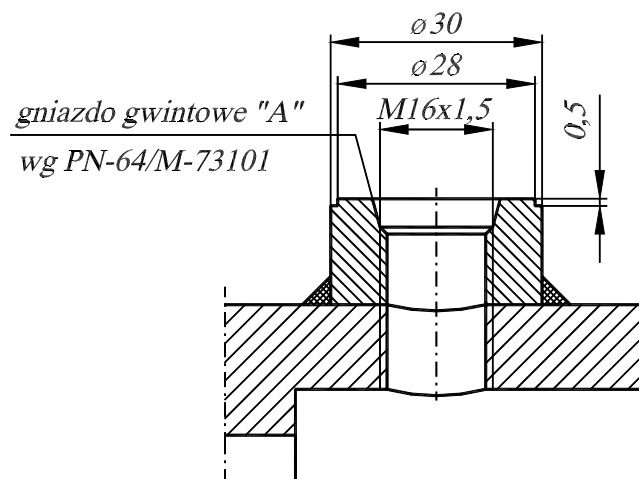


Zīmējums Nr. 7. Augstas frekvences impulsu raidītāja ierosinājuma zīmējums HF1

Magnētiskā lauka raidītāju HF, ieinstalētu korpusā, modulācijas elements ir gadījumā HF2 ... pats turbīnas rotors, bet gadījumā HF3... kontroles rats diska formā ar zobiem, izvietotiem uz tā. Kontroles rata zobu skaits ir vienāds ar rotora lāpstiņu skaitu, toties impulsu frekvences no raidītājiem HF2... un HF3... ir identiskas.

Impulsu raidītāji HF2... un HF3... novietoti galvenā korpusa ligzdās, kuru stāvoklis ir ilustrēts zīmējumos Nr. 2. un 17. Pie gāzes kvantometra pasūtīšanas nepieciešams noteikt nenoteikto izeju skaitu HF, tā kā korpusi izgatavoti no atšķirīga skaita īscauruļu un ligzdu – izgatavošana atkarīga no pieprasījuma.

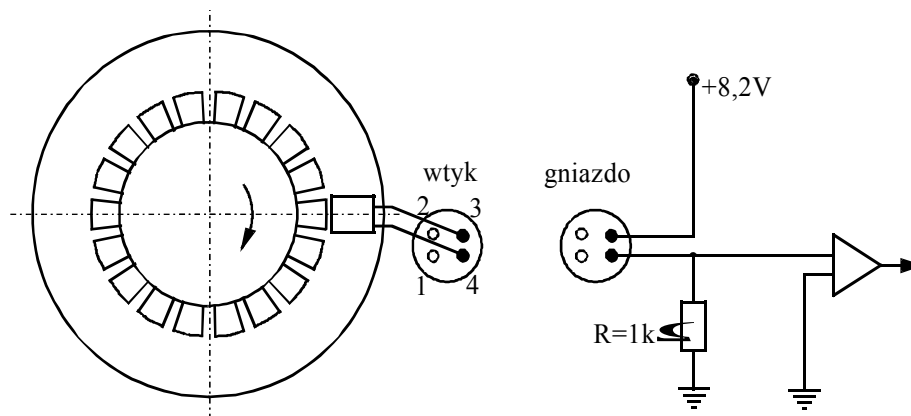
Ligzdā, paredzētā raidītājam HF izgatavots caurums ar vītņi M16 x 1,5 (zīmējums Nr. 8.).



Zīmējums Nr.8. Augstas frekvences raidītāja HF2 vai HF3 darbības īscaurules izmēri

Raidītāja HF instalācija gāzes kvantometra korpusā prasa lielu precizitāti un atbilstību kontroles elektroniskām iekārtām, un tā ir jāveic tikai caur gāzes kvantometra izgatavotāja pārstāvi vai viņa autorizētu uzņēmumu.

Uz rūpnīcā samontētiem impulsu raidītājiem HF2... un HF3... atrodas 4-kontaktu šepseles „Tuchel” C091 31W004 100 2. Nepieciešams pievienot pie viņām vadus ar ligzdu „Tuchel” C091 31D004 100 2. Raidītājs ir pievienots pie šepseļu kontaktiem „3” un „4”. Raidītāja un mērījumu konturu stāvokļa shēma ir norādīta zīmējumā Nr.9.



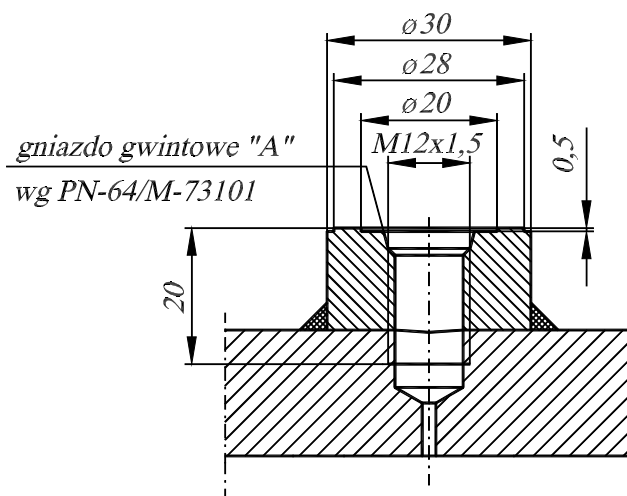
Zīmējums Nr.9. Augstas frekvences impulsu raidītāja HF2 vai HF3 pievienošanas shēma

Visu raidītāju HF izejošā spiediena raksturojums pielietojot dotās shēmas ir tāda pats, kāds raidītāja LF2 gadījumā (zīmējums Nr.6.)

Impulsu HF skaits, atbilstošais uz vienu m³ gāzes, ir uzstādāms individuāli priekš katra gāzes kvantometa un norādīts elektrisko izeju informācijas tabulā (zīmējums Nr. 13.), novietotas uz gāzes kvantometa galvas augšējās virsmas. **Strīpa („-”)** norādīta tabulā ciparu vietā, apzīmē atbilstošā raidītāja trūkumu.

Izejas spiediena mērīšanai (impulsu caurums)

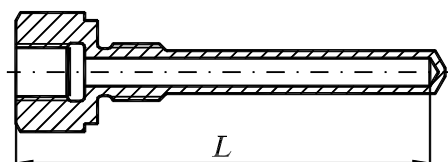
Caurumi, izmantoti spiediena mērīšanai, var tikt novietoti pa abām korpusa pusēm vietās, norādītās zīmējumā Nr.2. Caurumos ir izgatavotas vītņu ligzdas M12x1,5 (zīmējums Nr. 10). Šo izeju izlietošanas veids atkarīgs no pievienotās ierīces (skatīt: sadaļu VIII - **Mērījumi**).



Zīmējums Nr.10. Spiediena mērījumu īscaurules izmēri

Izejas temperatūras mērīšanai

Galvenajos korpusos ar diametru $DN \geq 100$ var būt arī izgatavoti divi temperatūras pārveidotāja novietošanai kalpojošie caurumi. Tas var būt noderīgs tiem kvantometa lietotājiem, kurus skar noteikumi pieļaujošie temperatūras mērījumu gāzes kvantometa iekšpusē. Šiem caurumiem ir vītnes M14x1,5. Tieši šajos caurumos ir novietoti termometriskie ieliktņi ar ligzdu G 1/4, norādīti zīmējumā Nr. 11. Tikai šādā ieliktņī var ievietot temperatūras pārveidotāju (redzams zīmējumā Nr.2.), pie kam telpai starp temperatūras pārveidotājiem un termometriskajam ieliktņim jābūt aizpildītam ar silikona eļļu.



<i>DN</i>	<i>100</i>	<i>150</i>	<i>200</i>	<i>250</i>	<i>300</i>
<i>L</i>	<i>66</i>	<i>66</i>	<i>72</i>	<i>78</i>	<i>78</i>

Zīmējums Nr.11. Termometriskais ieliktņis.

Tabulā zem zīmējuma Nr.11. dots termometrisko ieliktņu iekšējais garums dažādu diametru gāzes kvantometriem. No tā izmēra ir atkarīgs temperatūras pārveidotāja mērāmās daļas garums.

Temperatūras mērījumu izeju atveru stāvoklis ir attēlots zīmējumā Nr.17. un aprakstīts tabulās 3 a un b.

Materiāli

Gāzes kvantometra CGT-02 uzbūvē pielietotie materiāli garantē tā izturību pret koroziju. Tie ir arī dzirksteļdroši, atbilst pretsprādzienu aizsardzības prasībām, ko apstiprina Eksperimentālās Šahtas „Barbara” slēdziens un Exi_a IIC T6 zīme, novietota apzīmējumu tabulā.

- Gāzes kvantometra korpuss paredzētais spiedienam līdz $p_{\max} = 1,6$ MPa ir izgatavots no čuguna EN-GJS-400-15 vai tērauda St3S, līdz $p_{\max} = 6,3$ MPa – no tērauda 18G2, līdz $p_{\max} = 10$ MPa – no tērauda 19G2. Šie materiāli ir sertificēti. Korpuss ir pārklāts ar galvanisko pārklājumu no iekšpuses, kā arī ar lakas pārklājumu no ārpuses
- Virzošais aparāts - atkarībā no gāzes kvantometra lieluma - var būt izgatavots no „westamid” plastmasas vai no metāla elementiem (nerūs.tērauds + alumīnija sakausējums vai pilnībā no alumīnija sakausējuma).
- Turbīnas korpuss un rotors, kvantometra korpuss, kā arī eļļas sūkņa korpuss, ir izgatavots no alumīnija sakausējuma.
- Mehānisma elementi (vārpstiņas, gultņi, gliemeži) ir izgatavoti arī no nerūsējošā tērauda.
- Zobrats un gliemezis ir izgatavoti no materiāla - hostaforms.
- Caurspīdīgie elementi, t.i. kvantometra stikls un eļļas sūkņa savācējs, ir izgatavoti no polioģļūdeņraža.

II. GĀZES KVANTOMETRA MARKĒJUMS

Dati attiecošie uz gāzes kvantometra tehniskajiem pamata parametriem ir doti apzīmējumu tabulā, kura atrodas uz kvantometra korpusa priekšējās puses (zīmējums Nr. 12.). Tajā pašā tabulā arī novietots gāzes kvantometra rūpnīcas izgatavošanas numurs. Divi pirmie šī skaitļa cipari ir gāzes kvantometra lieluma koda apzīmējums, saskaņā ar sastāva aprakstu tabulās 2 a un b.

Augšējā informācijas tabulā (zīmējums Nr. 13.) ir norādīts elektrisko izeju parametri (zemu un augstu frekvenču).

Pie elektriskajām izejām (uz gāzes kvantometra galvas aizmugurējās sienas) ir novietota informācijas tabula ar kontaktu numerācijas apzīmējumu (zīmējums Nr.14).

Uz tērauda korpusa augšējās virsmas un uz abām čuguna korpusa sānu virsmām ir novietotas zīmes, norādošās gāzes plūsmas virzienu (zīmējums Nr.15.)

Pie spiediena un temperatūras mērījumu izejām ir novietotas atbilstošās uzlīmes ar informācijas zīmēm (zīmējums Nr. 16).

III. TRANSPORTĒŠANA UN UZGLABĀŠANA

Kvantometrs ir precīzi ierīkots mērīšanai un tam ir jābūt pievērstai atbilstoši uzmanībai.

Nepieciešams nodrošināt pēc sekojošiem noteikumiem:

- Transportēšanas laikā nav pieļaujama gāzes kvantometra mešana, apgriešana vai stipru svārstību radīšana (piemēram, ātri vedot transportlīdzeklī ar sliktiem amortizatoriem).
- Attiecīgi uz eļļas izplūdes iespējamību, Kvantometru jātransportē un jāuzglabā tikai paredzētajā darba stāvoklī, t.i. ar eļļas savācēju, uzstādītu virzienā uz augšu. Izrietošā no instalācijas gaitas stāvokļa maiņa var ilgt augstākais pāris sekunžu. (Neattiecas uz Kvantometru ar diametru DN 50).
- Nav pieļaujama gāzes kvantometra ņemšana aiz galvas. Smago Kvantometru pārvešanai nepieciešams izmantot bultskrūvi ar "ausi", kura ieskrūvēta šī gāzes kvantometra atlokā.
- Precīzu uzmanību nepieciešams saglabāt pie augstspiediena gāzes kvantometra iekraušanas, izkraušanas un transportēšanas ar rokām, to lielās masas dēļ.
- vākiem vai citām nosedzošajām uzlīmēm novietotām rūpnīcā uz Kvantometru, jābūt noņemtām ne agrāk, kā tieši pirms tā instalācijas.
- Glabāšanas vietai noliktavā jānodrošina gāzes kvantometra aizsardzību pret atmosfēras nokrišņiem, kā arī - iespēju robežās - pret mitrumu.
- Nepieciešams rūpēties par pārbaudes, drošības un instalācijas plombu, uzlikto uz Kvantometru, stāvokli. To bojāšana draud ar gāzes kvantometra pārbaudes zaudēšanu vai norēķināties ar gāzes piegādātāju tiesību zaudēšanu.
- Nav nepieciešams ieeļļot gāzes kvantometra gultņus, ja tas atrodas noliktavā.

IV. GĀZES KVANTOMETRA PALAIŠANA

Pirms gāzes kvantometra instalācijas, ir nepieciešams pārliecināties vai tas ir pielāgots darbības parametriem, raksturojošiem iekārtu. Īpaši tiek pievērsta uzmanība sekojošai informācijai, norādītai apzīmējumu tabulā:

- Pieļaujamais spiediens gāzes kvantometra iekšpusē [MPa], apzīmēts p_{\max} ,
- Maksimālā faktiskā plūsma [m^3/h], apzīmēta Q_{\max} .

Saskaņā ar normu ZN-G-4005:1905 [Turbīnas gāzes kvantometri, atlase un instalācija], maksimālās gāzes kvantometra slodzes pārtraukšana ir pieļaujama ne vairāk kā 20%, laikā ne ilgāka par 30 min.

Nepieciešams arī pārliecināties, vai gāzes kvantometrs ir pielāgots tādām virzienam, kādu paredzēja lietotājs. Par to liecina eļļas savācēja novietojums; tam jābūt uzstādītam ar korķiem uz augšu. (Neattiecas uz Kvantometru ar diametru DN 50). Kaut gan gāzes kvantometra sagatavošana vertikālai plūsmai nav ierobežota tikai ar savācēja pagriezienu; ir arī atšķirības ieeļļošanas sistēmā. Vertikāls kvantometra kanāla izvietojums var būt nepieciešams, ja gāzē ir kondensāts. Gāzes plūsmai tad ir jāieplūst tikai virzienā no augšas uz leju.

Nepieļaujama ir gāzes kvantometra uzstādīšana ar ieeju no lejas!

Gāzes kvantometram nav jāatrodas iekārtas līnijas viszemākajā punktā, tādēļ, ka tur var uzkrāties kondensāts un piesārņojumi.

Turbīnas gāzes kvantometram jābūt uzstādītam aizslēdzamās telpās vai zem atbilstošiem pārsegumiem. Nav pieļaujama gāzes kvantometra pakļaušana atmosfēras nokrišņiem vai citu vielu nokrišņiem (piemēram, putekļiem).

Gāzes kvantometram jābūt ievietotam starp tāda paša nominālā diametra caurulēm, kā gāzes kvantometra nosacītajam diametram, pie kam nepieciešams nodrošināt ar atbilstošiem apgabaliem tieši pirms un aiz gāzes kvantometra, kā arī gāzes kvantometra asu sakrišanu ar caurulēm, saskaņā ar gāzes saimniecības pienākumu noteikumiem.

Veicot gāzes vada montāžu, nedrīkst saspīest Kvantometru. Īpaši nav pieļaujama kvantometra asij perpendikulāro spēku rašanās. Gāzes kvantometram, kura masa lielāka kā 50 kg, jābūt tā paliktnim, lai nenoslogotu cauruļvadu ar savu svaru.

Piesārņojuma esamība gāzē var sabojāt mehānisko rotoru, kā arī samazināt mērījumu precizitāti. Sakarā ar to nepieciešams pielietot pirms gāzes kvantometra filtru ar efektivitāti ne mazāku par 10 μm (īpaši gāzes pieplūdes stiprāka piesārņojuma gadījumā). Bez tam cauruļvadam jābūt izpūstam pirms gāzes kvantometra montāžas, lai likvidētu metināšanas un citu piesārņojumu atlikumus.

Izgatavotājs neatbild par gāzes kvantometra bojājumiem vai apstāšanos, kas radusies caurplūstošās gāzes nepietiekošas filtrācijas dēļ.

Jaunās iekārtas darba sākuma periodā var būt lietota sieta aizsardzība pirms gāzes kvantometra. Nepieciešams arī atcerēties, ka piesārņojuma gadījumā, šāds siets var tikt iznīcināts ar gāzes spiedienu, bet tā atlikumi var ievērojami bojāt gāzes kvantometra rotoru. Sakarā ar to nepieciešams garantēt spiediena krituma kontroli uz sietu, bet, ja tas nav iespējams, tad pāris nedēļu laikā to būtu jānoņem.

Gāzes kvantometra lietotājam jāpievērš uzmanību uz gāzes kvantometra bojājumu bīstamību, saistītu ar plūsmas izmaiņu. Ja ir pagājis ilgs laiks no montāžas nodošanas līdz lietošanai, pieplūde ir salīdzinoši neliela, tad montāžas piesārņojums (piemēram, atlikumi no metināšanas) paliek pirms gāzes kvantometra. Tikai nozīmīgs gāzes plūsmas palielinājums var piekļert piesārņojumu un rezultātā bojāt Kvantometru. No tā attiecīgi aizsargājošais siets var būt lietderīgs tieši periodā līdz iekārtas maksimālās slodzes sasniegšanai. Jebkurā gadījumā lietotāja interesēs ir nodrošināt gāzes kvantometra rotora aizsardzību pret mehāniskiem bojājumiem.

Pirms pilnīgas gāzes kvantometra samontēšanas, nepieciešams pārbaudīt, vai tas ir pareizi novirzīts (novietots), t.i., vai bultiņas virziens uz gāzes kvantometra korpusa ir saskaņā ar gāzes plūsmas virzienu.

Gāzes kvantometra savienošanai ar cauruļvadu atlokiem, jābūt izlietotām bultskrūvēm atbilstošām noteiktām normām: PN-87/H-74710 un ZN-G-4008:1995. Starplikām arī jābūt piemeklētām atbilstoši atlokiem un nominālajam spiedienam. Standarta atlokiem ar rupjām virsmām var tikt pielietotas plakanās starplikas (pēc PN-86/H-74374/02) priekš $p_{\max} = 1,6$ MPa, bet priekš 6,3 un 10 MPa viļņveida starplikas (pēc PN-86/H-74374/05) vai gumijas starplikas ar tērauda ieliktniem, piemēram, G-ST-P/KN tipa no firmas Kroll & Ziller.

Ja elektriskās izejas ligzdas netiek izmantotas, tās var palikt slēgtas ar rūpnīcas noslēgtapām un instalācijas plombēm.

Katram firmas COMMON turbīnas gāzes kvantometrā tiek pievienoti sekojoši priekšmeti:

- 6-kontaktu šepsele „Tuchel” C091 31H006 100 6, kurš var tikt izmantots korektora pieslēgšanai pie zemas frekvences elektriskās izejas (ja korektors nav rūpnīcā pievienots pie gāzes kvantometra);
- pudele ar eļļu (0,25 l) atbilstoša dotajam gāzes kvantometrā (attiecas uz gāzes kvantometriem aprīkotiem ar ieeļļošanas sistēmu).

Bez tam firma COMMON par papildus samaksu var piegādāt citus aksesuārus, kā, piemēram, atloku starplikas, bultskrūves savienotas ar paplāksnēm un uzgriežņiem, caurules spiediena impulsu izvadīšanai no gāzes kvantometra līdz spiediena devējam, trīsgaitas krānu, kurš dara iespējamu spiediena impulsu atslēgšanos no pārraidītāja, kā arī tā pārbaudi ar kontroles manometra vai spiediena kalibratora palīdzību. Iespējama arī apjoma korektora piepirkšana (skatīt: sadaļu VIII.3) pie jau uzstādītā gāzes kvantometra.

Nepieciešams atcerēties, ka ikviena darbība pievienojot papildus ierīces pie gāzes kvantometra, saistīta ar instalācijas plombu noraušanu uz gāzes kvantometra, un sakarā ar to var tikt veikta tikai ar gāzes saimniecības vai izgatavotāja pārstāvniecību.

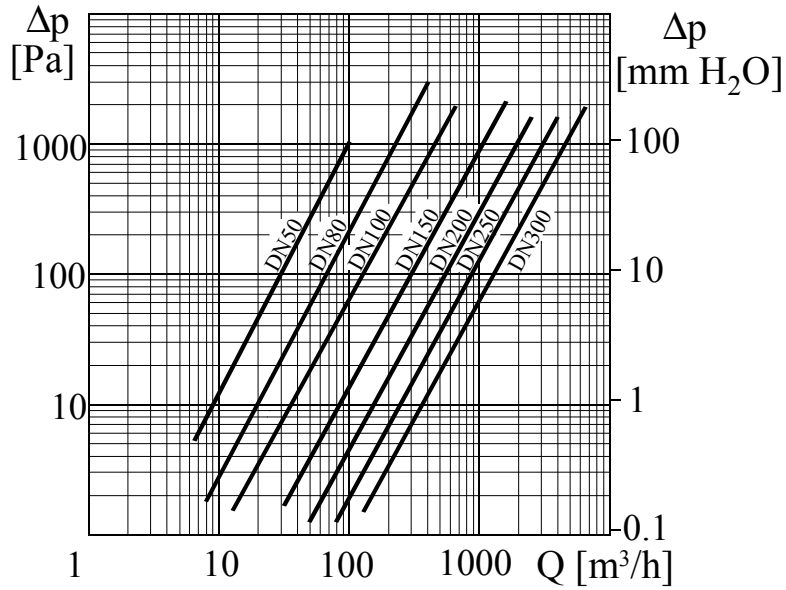
Gāzes kvantometrs izsauc neizbēgamu spiediena kritumu cauruļvadā. Tā krituma vērtību gāzes kvantometrā pie blīvuma ρ_0 1 kg/m³ var izlasīt grafikā zīmējumā Nr. 18. Esošajos apstākļos spiediena zudums Δp_{rz} aprēķināms pēc formulas:

$$\Delta p_{rz} = \frac{\rho}{\rho_0} \frac{p_a + p}{p_a} \Delta p$$

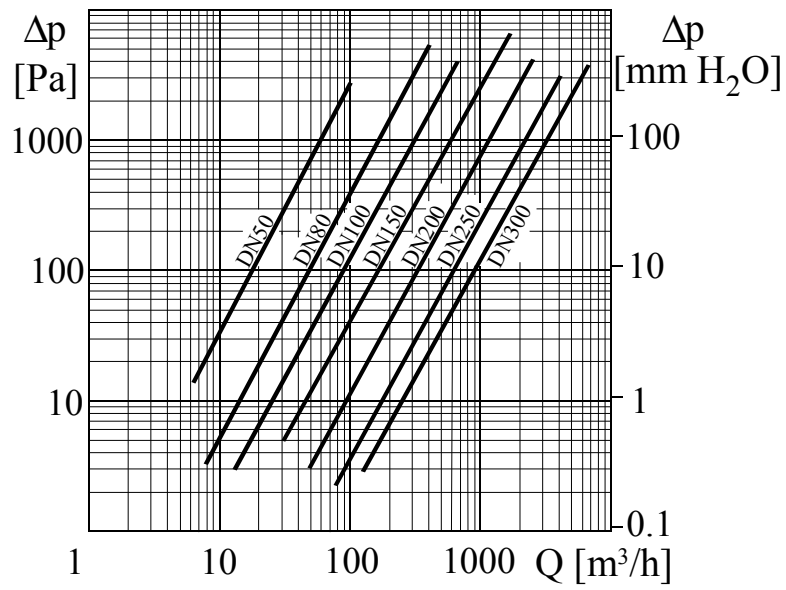
- Kur: ρ - gāzes blīvums tabulā 1.,
 p_a - atmosfēras spiediens ($p_a \cong 0,1 \text{ MPa} \cong 1 \text{ at}$),
 p - gāzes pārspiediens pirms turbīnas,
 Δp - relatīvais spiediena kritums (zīmējumā Nr.18).

Firma COMMON piedāvā arī montāžas komplektus, saturošos pieplūdes apgabalā ar Sprekļa plūsmas izlīdzinātāju, turbīnas Kvantometru un atplūdes apgabalā ar īscaurulēm temperatūras mērīšanai. Spiediena krituma aprēķins šādā

gadījumā kā augstāk norādītais, atšķiras tikai ar to, ka relatīvo spiediena zudumu nepieciešams nolasīt no rasējuma zīmējumā Nr.19.



Zīmējums Nr.18. Turbīnas Kvantometru GGT-02 spiediena zudumi pie relatīvā blīvuma $\rho_o = 1 \text{ kg/m}^3$



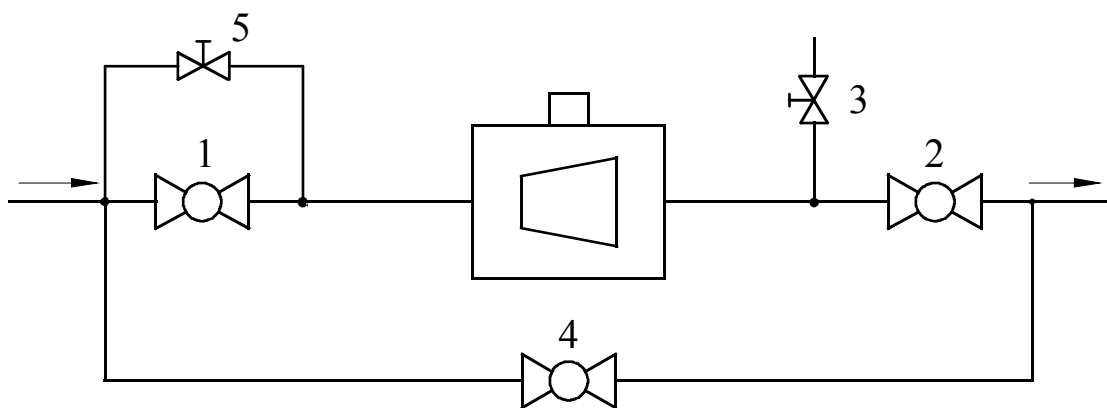
Zīmējums Nr.19. COMMON montāžas komplektu spiediena zudumi pie relatīvā blīvuma $\rho_o = 1 \text{ kg/m}^3$

V. GĀZES KVANTOMETRA PALAIŠANA

Ja gāzes kvantometrs ir aprīkots ar eļļas sūkni, tad pirms plūsmas atvēršanas nepieciešams ieeļļot gultņus – saskaņā ar aprakstu dotu sadaļā VI - *Uzglabāšana*.

Tipveida gāzes kvantometra uzbūves gadījumā, t.i. iekārta ar apvadlīniju (Zīmējums Nr. 20), gāzes kvantometra palaišanas gaitai jābūt sekojošai:

- 1) Gāzes kvantometrs tiek uzstādīts pie aizvērtiem krāniem 1 un 2, bet atvērtu apvadlīniju krānu 4. Krāns 3 paliek atvērts vēdināšanai.
- 2) Pēc bultskrūves pieskrūvēšanas, saistošas Kvantometru ar cauruļvadu, nepieciešams lēni atvērt krānu 5.
- 3) Pēc pārlicināšanās, ka gāzē aizejošā caur krānu 3, skābekļa saturs ir mazāks nekā 2 % , nepieciešams aizvērt to krānu.
- 4) Kad gāzes kvantometra kvantometrs pārstāj uzrādīt pieplūdi (norādošais mērījumu apgabala piepildīšanu), nepieciešams aizvērt krānu 5, atvērt krānu 1 un lēni atvērt krānu 2.
- 5) Pēc pilnas krāna 2. atvēršanas, var aizvērt apvadlīnijas krānu (4)



Zīmējums Nr.20. Mērījumu sistēmas ar apvadlīniju („bajpasu”) shēma

Pie gāzes kvantometra atvienošanas nepieciešams veikt atpakaļgaitas darbības, t.i.:

- 1) vispirms atvērt apvadlīnijas krānu 4,
- 2) lēni aizvērt krānu 2,
- 3) aizvērt krānu 1,
- 4) lēni izpūst mērījumu apgabalu ar krāna 3 palīdzību.

Citos uzbūves gadījumos nepieciešams rīkoties pēc tāda paša principa, t.n. ļoti lēni atvērt un aizvērt gāzes plūsmu caur gāzes kvantometra turbīnām. Pēkšņa pieplūdes maiņa, izsaukta ar strauju krānu atvēršanu, var būt par iemeslu turbīnas gultņu bojājumam dēļ ievērojamas spiediena starpības pirms un pēc turbīnas.

Ja pastāv gāzes kvantometra pārslodzes iespēja ekspluatācijas gaitā (t.i. pārslodze Q_{\max} vairāk, nekā 20 %), tad ieteicams pielāgot ierobežojošo diafragmu. Diafragmai jābūt samontētai attālumā $5\div 10$ nomināliem diametriem (DN) aiz gāzes kvantometra. Diafragmas izmēri tiek atlasīti individuāli, pamatojoties uz vidējo nominālo gāzes patēriņa spiediena un temperatūras lielumu. Pēc lietotāja vēlēšanās firma COMMON var izprojektēt un piegādāt atbilstošo diafragmu.

Pēc gāzes kvantometra uzstādīšanas nepieciešams pievērst uzmanību rādījumu pareizībai. Katram kvantometra ratam ir jāgriežas kā arī pēc pilna apgrieziena jāizsauc stāvokļa maiņu blakusesošā kreisā ratā par 1/10 apgriezienu. Normāla gāzes kvantometra darbības skaņa ir monotons troksnis.

VI. GLABĀŠANA

Vienīgā gāzes kvantometra uzglabāšanas nepieciešamā darbība ir periodiska mehānisma ieeļļošana. (Tas neattiecas uz gāzes kvantometriem ar diametru DN 50; tie neprasa nekādu īpašu uzglabāšanu).

Ieeļļošana ir eļļas porcijas pārsūkņēšana no eļļas savācēja līdz ieeļļošanas mehānismam. Gāzes kvantometros pie spiediena $p_{\max} = 1,6$ MPa tā tiek veikta ar pilnu spiedpogas nospiešanu uz priekšējās eļļas sūkņa sienas zem aizsardzības vāka. Gāzes kvantometros ar augstāku spiedienu ir iemontēts eļļas sūknis ar sviru, iedarbojoties uz bīdītāju. (Zīmējums Nr. 17, lielumi *E* un *F*). Viena pilna bīdītāja nospiešana (apm. 12 mm) izsauc apm. $1/3$ cm³ eļļas pārsūkņēšanu. Ieteicamais nospiešanu skaits norādīts tabulā Nr.4.

Gāzes kvantometram, caur kuru plūst gāzes augstākuzskaitītās tabulā Nr.1., ieeļļošanu nepieciešams atkārtot ik pēc 2 nedēļām. Naftas līdzgāzes, metāntenku un fermentācijas gāžu gadījumos, periodam starp ieeļļošanām ir jābūt 1 nedēļai.

Tabula Nr. 4. Rekomendējamais ieeļļošanas sūkņa nospiešanu skaits

Nominālā diametra apzīmējums	Nospiešanu skaits
DN 80, DN 100	5
DN 150, DN 200	10

Pie katras ieeļļošanas nepieciešams kontrolēt eļļas līmeni savācējā; eļļai ir jābūt redzamai caur caurspīdīgo savācēja sienu. Papildināšanai nepieciešams lietot firmas Lubrina eļļu, kuras vienīgais izplatītājs ir firma COMMON. Gāzes kvantometram ar diametru DN 80 ieteicama ir eļļa Lubrina L 12 ar viskozitāti apt. 12 mm²/s (cSt) temperatūrā 20⁰ C; lielākai daļai kvantometru nepieciešams pielietot eļļu Lubrina L 23 ar viskozitāti 23 mm²/s temperatūrā 20⁰C.

Augstākuzskaitītām gāzēm tabulā Nr.1., ir pieļaujama arī šādu eļļu pielietošana:

Isoflex PDP10 do DN 80,

Isoflex PDP38 lub Aeroshell Fluid 12 do DN>80.

Gāzes kvantometram, caur kuru plūst citas, tabulā Nr.1. nenorādīta gāzes, jābūt ieeļļotām ar citām eļļām. Šādos gadījumos eļļas veidam ir jābūt saskaņotam ar gāzes kvantometra izgatavotāju!