



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

261806
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
G 01 L 9/06

(22) Prihlášené 18 02 87
(21) [PV 1047-87.O]

(40) Zverejnené 15 07 88

(45) Vydané 15 05 89

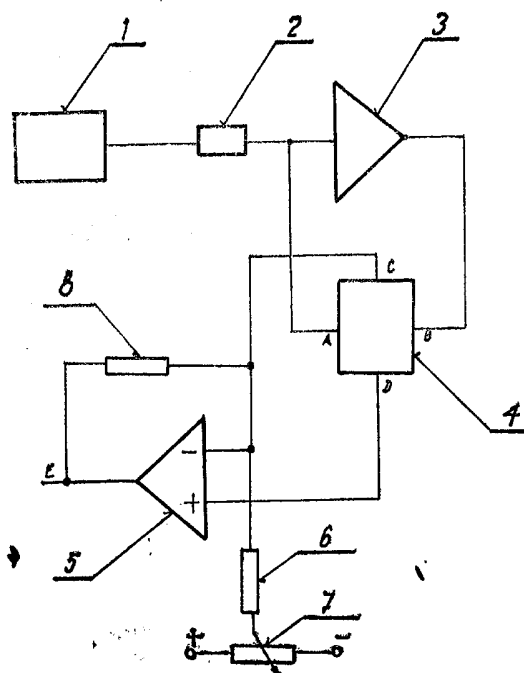
(75)
Autor vynálezu BALOGH EMIL ing., BRATISLAVA

(54) Zapojenie pre snímánie tlaku pomocou piezorezistívneho
tenzometrického mostíka

1

Piezorezistívny tenzometrický mostík je napájaný zdrojom konštantného prúdu, ktorý je tvorený zdrojom konštantného napätia a operačným zosilňovačom a je zapojený v zápornej spätnej väzbe operačného zosilňovača, pričom zdroj konštantného napätia je privedený cez odpor na invertujúci vstup operačného zosilňovača a veľkosťou konštantného napätia a odporu je daná aj veľkosť konštantného prúdu, ktorý tečie mostíkom. Užitočný napätový signál, úmerný tlaku, je vedený na plávajúce diferenciálne vstupy snímacieho operačného zosilňovača, ktorý má v negatívnej spätnej väzbe odpor na nastavenie zisku a do invertujúceho alebo neinvertujúceho vstupu zavedené nulovanie výstupu.

2



Vynález sa týka zapojenia pre snímanie tlaku pomocou piezorezistívneho tenzometrického mostíka alebo piezorezistívnych odporov či bežných tenzometrických odporov, ktoré rieši otázku minimalizácie počtu obvodových súčiastok.

Doteraz známe zapojenia pre snímanie tlaku pomocou rôznych tenzometrov používali rôzne komplikované zapojenia v obvode zdroja konštantného prúdu a vo vyhodnocovacej časti sa používali zapojenia, ktoré samostatne riešili diferenciálny súčet potenciálov z tenzometrického snímača, nastavenie zisku a nulovanie.

Vyššie uvedené nedostatky sú odstránené zapojením podľa vynálezu, ktorého podstatu spočíva v tom, že zdroj konštantného prúdu, ktorým je napájaná hlavná diagonála piezorezistívneho tenzometrického mostíka je tvorený zdrojom konštantného napätia, pracovným odporom a prúdovým zosilňovačom. Diferenciálne napätie z piezorezistívneho tenzometrického mostíka je privedené priamo na diferenciálne vstupy diferenciálneho zosilňovača, pričom spätná väzba tohto zosilňovača je zavedená z jeho výstupu na invertujúci vstup cez spätnoväzobný odpor, ktorým sa riadi napäťový zisk. Nulovanie diferenciálneho zosilňovača je zavedené cez nulovací potenciometer a nulovací odpor.

Použitím zdroja konštantného napätia, pracovného odporu a prúdového zosilňovača, ktorým býva obvykle bežný operačný zosilňovač sa dosiahne najjednoduchším spôsobom zdroj konštantného prúdu pre napájanie piezorezistívneho tenzometrického mostíka. Tým, že diferenciálne vstupy piezorezistívneho tenzometrického mostíka sú pripojené priamo na vstupy diferenciálneho zosilňovača sa využijú všetky dobré vlastnosti tohto diferenciálneho zosilňovača ako sú plávajúci vstup a nesymetrický výstup. Zároveň sa výstupný odpor piezoelektrického tenzometrického mostíka využíva ako vstupný odpor diferenciálneho zosilňovača v priamej väzbe a skutočnosť, že výstupné odpory oboch vetiev diferenciálneho

tenzometrického mostíka sú vo vyváženom stave rovnaké, má ako dôsledok minimálny drift diferenciálneho zosilňovača.

Použitím nulovacieho odporu a nulovacieho potenciometra je možné ľubovoľne voliť pracovný bod tohto obvodu, čo znamená, že pracovnú oblasť diferenciálneho zosilňovača je možné orientovať okolo nuly alebo ľubovoľne zvolenej hodnoty operačnej jednotky diferenciálneho zosilňovača. Ten istý účinok sa dosiahne aj pri zavedení nulovacieho odporu do neinvertujúceho vstupu diferenciálneho zosilňovača a v oboch prípadoch bez ohľadu na jeho zisk.

Na priloženom obrázku je znázornené príkladné prevedenie zapojenia podľa vynálezu, kde zdroj 1 konštantného napätia je cez pracovný odpor 2 pripojený na invertujúci vstup prúdového zosilňovača 3, vstup a výstup prúdového zosilňovača 3 sú pripojené na vstup A a B hlavnej diagonály piezorezistívneho tenzometrického mostíka 4 a jeho diferenciálne výstupy C a D sú pripojené na diferenciálne vstupy diferenciálneho zosilňovača 5. Spätnoväzbový odpor 8 diferenciálneho zosilňovača 5 je pripojený z jeho výstupu na invertujúci vstup. Nulovací potenciometer 7 je pripojený cez nulovací odpor 6 na invertujúci vstup diferenciálneho zosilňovača 5.

Predmetný vynález sa dá aplikovať rovnako pre piezorezistívne odporové mostíky, integrované piezorezistívne odpory ako aj tenzometrické odpory.

Výhodou zapojenia podľa vynálezu je to, že napríklad pre piezorezistívne tenzometrické odpory netreba robiť nulovanie pomocou nízkych hodnôt nulovacích potenciometrov, ale stačí iba približné vynulovanie a konečné nulovanie sa dá urobiť pomocou nulovacieho odporu hodnoty asi 2 rády vyššej ako vnútorný odpor použitého mostíka bez straty linearity prevodu tlak—výstupné napätie.

Ďalšou výhodou zapojenia podľa vynálezu je aj to, že robí prevod tenzometrického napätia na elektrické napätie s najmenším možným počtom obvodových súčiastok.

PREDMET VYNÁLEZU

Zapojenie pre snímanie tlaku pomocou piezorezistívneho tenzometrického mostíka, ktorý obsahuje zdroj konštantného napätia, pracovný odpor, prúdový zosilňovač, piezorezistívny tenzometrický mostík a diferenciálny zosilňovač vyznačené tým, že výstup zdroja (1) konštantného napätia je cez pracovný odpor (2) pripojený na invertujúci vstup prúdového zosilňovača (3) a zároveň na vstup (A) hlavnej diagonály piezorezistívneho tenzometrického mostíka (4), pričom výstup prúdového zosilňovača (3) je pripojený na druhý vstup (B) hlavnej dia-

gonály tenzometrického mostíka (4), pričom výstup (D) tohto mostíka (4) je pripojený na neinvertujúci vstup diferenciálneho zosilňovača (5) a výstup (C) piezorezistívneho tenzometrického mostíka (4) je pripojený na invertujúci vstup diferenciálneho zosilňovača (5), ktorý je zároveň cez najmenej jeden nulovací odpor (6) pripojený na najmenej jeden nulovací potenciometer (7), pričom výstup (E) diferenciálneho zosilňovača (5) je pripojený cez spätnoväzobný odpor (8) na jeho invertujúci vstup.

