

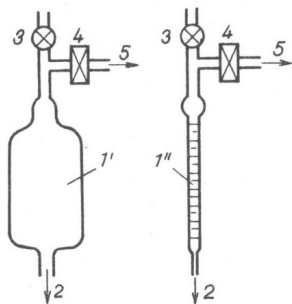
# Měření proudu plynu

$$I = Sp[Pa\ m^3\ s^{-1}]$$

$$I = G(p_2 - p_1)$$

- Pomocí průtokoměru (plovákový, elektronický)
- Pomocí prvku se známou vakuovou vodivostí
- Pomocí kalibrované byrety a pracovní kapaliny

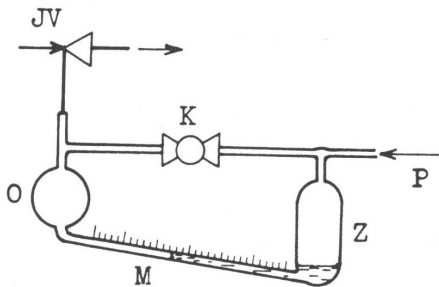
## Plynová byreta

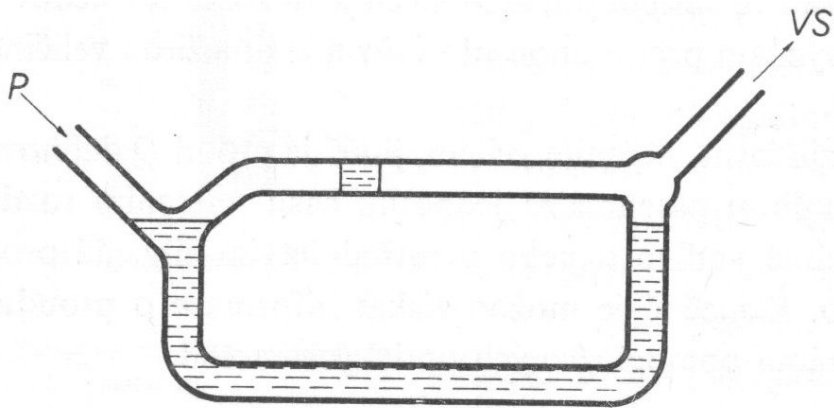


Obr. 5.94. Jednoduché zařízení na měření a přípravu určitého proudu plynu  
*1'* – zásobník; *1''* – trubice; 2 – k nádobě s kapalinou; 3 – kohouty; 4 – vpouštěcí kohouty; 5 – k vakuové aparatuře

Obr. 13: Plynová mikrobyreta:

M - měrná kapilára s dělením podle objemu; Z - zásobník kapaliny; O - ochranná nádobka; K - kohout (pro vyrovnání tlaků), P - přívod plynu; JV - jehlový ventil pro řízené napouštění plynu do vakua.

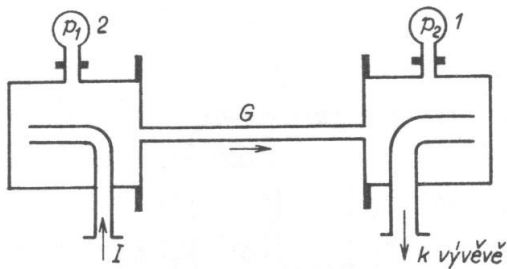




Obr. 7-43b. Měření objemu plynu cirkulující kapkou

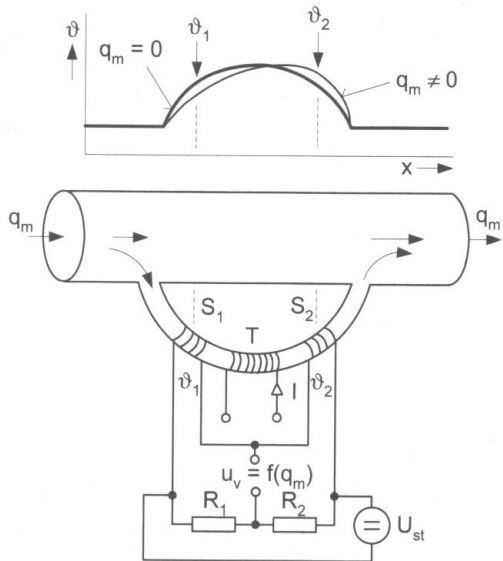
- $P$  — vpouštěný plyn
- $VS$  — vakuový systém, do něž se vpouští plyn.

## Měření pomocí vodivosti



Obr. 5.95. Vakuové zařízení pro měření proudu plynu  
*I*, *2* – vakuometry; *G* – trubice se známou vodivostí

$$I = G(p_1 - p_2)$$

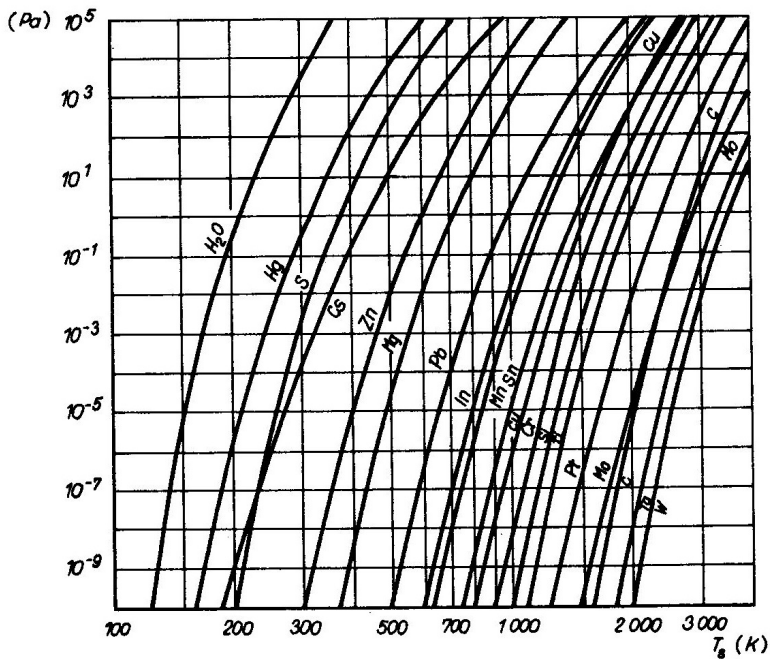


## Vakuové tuky a tmely

Druh materiálu	užití	max T [°C]	$P_p$ [Pa] při 25 °C
maz L	zábrus	30	$10^{-5} - 10^{-7}$
maz M	zábrus	30	$10^{-3} - 10^{-5}$
maz N	kohout	30	$10^{-4} - 10^{-5}$
maz T	zábrus	110	$10^{-5}$
tmel picein	spoje	60	$10^{-2} - 10^{-3}$

### Vakuová hygiena

Čistota povrchů, odmašťování, vyčištěných dílů se dotýkat pouze v rukavicích.

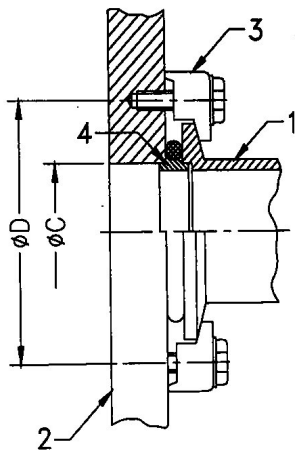
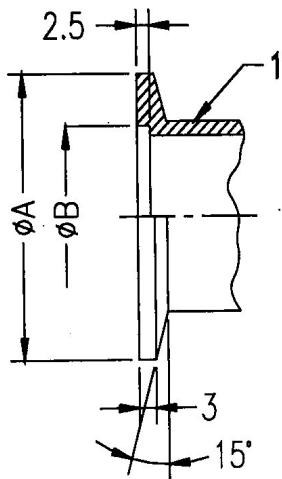




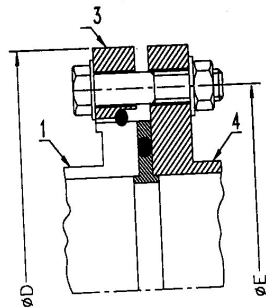
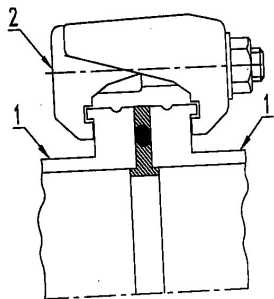
## *Rozebiratelné spoje*

- ISO-KF , (NW)
- ISO-K, ISO-F
- CF

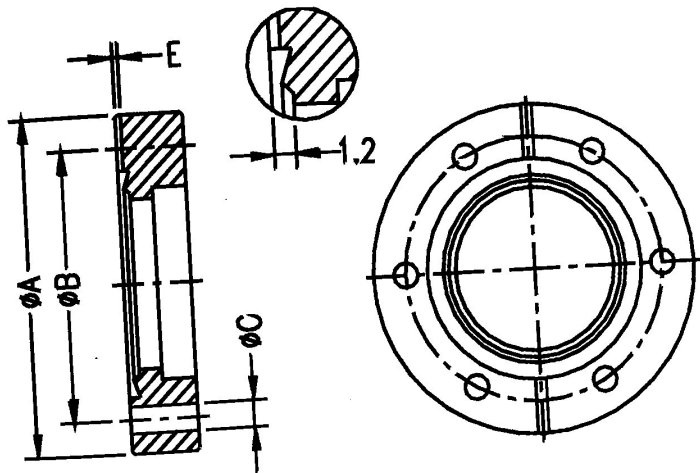
# ISO-KF



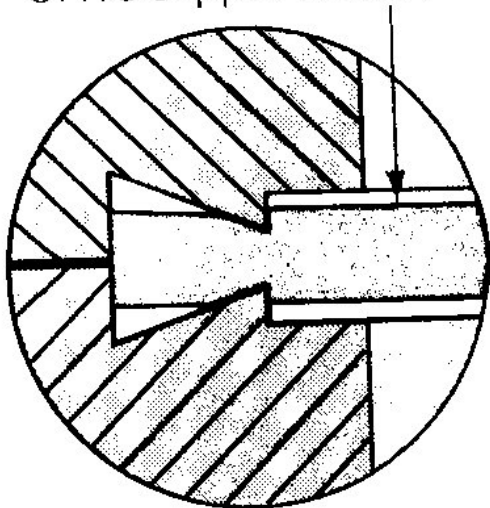
# ISO-K, ISO-F



CF



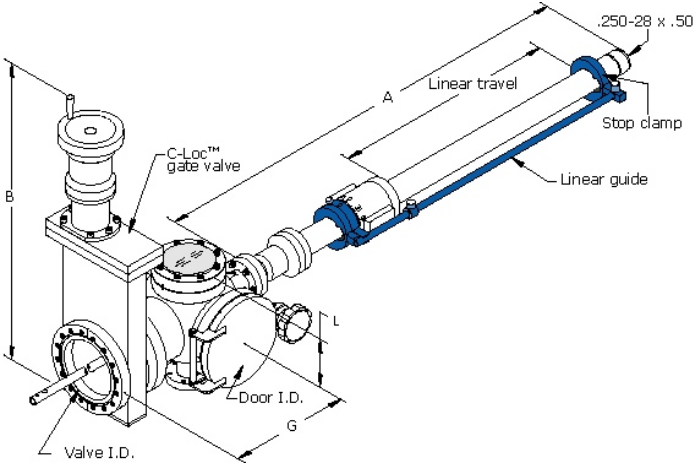
# OFHC Copper Gasket

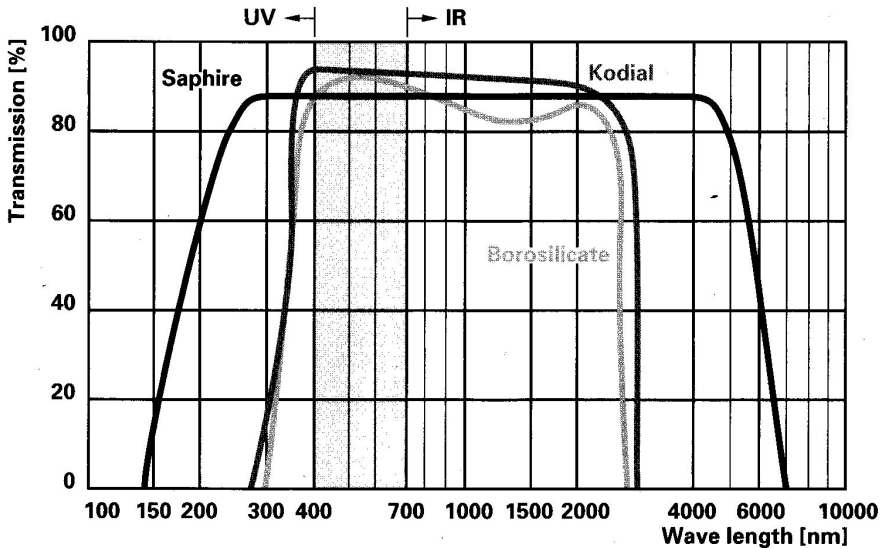


## Sealants

	Temperature range	Reusable
<b>Elastomer</b>		
Neoprene (CR)	-40 to 100 °C	yes
Viton (FPM)	-15 to 150 °C	yes
<b>Metals</b>		
Indium	-196 to 60 °C	yes
Aluminum	-196 to 200 °C	no
Copper	-196 to 200 °C	no
Copper, silver-plated	-270 to 450 °C	no

# Load lock







## Značky



Vacuum pump, general



Diaphragm in vacuum pump



Turbomolecular pump



Diffusion pump\*)



Scroll pump\*)



Shut-off device, general



Right angle valve



Cold trap, general



Vacuum measurement,  
vacuum gauge head



Roots vacuum pump\*)

## Navazující přednášky:

### Vakuová fyzika 2 - F6450

- Vázané plyny
- Sorpční vývěvy
  - kryogenní
  - zeolitové
  - sublimační
  - iontové
  - nevypařované getry -NEG
- Měření ve vakuové fyzice
  - měření proudu plynu
  - měření tenze par plynu
- Konstrukční prvky vakuových zařízení - vhodné materiály, spoje,...

## Praktikum z vakuové fyziky - F7541

- 1 Graduace ionizačního manometru se žhavenou katodou
- 2 Měření vodivosti vakuových spojů
- 3 Kalibrace Piraniho manometru
- 4 Graduace Penningova manometru
- 5 Čerpací efekt molekulového síta
- 6 Hmotový spektrometr
- 7 Měření čerpací rychlosti metodou konstantního tlaku
- 8 Napařování tenkých kovových vrstev a měření čerpací rychlosti metodou konstantního objemu

# Zkouška

test 10 otázek + 2 příklady, maximum 20 bodu

<b>A</b>	<b>18 - 20</b>
<b>B</b>	<b>15 - 17</b>
<b>C</b>	<b>12 - 14</b>
<b>D</b>	<b>9 - 11</b>
<b>E</b>	<b>6 - 8</b>
<b>F</b>	<b>0 - 5</b>