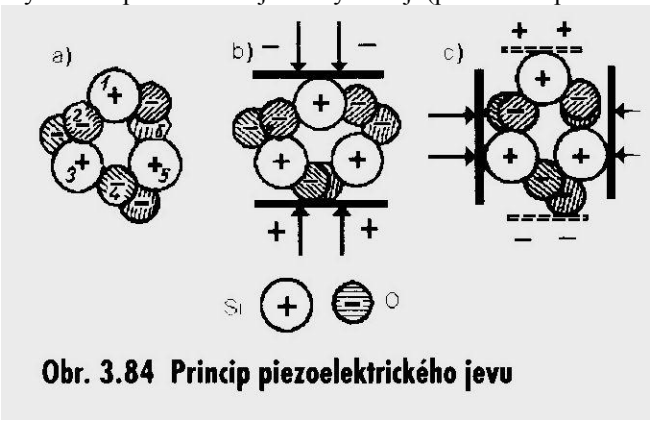
Snímače síly a tlaku – základní pojmy, elektrické snímače, magnetické snímače, tenzometrické snímače, kapalinové tlakoměry, deformační tlakoměry

Piezoelektrický snímač
Funkce piezo elektrického snímače je založena na přímém piezoelektrickém jevu, při němž deformací krystalů dielektrik, které nejsou středově souměrné vzniká polarizací vázaný náboj. Na elektrodách připojeným k povrchu krystalu se proto indukuje volný náboj. (používá se především křemík)



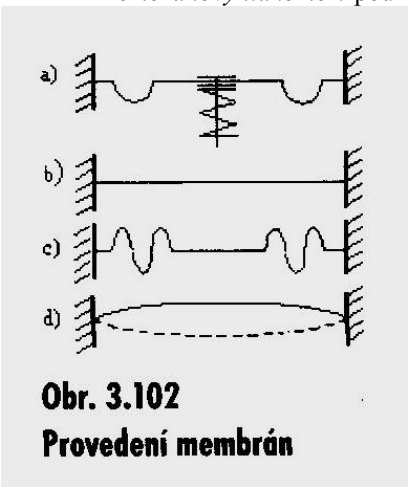
Obr. 3.84 Princip piezoelektrického jevu

Tenzometrický snímač síly
tenzometrické snímače vyhodnocují změnu odporu způsobenou změnou geometrických nebo krystalografické orientace snímacího prvku.

Kapalinové tlakoměry
Kapalinové tlakoměry určují tlak z výšky nebo rozdílu výšek sloupců kapaliny v nádobách vhodného tvaru. (U-trubice, prstenec…).

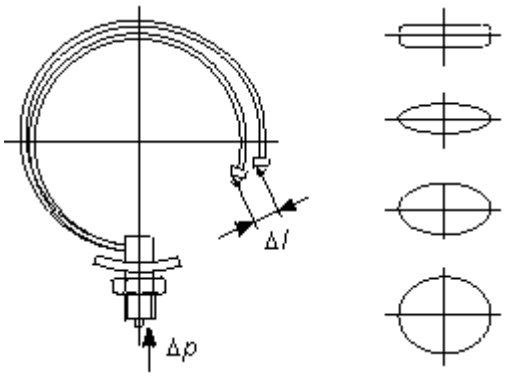
Deformační tlakoměry
Určují tlak z deformace měřícího prvku.

Membránový tlakoměr: používá ve funkci snímacího prvku membránu sevřenou mezi dvěma přírubami.



Obr. 3.102
Provedení membrán

trubicový tlakoměr (s tzv. Bourdonovou trubicí): patří mezi nejrozšířenější snímače tlaku. Jeho snímacím prvkem je trubice, vytvarovaná do kruhového oblouku se středovým úhlem asi 270°. Pevný konec je upevněn k měřenému prostoru, druhý volný konec je uzavřen. Vlivem tlaku se volný konec napřimuje a tím nám indikuje tlak.



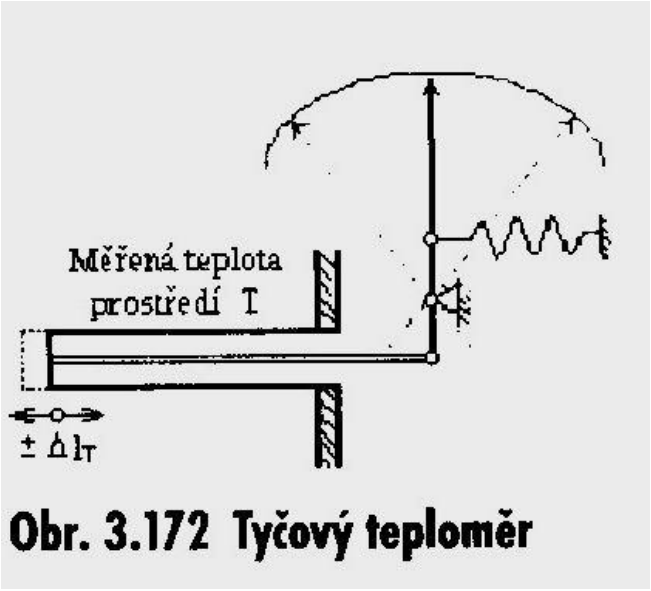
snímače teploty
odporové kovové snímače teploty:
jejich princip spočívá ve využití závislosti odporu kovů na teplotě

termoelektrické snímače teploty:
jejich funkce je založena na vzniku termoelektrického napětí ve styku dvou různých kovů, resp. Polovodičů, jejichž konce jsou umístěny v prostředích s různými teplotami.

Polovodičové snímače teploty s přechodem PN:
Funkce polovodičových snímačů teploty je založena na využití teplotní závislosti napětí přechodu PN pólovaného v propustném směru.

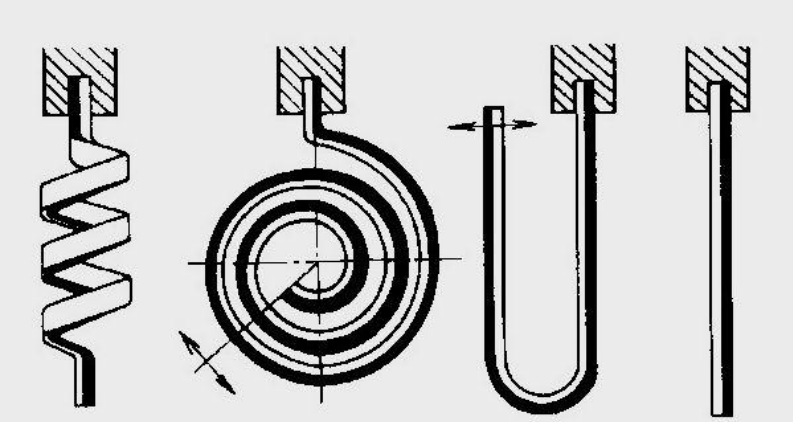
Dilatační snímače teploty
- jsou založeny na principu změny délky či objemu měronosné látky působením měřené teploty.

Tyčový teploměr
Využívá ve funkci snímače teploty dilataci trubky s jedním koncem pevně fixovaným a volným druhým koncem umístěným v měřeném prostředí.



Obr. 3.172 Tyčový teploměr

Bimetalový teploměr
Principiálně je také založen na nestejné roztažnosti dvou kovů. Konstrukčně je tvořen dvěma pásky po celé délce spojenými, přičemž jeden ze dvou konců je pevně fixován. Při změnách teploty se tento pásek deformuje do oblouku tak, že materiál s větší roztažností je na vnější straně. Výchylka druhého je funkcí teplotní změny. Měřící rozsah je asi do 400°C.



Obr. 3.173 Konstrukční provedení dvojkovů

Kapalinové snímače teploty

jsou principiálně založeny na závislosti objemové roztažnosti kapalin účinkem teplotních změn. Kapalinové teploměry se skládají ze zásobníku měrné kapaliny a na ní navazující kalibrované kapiláry, do které dilatuje teplotou zvětšený objem kapaliny.

Jako náplň se používá rtuť(-38 až +365°C), etylalkohol (-100 až +60°C)….

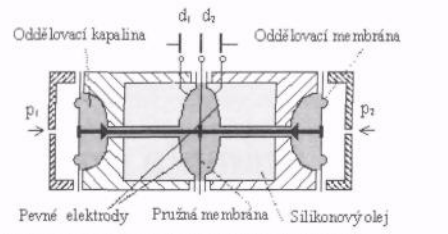
Snímače bezdotykového měření teploty

Bezdotykové měření teploty spočívá ve vyhodnocení energie elektromagnetického záření vysílaného povrchem tělesa. Při měření jeho teploty se využívá jak viditelná část spektra v rozmezí 400nm – 760nm, tak i infračervená oblast 30μm. Tomu odpovídározsah teplot v mezích (-40 až 10000°C)

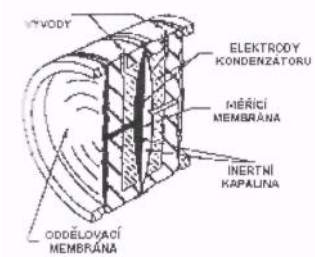
Snímače tlakové diference

Pro místní měření tlakové diference se využívají kapalinové snímače, tj. U-trubice s plovákem. Jeho přímočarý pohyb po transformaci hřebenovým převodem na rotační ovládá pomocí magnetické spojky sloužící k přenosu pohybu z tlakového do vnějšího beztlakového prostoru pohyb ukazovacího a případně registračního ústrojí.

Pro měření tlakové diference s transformací signálu pro dálkový přenos se téměř výhradně používá membrána, zřídka vlnovec. Výchylku tlakového prvku (membrány, vlnovce) převádíme na dá1e zpracovatelný signál, nejčastěji elektricky. Snímač tlakové diference s elektrickým výstupem schematicky znázorněný na Obr. 3.106 pracuje na principu změny kapacity diferenciálního kondenzátoru. Tlaky p_1, p_2, jejichž diference Se měří a působí přes oddělovací membránu a kapalnou (tj. nestlačitelnou) náplň na pružnou měřící membránu, která se deformuje, která se deformuje v osovém směru v jednom či druhém smyslu úměrné tlakové diferenci.



Obr. 3.106 Kapacitní snímač tlakové diference



Obr. 3.107
Snímač tlakové diference ZPA

Souměrně k této pružné měřicí membráně jsou umístěny dvě pevné elektrody vytvořené jako vrstva na nosiči z izolantu. Tím tvoří s měřicí membránou diferenciální kondenzátor a zároveň realizují mechanicky omezovač deformace při jednostranném přetížení. Snímač se zapojuje do můstku napájeného střídavým

napětím s kmitočtem řádově desítky kHz. Výstupní signál můstku je demodulován, teplotně kompenzován a unifikován. Charakteristika snímače, tj. závislost kapacit C_1 a C_2 na měnících se vzdálenostech d_1, d_2, krajních elektrod od střední membrány, je uvedena Ve 2. řádku tab. 3.1. Řez kapacitním snímačem ZPA je na obr. 3.107.

Snímače průtoku tekutin

Základní pojmy

Snímače průtoku tekutin (tj. kapalin a plynů) určují objemové množství Qv (m^3s^{-1}) nebo hmotnostní množství QM (kgs^{-1}) tekutiny proteklé zvoleným průřezem s za časovou jednotku. Jsou určeny vztahy:

$$Q_V = V/t = v_{STŘ} \cdot s \quad (m^3 s^{-1})$$
$$Q_M = m/t = v_{STŘ} \cdot s \cdot \rho \quad (kgs^{-1})$$

Pro jejich stanovení je proto nutné kromě průřezu S určit střední rychlost proudění tekutiny $V_{STŘ}$, pro hmotnostní průtok *i* hustotu *p*. Trojice veličin $V_{STŘ}$, Q_v, Q_M proto definuje klasifikaci měřicích metod a používaných snímačů do tří skupin:

a) rychlostní snímače _ průřezové (průtokové se škrticími orgány nebo výtokové, tzv. danaidy), plovákové (průtokoměry S proměnným průřezem), turbinkové.

b) indukční, ultrazvukové, vírové, tepelné, objemové snímače

c) hmotnostní snímače _ Coriolisriv snímač.