



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 606

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 15 05 81
(21) PV 3617-81

(51) Int. Cl.³

G 01 D 5/12

(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 01 07 85

(75)
Autor vynálezu BUŠAK ZDENĚK ing., ROZTOKY U JILEMNICE
KOTEK BEDŘICH ing., NOVÁ PAKA

(54) Zapojení vyhodnocovacího obvodu indukčního snímače

1

Vynález se týká zapojení vyhodnocovacího obvodu indukčního snímače mechanického posunutí nebo úhlového natočení.

Pro měření zdvihu, mechanického posunutí nebo úhlového natočení se používají snímače indukční, které se skládají z uzavřeného magnetického obvodu s mezerou, jejíž velikost nebo tvar jsou závislé na měřené veličině, to je na posunutí nebo na natočení. Se změnou mezery magnetického obvodu se mění indukčnost cívky a tato změna se vyhodnocuje.

Jsou známy různé způsoby zapojení vyhodnocovacích obvodů těchto snímačů. Nejčastěji používané zapojení vyhodnocovacího obvodu indukčního snímače využívá střídavého můstku, kde cívka snímače tvoří jednu větev můstku a představuje proměnnou impedanci. Nevýhodou tohoto zapojení je nelineární závislost indukčnosti cívky na vstupním signálu, což je posuv nebo natočení. Proto se využívá jen malý úsek převodní charakteristiky snímače.

V dalším zapojení vyhodnocovacího obvodu indukčního snímače se napájí cívka ze zdroje střídavého napětí, který je frekvenčně a amplitudově stabilizován. V tomto případě závislost proudu, který se vyhodnocuje, na velikosti mezery je opět nelineární. Nelinearita je způsobena vlivem ohmického odporu cívky a je třeba opět využívat jen malý úsek převodní charakteristiky. V tomto případě se kladou vysoké nároky na střídavý napájecí zdroj snímače, v důsledku čehož roste cena celého vyhodnocovacího obvodu indukčního snímače.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení vyhodnocovacího obvodu indukčního snímače mechanického posunutí nebo úhlového natočení podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom,

že výstup řízeného generátoru je spojen s prvním vývodem první cívky. Druhý vývod první cívky je spojen se vstupem převodníku. Výstup převodníku je spojen s celkovým výstupem. První výstup komparátoru je spojen s prvním vývodem druhé cívky. Druhý vývod druhé cívky je spojen s druhým vstupem komparátoru. Výstup komparátoru je spojen se vstupem řízeného generátoru.

Popsané zapojení má proti známým řešením tu přednost, že není požadována amplitudová stabilita napájecího generátoru, neboť amplituda výstupního signálu z generátoru je řízena zpětnou vazbou z komparátoru. Tím se snižují nároky na generátor, který musí být pouze frekvenčně stabilní. Další výhodou řešení podle vynálezu je vysoká rozlišovací schopnost a velmi dobrá stabilita, která je v podstatě dána stabilitou referenčních zdrojů v komparátoru a v převodníku. Hlavní výhodou vyhodnocovacího obvodu indukčního snímače podle vynálezu je, že závislost výstupního signálu zapojení na změně velikosti mezery uzavřeného magnetického obvodu je lineární v celém rozsahu. V neposlední řadě má zapojení vyhodnocovacího obvodu tu výhodu, že ho lze použít i v případě, kdy závislost mezi vstupní měřenou veličinou a velikostí mezery uzavřeného magnetického obvodu má kvadratickou chybu, neboť tuto lze zcela eliminovat zavedením kladné zpětné vazby z výstupu zapojení do referenčního zdroje v komparátoru.

Příklad zapojení vyhodnocovacího obvodu indukčního snímače je znázorněn na připojeném výkrese v blokovém schématu.

Zapojení pracuje takto:

V ustáleném stavu je první cívka 5 napájena z výstupu 4 řízeného generátoru 1, který se skládá z operačního zesilovače, odporů kondenzátorů a diod a jehož amplitudu je možno řídit vstupem 14. Proud protékající první cívkou 5 je veden do vstupu 15 převodníku 2, jenž se skládá z operačního zesilovače, tranzistorů, diod, odporů, kondenzátorů a referenčního zdroje napětí. Převodník 2 převede proud, tekoucí do jeho vstupu na analogový výstupní signál, který přechází na výstupu 16 převodníku 2 na výstup 17 zapojení. Při tom ve druhé cívkce 8 se indukuje napětí, které se přivádí na první vstup 11 a na druhý vstup 12 komparátoru 3. Komparátor 3 obsahuje operační zesilovač, diody, odpory, kondenzátory a zdroje referenčního napětí. Komparátor 3 porovná napětí indukované v druhé cívkce 8 s napětím svého referenčního zdroje a vysílá ze svého výstupu 13 signál na vstup 14 řízeného generátoru 1. Tím signálem se ovládá amplituda výstupu 4 řízeného generátoru 1. Signál z výstupu 13 komparátoru 3 v ustáleném stavu nese informaci, že amplituda napětí na výstupu 4 řízeného generátoru 1 se nemá měnit. Při změně vstupní měřené veličiny snímače, které se transformuje na změnu mezery uzavřeného magnetického obvodu, se změní napětí indukované v druhé cívkce 8. Komparátor 3 tuto změnu vyhodnotí a na jeho výstupu 13 se objeví signál neseoucí informaci, že amplituda na výstupu 4 řízeného generátoru 1 se má změnit tak, aby napětí indukované v druhé cívkce 8 mělo amplitudu stejnou jako v ustáleném stavu, kdy se již nemění amplituda proudu procházejícího první cívkou 5. Komparátor 3 tedy sleduje, aby se amplituda napětí druhé cívky 8 udržovala na stálé, konstantní úrovni. Řízením amplitudy výstupu 4 řízeného generátoru 1 tak, aby napětí indukované v druhé cívkce 8 bylo konstantní, se při změně mezery uzavřeného magnetického obvodu zajistí, že bude konstantní i magnetický tok uzavřeného magnetického obvodu. Při změně vstupní veličiny, která způsobí změnu mezery uzavřeného magnetického obvodu se musí pro udržení konstantního magnetického toku nutně změnit i

amplituda proudu procházejícího první cívkou 5. Závislost amplitudy proudu procházejícího první cívkou 5 na velikosti mezery uzavřeného magnetického obvodu je potom lineární. Tedy i signál na výstupu 17 zapojení má lineární závislost na vstupní měřené veličině při splnění podmínky linearitu převodníku 2 a podmínky lineární transformace vstupní měřené veličiny na změnu mezery uzavřeného magnetického obvodu.

Vynález se využije pro měření všech fyzikálních veličin, které lze přetransformovat na mechanické posunutí nebo úhlové natočení. Například při výrobě snímačů tlaku a tlakové difference, vah, přístrojů pro přesné měření rozměrů a posuvů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení vyhodnocovacího obvodu indukčního snímače mechanického posunutí nebo úhlového natočení, vyznačující se tím, že výstup (4) řízeného generátoru (1) je spojen s prvním vývodem (6) první cívky (5), jejíž druhý vývod (7) je spojen se vstupem (15) převodníku (2), jehož výstup (16) je spojen s celkovým výstupem (17), přičemž první vstup (11) komparátoru (3) je spojen s prvním vývodem (9) druhé cívky (8), jejíž druhý vývod (10) je spojen s druhým vstupem (12) komparátoru (3), jehož výstup (13) je spojen se vstupem (14) řízeného generátoru (1).

1 výkres

