

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

**219123**  
(11) (B1)

[51] Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 D 5/12



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 28 10 81  
(21) (PV 7909-81)

(40) Zveřejněno 30 07 82

(45) Vydáno 15 07 85

(75)  
Autor vynálezu LAMAČ JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

## (54) Zapojení snímače polohy rozvodného šoupátka

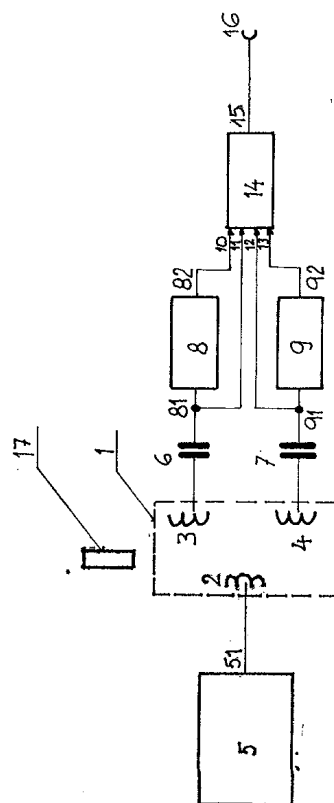
1

Vynález se týká regulace vodních turbín a řeší zapojení snímače polohy rozvodného šoupátka se stejnosměrným výstupním signálem.

Oscilátor napájí budicí cívku umístěnou na cívkovém tělese. Budicí cívka je umístěna ve středu cívkového tělesa a na koncích jsou souměrně k budicí cívce navinuty snímací cívky. Při zasunutí jádra do cívkového tělesa se indukuje v obou snímacích cívkách napětí vzájemně opačné fáze. Toto napětí se vede přes derivační kondenzátory jednak přímo a jednak přes usměrňovací obvody do dolnofrekvenční propusti. Na výstupu dolnofrekvenční propusti je dvoucestně usměrněný a vyfiltrovaný signál, jehož velikost a polarita je úměrná poloze jádra v cívkovém tělese.

Využije se u hydraulických šoupátek a servomotorů s přímočarým výstupním pohybem, zejména při řízení a regulaci.

2



Vynález se týká zapojení snímače polohy rozvodného šoupátka se stejnosměrným výstupním signálem pro snímání polohy hydraulických rozvodných šoupátek.

Nejznámější snímače polohy jsou potenciometry. Potenciometry jsou vhodné pro snímání polohy při pomalých pohybech nebo při malém počtu hodin činnosti zařízení. Mechanický kontakt mezi běžcem potenciometru a odporovou drahou je nevýhodný, protože má omezenou životnost, přechodový odpor a značný výstupní odpor obvodu, do kterého je zařazen.

Při regulaci parních a vodních turbín, válcovacích stolic a lisů se používá snímačů, které pracují na indukčním nebo kapacitním principu. Výstupní střídavé napětí těchto snímačů se obvykle usměrňuje pomocí diskriminátorů. Výhodou je, že se vyloučí parazitní střídavé signály ze síťového systému. Nevýhodou je poměrná složitost. Velmi často se zapojení zjednodušuje použitím jednocestného usměrnění, což stačí pro ukazování a registraci. Při regulaci vadí zhoršené dynamické chování a větší parazitní signál ve výstupním signálu.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení snímače polohy rozvodného šoupátka se stejnosměrným výstupním signálem podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že výstup oscilátoru je spojen s budicí cívkou snímače, jehož první snímací cívka je spojena přes první derivační kondenzátor se druhým vstupem dolnofrekvenční propusti a se vstupem prvního usměrňovacího obvodu. Výstup prvního usměrňovacího obvodu je spojen s prvním vstupem dolnofrekvenční propusti. Druhá budicí cívka snímače je spojena přes druhý derivační kondenzátor se třetím vstupem dolnofrekvenční propusti a se vstupem druhého usměrňovacího obvodu. Výstup druhého usměrňovacího obvodu je spojen se čtvrtým vstupem dolnofrekvenční propusti. Výstup dolnofrekvenční propusti je spojen s výstupem zapojení.

Výhodou zapojení podle vynálezu je, že elektronický vyhodnocovací obvod je ve společném krytu s vlastním snímačem, a tak se vytváří kompaktní celek. Zapojení nevyžaduje žádné kontakty a mechanické dotyky, takže nedochází k opotřebení. Funkci zapojení neovlivňují fyzikální a klimatické podmínky ve kterých pracuje. Je dostatečně odolné proti mechanickým otřesům. Pracuje téměř bez poruch a nevyžaduje prakticky žádnou údržbu, protože je vytvořen z malého množství elektrických prvků. Parazitní složka rušivého střídavého signálu je nepatrná a nepřevyšuje 0,5 % velikosti jmenovitého užitečného signálu. Dynamické vlastnosti velmi dobře vyhovují použití v hydraulických obvodech se zpožděním kratším než 10  $\mu$ s.

Příklad zapojení podle vynálezu je znázorněn v blokovém schématu na výkresu.

Jednotlivé hlavní bloky zapojení je možno

charakterizovat takto: Oscilátor je vytvořen z operačního zesilovače s kombinovanou zpětnou vazbou, to znamená s proporcionalní kladnou a se zápornou zpětnou vazbou se zpožděním. Slouží jako zdroj střídavého napájecího napětí pro napájení budicího vinutí 3 snímače polohy rozvodného šoupátka. Cívkové těleso 1 snímače je vytvořeno jako trubka z izolačního materiálu. Ve středu je navinuta budicí cívka 2 a souměrně k ní jsou navinuty na koncích cívkového tělesa 1 snímací cívky 3, 4. Na jedné straně je první snímací cívka 3 a na druhé straně je druhá snímací cívka 4. Mezi budicí cívkou 2 a oběma snímacími cívkami 3, 4 jsou funkční mezery 5, 6. Uvnitř válcového otvoru cívkového tělesa 1 snímače je otvor pro jádro 17 snímače. Jádro 17 snímače je vytvořeno z trubky z magneticky měkkého materiálu a je v otvoru tělesa 1 snímače volně suvné. Délka jádra 17 snímače se rovná vzdálenosti mezi středy obou snímacích cívek 3, 4. V základní poloze jsou čela jádra 17 snímače v rovinách procházejících středy obou snímacích cívek 3, 4.

Oba derivační kondenzátory 6, 7 jsou stejné a slouží k potlačení nízkých kmitočtů, zejména u signálů elektrovedné sítě. Oba usměrňovací obvody 8, 9 jsou stejné až na výstupní polaritu signálů a jsou vytvořeny z operačního zesilovače s diodou v záporné zpětné vazbě a slouží k usměrnění střídavého signálu z přiřazené snímací cívky. Dolnofrekvenční propust 14 je vytvořena z operačního zesilovače a časově závislé záporné zpětné vazby, tzv. aktivní filtr druhého řádu, tj. ze dvou časově závislých zpětných záporných vazeb. Slouží k potlačení střídavé složky usměrňovaných signálů na hodnotu, která už neovlivní další zpracování výstupního signálu snímací polohy.

Jednotlivé bloky a součásti jsou zapojeny takto: Výstup 51 oscilátoru 5 je spojen s budicí cívkou 2 cívkového tělesa 1 snímače. První snímací cívka 3 tělesa 1 snímače je spojena přes první derivační kondenzátor 6 se druhým vstupem 11 dolnofrekvenční propusti 14 a se vstupem 81 prvního usměrňovacího obvodu 8. Výstup 82 prvního usměrňovacího obvodu 8 je spojen s prvním vstupem 10 dolnofrekvenční propusti 14. Druhá budicí cívka 4 je spojena přes druhý derivační kondenzátor 7 se třetím vstupem 12 dolnofrekvenční propusti 14 a se vstupem 91 druhého usměrňovacího obvodu 9. Výstup 92 druhého usměrňovacího obvodu 9 je spojen se čtvrtým vstupem 13 dolnofrekvenční propusti 14, jejíž výstup 15 je spojen s výstupem 16 zapojení.

Zapojení pracuje takto: Oscilátor 5 vytváří stabilizované střídavé napětí, kterým se napájí budicí vinutí 2 cívkového tělesa 1 snímače. Podle míry zasunutí jádra 17 snímače do cívkového tělesa 1 snímače se indukují střídavá napětí na obou snímacích cívkách 3, 4 v takových velikostech, že vý-

sledný signál na výstupu **16** zapojení je úměrný poloze jádra **17** snímače v cívkovém tělese **1** snímače. Střídavé napětí z první snímací cívky **3** se vede přes první derivační kondenzátor **6** do prvního usměrňovacího obvodu **8**. Podobně se vede střídavé napětí ze druhé snímací cívky **4** přes druhý derivační kondenzátor **7** do druhého usměrňovacího obvodu **9**. Oba derivační kondenzátory **6**, **7** propouští pouze proud vysokého kmitočtu oscilátoru a nikoliv parazitní signály o nízkém kmitočtu, které se mohou indukovat do snímacích cívek **3**, **4**. První usměrňovací obvod **8** poskytuje na svém výstupu jen kladný signál, obdobně druhý usměrňovací obvod **9** jen záporný signál.

Kladný i záporný signál se společně se střídavými signály sčítají a filtrují v dolnofrekvenční propusti **14**. Signál na výstupu **15** dolnofrekvenční propusti **14** je dvoucestně usměrněný, vyfiltrovaný, to znamená, že je zbavený střídavé složky, a je úměrný poloze jádra **17** snímače v cívkovém tělese **1** snímače nejen co do velikosti, ale i co do polarity výstupního signálu. Výstupní signál je nulový, když jádro **17** symetricky zasahuje do obou snímacích cívek **3**, **4**.

Vynálezu se využije u snímačů hydraulických šoupátek a servomotorů s přímočarým výstupním pohybem při regulaci a řízení v energetice a chemickém průmyslu.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení snímače polohy rozvodného šoupátka se stejnosměrným výstupním signálem, vyznačující se tím, že se skládá z oscilátoru (5), jehož výstup (51) je spojen s budicí cívkou (2) snímače, jehož první snímací cívka (3) je spojena přes první derivační kondenzátor (6) se druhým vstupem (11) dolnofrekvenční propusti (14) a se vstupem (81) prvního usměrňovacího obvodu (8), jehož výstup (82) je spojen s prvním

vstupem (10) dolnofrekvenční propusti (14), a druhá budicí cívka (4) snímače je spojena přes druhý derivační kondenzátor (7) se třetím vstupem (12) dolnofrekvenční propusti (14) a se vstupem (91) druhého usměrňovacího obvodu (9), jehož výstup (92) je spojen se čtvrtým vstupem (13) dolnofrekvenční propusti (14), jejíž výstup (15) je spojen s výstupem (16) zapojení.

1 list výkresů

