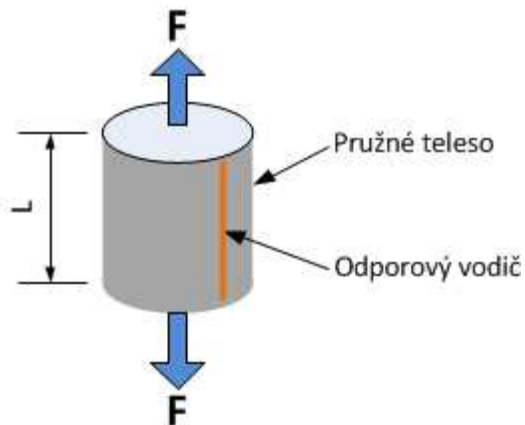
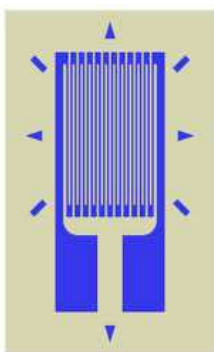


Princíp funkcie tenzometrického snímača sily

Princíp funkcie tenzometrického snímača sily je na obr. 1. Pre jednoduchosť zoberme oceľovú tyč dĺžky L a prierezu S , na ktorú pôsobí v smere ťahu sila F . Tyč sa predlžuje v smere osi, pričom na základe Hookovho zákona je predĺženie priamo úmerné pôsobiacej sile, t.j. $\Delta L / L \approx F$. Predpokladajme, že po celej dĺžke tyče je nalepený odporový vodič s prierezom S_w . Jeho elektrický odpor je $R = \rho L / S_w$, kde ρ je merný elektrický odpor daného vodiča. Predlžovaním tyče sa zväčšuje aj dĺžka vodiča a súčasne sa znižuje jeho prierez. V dôsledku toho sa odpor vodiča zväčší o hodnotu ΔR . Relatívne zväčšenie odporu $\Delta R / R$ je do určitého rozsahu tiež lineárne a v konečnom dôsledku teda priamo úmerné pôsobiacej sile. Z toho sa dá odvodiť základná rovnica ktorá popisuje prevod mechanickej veličiny (sily) na elektrickú (odpor):



Obrázok 1 Princíp tenzometrického snímača sily



Obrázok 2
Tenzometer

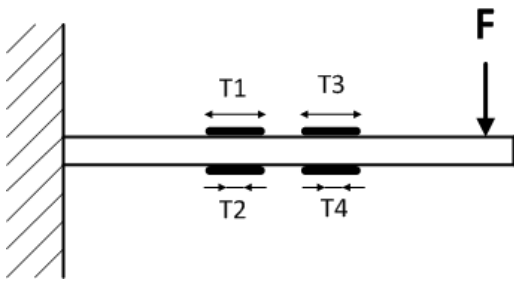
$$\frac{\Delta R}{R} = k \frac{\Delta L}{L}$$

Koeficient k sa nazýva k -faktor. Ak označíme relatívnu deformáciu $\varepsilon = \Delta L / L$, potom podľa Hookovho zákona pre mechanické napätie platí $\sigma = \varepsilon E$ kde E je modul pružnosti tyče. Prakticky to znamená, že relatívna zmena odporu bude závisieť okrem veľkosti sily F aj od vlastností použitého materiálu. Je teda rozdiel, či bude snímač zhotovený napr. z ocele alebo z hliníka. V praxi sa deformácia nemeria pomocou odporového vodiča, ale prvku ktorý sa nazýva tenzometer. Bežný kovový tenzometer je fólia s rozmermi približne 10 x 12 mm a je na nej kovová vrstva v tvare meandry (obrázok 2). K -faktor kovového tenzometra je približne 2. Existujú aj polovodičové tenzometre ktoré majú k -faktor až približne 200,

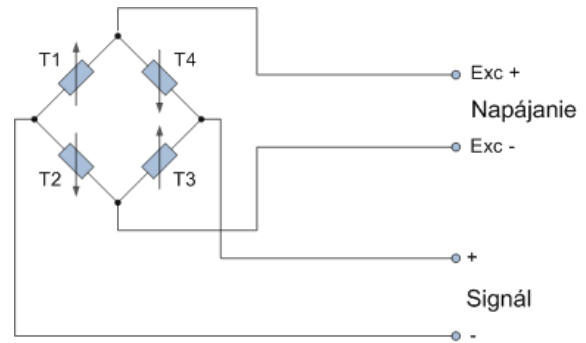
majú však iné nedostatky, najmä teplotnú nestabilitu. Tenzometre sa lepia na teleso špeciálnym lepidlom na báze epoxidu. V praxi sa pri konštrukcii snímačov len zriedka používa jeden tenzometer. Na teleso sa obvykle aplikuje viacero tenzometerov, najčastejšie štyri. Získa sa tým väčší signál a lepšie vlastnosti snímača. Nominálny odpor mostíka býva obvykle 350 Ω .

Konštrukcia jednoduchého snímača sily

Príkladom jednoduchého snímača sily môže byť plochý oceľový nosník, na jednom konci votknutý a na druhom namáhaný na ohyb (obrázok 3). Na nosníku sú aplikované spolu štyri tenzometre, dva zhora a dva zdola. Pri pôsobení sily F sa nosník ohýba a v dôsledku toho sa horné tenzometre (T_1, T_3) naťahujú a dolné (T_2, T_4) stláčajú. Aby bol signál maximálny, zapájajú sa tenzometre do mostíka, podľa obrázku 4. Tenzometre T_1, T_3 zväčšujú svoj odpor, tenzometre T_2, T_4 znižujú. Ak sa na mostík medzi svorky Exc+ a Exc- pripojí napájacie napätie, napätie na diagonále mostíka bude stúpať (v zmysle označenia svoriek +, -). Na tomto princípe, t.j. časť konštrukcie snímača sa pri pôsobení sily stláča, časť sa naťahuje, pracuje väčšina štandardných tenzometrických snímačov sily. Teleso konštrukcie sa nazýva deformačné teleso a bývajú na ňom aplikované štyri tenzometre (dva sa stláčajú, dva sa naťahujú), zapojené do mostíka.



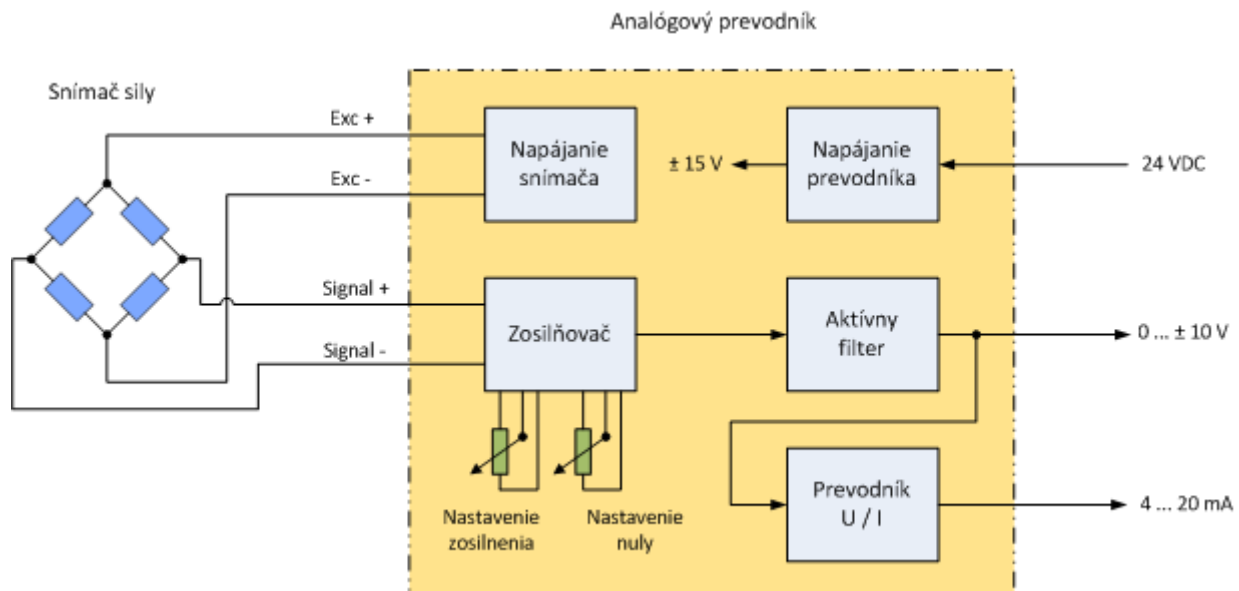
Obrázok 3 Jednoduchý snímač sily



Obrázok 4 Zapojenie tenzometrov v snímači

Pripojenie snímača k elektronickej jednotke

Z konštrukcie tenzometrického snímača sily je zrejmé, že elektronická jednotka na spracovanie signálu musí mať dve aspoň časti. Sú to: zdroj napájacieho napätia pre mostík a zosilňovač signálu. Takáto jednotka sa obvykle nazýva prevodník a jeho bloková schéma vrátane pripojenia snímača je na obrázku 5. Ako vidieť prevodník má ešte niektoré ďalšie bloky. Blok napájania prevodníka je potrebný vtedy, keď má byť na výstupe aj záporné napätie. Aktívny filter sa používa na zníženie šumu a zvýšenie stability výstupného signálu. Pri niektorých prevodníkoch sa dá prepínať medzná frekvencia filtra. Prevodník na prúd je nevyhnutný, ak sa požaduje na výstupe aj prúdový signál. Všetky uvedené bloky majú aj prevodníky EMS168 a EMS170.



Obrázok 5 Bloková schéma prevodníka s pripojeným snímačom