



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210988

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 21 12 79
(21) (PV 9163-79)

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 02 84

(51) Int. Cl.³
G 01 B 7/00

(75)

Autor vynálezu

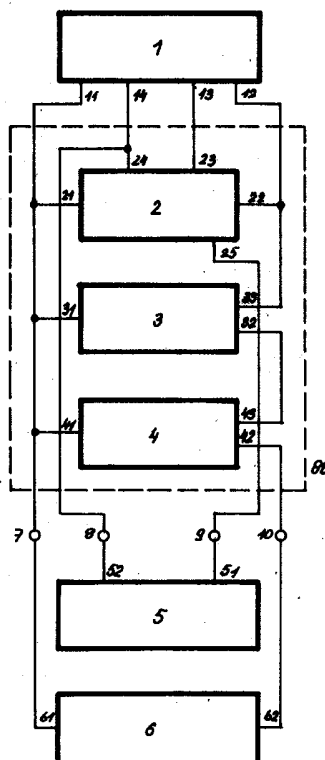
PURKRÁBEK ZDENĚK ing., PRAHA

(54) Zapojení pro vyhodnocení signálu odporových snímačů

Vynález se týká vyhodnocovacího anebo registračního zařízení a řeší vyhodnocování signálů z odporových snímačů umístěných na pohyblivých objektech. Na měřeném objektu je kromě snímače též blok předzesilovače, který obsahuje zesilovač, stabilizátor a filtr. Vyhodnocovací zařízení spolu s napájecím zdrojem je mimo měřený objekt. Napájecí zdroj je spojen přes filtr se stabilizátorem. Výstup stabilizátoru je spojen s napájecím vstupem zesilovače a s napájecím vstupem snímače. Napájecí napětí ze zdroje se ve filtru vyhladí a potlačí se v něm rušivé střídavé složky. Ve stabilizátoru se vyhlazené napětí stabilizuje.

Vynález se využije při měření, vyhodnocování a registraci signálů při měření na pohyblivých objektech.

Vynález je definován ve dvou bodech, z nichž první lépe vystihuje podstatu. Popis je doplněn jedním výkresem.



Vynález se týká zapojení pro vyhodnocení signálu odporových snímačů, např. tenzometrů nebo odporových teploměrů, umístěných na pohyblivých objektech, jako je např. rotující hřídel.

Výstupní napětí tenzometrů je řádu desetin až jednotek milivoltů; je mimo jiné úměrné mechanickému napětí materiálu. Jelikož konstrukční části jsou obvykle předimenzované, pohybuje se napětí tenzometrů, nalepených na běžných konstrukcích, spíše ve spodní části uvedeného rozsahu. Takové napětí nelze prakticky přenášet přes kluzné kontakty, neboť je překryto šumem.

U většiny používaných souprav pro tenzometrická měření se tenzometry napájejí střídavým napětím. Tyto soupravy jsou obvykle určeny pro velký počet měřených míst. Jsou velké a složité a nehodí se pro práci na pohyblivých objektech. Při měření na hřídelích se příводы k tenzometrům přivádějí přes kontaktní sběrače, jejichž výrobu a instalaci se věnuje mimořádná pozornost. Nevýhodou tedy je, že jsou nákladné a drahé. Další nevýhodou je, že precizní sběrače jsou konstrukčně náročné a jsou tudíž většinou konstruovány jako součást tzv. tenzometrického hřídele, který se vkládá mezi hřídele přenášející měřený moment.

Tím je podstatně omezena možnost jejich instalace na zařízeních v běžném provozu. Další nevýhodou systémů se střídavým napájením tenzometrů je omezený kmitočtový rozsah, shora limitovaný na cca desetinu kmitočtu napájecího napětí tenzometrů. Kromě toho tenzometrické hřídele jsou z důvodu dosažení většího napětí z tenzometrů konstruovány s vyšším měrným namáhacím materiálem. Tím mají menší tuhost než reálné měření soustavy a rozhodujícím způsobem mění soustavu v oblasti rezonance.

Jsou známy též měřicí soupravy pro měření na rotujících objektech, které jsou vybaveny bezdrátovým přenosem informací od tenzometrů, případně též bezkontaktním napájením. Tyto soupravy jsou velmi drahé. Jejich další nevýhodou je, že se provádějí ve formě tenzometrického hřídele a jsou tedy těžko použitelné pro dodatečnou instalaci na zařízení v provozu.

Dále jsou známy soupravy pro měření na rotujících objektech, u kterých jsou na objektu umístěny tenzometry spolu s předzesilovačem a napájecí baterií. Výstupní signál se v předzesilovači zesílí na takovou úroveň, kterou lze přenést i přes méně kvalitní sběrače. Závažnou nevýhodou těchto zapojení je, že baterie je hmotná a má krátkou životnost. Velké rozměry a hmotnost zařízení komplikují jak konstrukci zařízení, tak jeho instalaci na rotující objekt vzhledem k velkým odstředivým silám. Z toho důvodu je podstatným parametrem nízký odběr proudu z baterie.

To vede jednak k jednoduchému zesilovači obvykle přiměřeně horších vlastností, jednak k volbě malého proudu procházejícího snímačem a to má za následek i úměrně snížené výstupní napětí snímače. S poklesem napětí baterie během vybíjení se mění citlivost snímače a offset předzesilovače. Tyto vlastnosti vylučují použití takového uspořádání pro přesná nebo dlouhodobá měření. Proto bylo třeba vyřešit takové zapojení, které by umožnilo umístit tenzometry či jiné odporové měřiče přímo na měřený objekt spolu s předzesilovači, které by zesílily signály ze snímačů natolik, aby se tyto mohly přenášet sběrači jednoduchého provedení z rotujících či pohyblivých objektů, při vyloučení nepříznivého vlivu dlouhých přívodů a při současném odstranění nevýhod napájecí baterie.

Tento problém řeší předložené zapojení pro vyhodnocování signálu odporových snímačů podle vynálezu, u kterého jsou odporové snímače spolu s předzesilovačem umístěny na pohyblivém měřeném objektu.

Zapojení pro vyhodnocení signálu odporových snímačů umístěných na pohyblivých objektech sestává ze snímačů, bloku předzesilovače, vyhodnocovacího a nebo registračního zařízení a napájecího zdroje. Jeho podstata spočívá v tom, že výstup napájecího zdroje je spojen s napájecím vstupem filtru, jehož výstup je spojen s napájecím vstupem stabilizátoru a výstup sta-

bilizátoru je spojen s napájecím vstupem zesilovače a s napájecím vstupem snímače, jehož výstup je spojen se signálovým vstupem zesilovače, jehož výstup je spojen se vstupem vyhodnocovacího zařízení. Účinek vynálezu se dále zvýší, když se snímač provede jako polovodičový prvek.

Výhodou tohoto uspořádání je, že napětí je dostatečně zesíleno, takže se může z měřeného objektu odvádět sběrači, na jejichž kvalitě prakticky nezáleží. Vyhoví např. i průvodičivě fólie, nalepené na hřídel obalený izolací. Další výhodou je, že šum na napájecích přívodech snímače a zesilovače je dokonale eliminován filtrem a stabilizátorem, napájecím jak zesilovač, tak snímač. Zapojení je možno použít při měření na rotujících objektech ve spojení s tenzometrem odporovými teploměry, případně s jinými odporovými snímači fyzikálních veličin. Ve spojení s tenzometry se vyrovná špičkovým známým soupravám, které jsou o řád dražší. Na rozdíl od nich lze bez potíží namontovat na každé stávající zařízení. Zjednodušuje obsluhu na udržení kvality sběračů. Na rozdíl od tenzometrického hřídele neovlivňuje dynamické vlastnosti soustavy.

Příklad zapojení pro vyhodnocování signálu odporových snímačů podle vynálezu je znázorněn v blokovém schematu na připojeném výkrese.

Snímač 1 je umístěn na rotujícím objektu. Snímač 1 může být jeden nebo více tenzometrů či odporových teploměrů nebo též polovodičových snímačů tlaku nebo polovodičových teploměrů, případně doplněných vyvažovacími prvky. Výstupy 13 a 14 snímače 1 jsou spojeny se signálovými vstupy 23 a 24 zesilovače 2, který je součástí předzesilovacího bloku 80. Celý předzesilovací blok 80 je upevněn na rotujícím objektu. V předzesilovacím bloku 80 je kromě zesilovače 2 ještě stabilizátor 3 a filtr 4. Zesilovač 2 je tvořen operačním zesilovačem a odpory, definujícími napěťový zisk zapojení.

Výstup 25 zesilovače 2 je spojen přes sběrač 2 s jedním vstupem 61 vyhodnocovacího zařízení 2, jehož druhý vstup 52 je přes sběrač 8 spojen s výstupem 14 snímače 1 a se signálovým vstupem 24 zesilovače 2. Vyhodnocovací zařízení 2 může být například měřicí nebo registrační přístroj, měřicí magnetofon apod. S výhodou může být na vstupu vyhodnocovacího zařízení 2 zapojen operační zesilovač v diferenciálním zapojení, který je napájen též z napájecího zdroje 6, umístěného v blízkosti vyhodnocovacího zařízení 2. Napájecí zdroj 6 je svým jedním výstupem 61 spojen přes sběrač 7 s napájecími vstupy 11, 21, 31, 41 snímače 1, zesilovače 2, stabilizátoru 3 a filtru 4.

Druhý výstup 62 napájecího zdroje 6 je spojen přes sběrač 10 se vstupem 42 filtru 4. Filtr 4 je typu RC dolní propust, tvořený v nejjednodušším případě kondenzátorem zapojeným mezi vstupy 42 a 41 a přechodovým odporem sběračů 7 a 10. Výstup 43 filtru 4 je spojen s napájecím vstupem 32 stabilizátoru 3, vytvořeného integrovaným obvodem. Výstup 33 stabilizátoru 3 je připojen k napájecímu vstupu 22 zesilovače 2 a současně též k napájecímu vstupu 12 snímače 1. Mezi napájecí vstupy 31, resp. 32 stabilizátoru 3 a napájecí vstupy 11, resp. 12 snímače 1 je možné zapojit odpory vhodné velikosti pro dosažení optimálního napájecího napětí snímače 1.

Zařízení pracuje takto: Stejnoseměrné napětí z napájecího zdroje 6 je přivedeno přes filtr 4 a stabilizátor 3 k napájecím vstupům 11, 12 snímače 1 a k napájecím, vstupům 21, 22 zesilovače 2. Filtr 4 potlačuje rušivé střídavé složky napájecího napětí na indukované do přírodních vodičů a v případě odskoku kontaktů sběrače 7 a 10 nebo krátkodobého zvýšení jejich přechodového odporu kryje proudovou spotřebu bloku předzesilovače 80 a snímače 1. Napájecí napětí pro snímač 1 a zesilovač 2 je kromě toho stabilizováno stabilizátorem 3, takže je pro praktickou potřebu dokonale konstantní.

Tím je eliminován vliv napájecích sběračů 7 a 10 na přesnost měření. Vliv sběračů 8 a 9 na zkreslení signálu vedeného ke vstupům 51 a 52 vyhodnocovacího zařízení je malý z toho důvodu, že se jedná o přenos napětí řádově jednotek voltů, proti němuž lze šum sběračů zane-

dbat. Přechodový odpor sběračů 8 a 2 se rovněž neuplatní, pokud je podstatně menší než vstupní impedance mezi vstupy 51 a 52 vyhodnocovacího zařízení 5.

Tento požadavek lze bez obtíží splnit. Rušivé napětí indukovaná do vedení mezi sběračem 8, resp. 2 a vstupem 51, resp. 52 vyhodnocovacího zařízení 5 jsou jednak dostatečně malá z důvodu symetrie příslušného vedení, jednak jsou zkratována malým výstupním odporem zesilovače 2. Zařízení pracuje obdobně i v případě, že se nejedná o měření na rotačním objetku a kdy tedy odpadají kluzné kontakty sběračů.

Vynálezu se využije v měřicí technice při vyhodnocování signálů odporových snímačů, které jsou umístěny na pohyblivých objektech.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení pro vyhodnocení signálu odporových snímačů umístěných na pohyblivých objektech, vyznačující se tím, že výstup (62) napájecího zdroje (6) je spojen s napájecím vstupem (42) filtru (4), jehož výstup (43) je spojen s napájecím vstupem (32) stabilizátoru (3) a výstup (33) stabilizátoru (3) je spojen s napájecím vstupem (22) zesilovače (2) a s napájecím vstupem (12) snímače (1), jehož výstup (13) je spojen se signálovým vstupem (23) zesilovače (2), jehož výstup (25) je spojen se vstupem (51) vyhodnocovacího zařízení (5).

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačující se tím, že snímač (1) je proveden jako polovodičový prvek.

1 list výkresů

