

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

267 867

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. ⁴

G 01 H 11/00
G 01 H 11/02

(21) PV 1263-87.U
(22) Přihlášeno 25 02 87

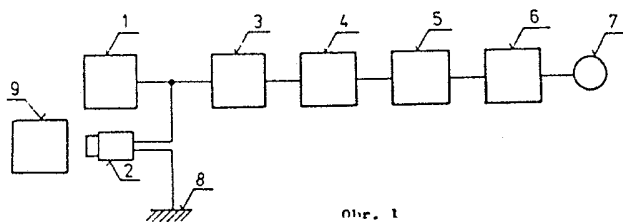
(40) Zveřejněno 12 07 89
(45) Vydáno 01 04 90

(75)
Autor vynálezu

RICHTER SVĚTOMÍR ing., ČELÁKOVICE

(54) Zapojení pro linearizaci snímače relativního posuvu a relativního chvění

(57) Podstata řešení spočívá v tom, že na vstup prvního linearizačního obvodu jsou zapojeny zdroj konstantního střídavého proudu a snímač a jeho výstup je zapojen na usměrňovač, na jehož výstup jsou připojeny postupně v sérii řazené převodník napětí jedné polarit, druhý linearizační obvod a ukazovací přístroj. Linearizace v prvním linearizačním obvodu je provedena pomocí kapacity vytvářející rezonanční obvod se snímačem a odporu ve zpětné vazbě prvního zesilovače. Zapojení lze využít při všech měřeních relativního posuvu a relativního chvění, kde jsou vyžadovány malé rozměry snímače při velkém měřicím rozsahu.



Vynález se týká zapojení pro linearizaci snímače relativního posuvu a relativního chvění.

Spolehlivý provoz kompresorů a parních turbín i jiných zařízení vyžaduje přesné měření relativního posuvu a relativního chvění. Měřicí rozsah bývá od několika desetin mm do jednotek mm, přičemž v některých případech se vyžaduje přesnost měření v μm . V současné době se pro měření těchto veličin používají převážně elektrické principy, u kterých jde o převod změny délky na některou elektrickou veličinu a o měření změny této veličiny. Mezi nejužívanější patří zapojení se snímači pracujícími na principu vířivých proudů, které nejsou citlivé na znečištění olejem, nebo prachem, ani na vnější magnetické pole. U těchto zapojení se zpracování signálu ze snímače provádí například diferenční můstkovou metodou, při níž se střídavým napětím napájí můstkový propoj snímače a referenční indukčnosti a napětí v úhlopříčce můstku se zesiluje diferenciálním zesilovačem. Při jiném způsobu zapojení se ze zdroje konstantního střídavého proudu napájí rezonanční obvod, jehož součástí je snímač a vyhodnocuje se napětí na tomto obvodu. Nevýhodou obou těchto způsobů je, že výstupní napětí je na vzdálenosti snímače od měřeného předmětu lineárně závislé v poměrně malém rozsahu. Pro zvětšení lineárního rozsahu snímače je možné vytvořit obvod, který realizuje inverzní charakteristiku k převodové charakteristice snímače. Nevýhodou tohoto způsobu je poměrně obtížná realizace obvodu.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro linearizaci snímače relativního posuvu a relativního chvění podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na vstup prvního linearizačního obvodu jsou zapojeny proudový zdroj konstantního střídavého proudu a snímač s druhým vývodem zapojeným na uzemnění a výstup prvního linearizačního obvodu je zapojen na vstup usměrňovače, na jehož výstup jsou připojeny postupně v sérii řazené převodník napětí jedné polarizace na napětí obou polarit, druhý linearizační obvod a ukazovací přístroj. První linearizační obvod je tvořen prvním zesilovačem, mezi jehož vstup a uzemnění je zapojena linearizační kapacita a mezi jehož vstup a výstup je zapojen linearizační odpor.

Zapojení podle vynálezu umožňuje měření relativního posuvu a relativního chvění s dobrou linearity v podstatně větším rozsahu vzhledem k průměru snímače než dosud používaná zapojení. Realizace zapojení je poměrně jednoduchá a náklady na ni jsou velmi malé, nejsou použity žádné speciální integrované obvody.

Na přiloženém výkresu je znázorněn příklad zapojení podle vynálezu, kde obr. 1 je základní blokové schéma a obr. 2 je podrobnější blokové schéma.

Na vstup prvního linearizačního obvodu 3 jsou zapojeny zdroj 1 konstantního střídavého proudu a snímač 2 s druhým vývodem zapojeným na uzemnění 8, přičemž snímač 2 je umístěn při referenční ploše měřeného předmětu 9 a výstup prvního linearizačního obvodu 3 je zapojen na vstup usměrňovače 4, přičemž na jeho výstup jsou připojeny postupně v sérii řazené převodník 5 napětí jedné polarizace na napětí obou polarit, druhý linearizační obvod 6 a ukazovací přístroj 7.

První linearizační obvod 3 podle obr. 2 je tvořen prvním zesilovačem 10, mezi jehož vstup a uzemnění 8 je zapojena linearizační kapacita 11 a mezi jehož vstup a výstup je zapojen linearizační odpor 12.

Druhý linearizační obvod 6 podle obr. 2 může být tvořen druhým zesilovačem 13, mezi jehož vstup a výstup je zapojen zpětnovazební odpor 14 a mezi jehož vstup a vstup druhého linearizačního obvodu 6 jsou zapojeny paralelně řazené základní odpor 15 a dvě linearizační zapojení, přičemž první linearizační zapojení sestává ze sériově řazeného prvního linearizačního odporu 16 a první diody 18, přičemž anoda první diody 18 je zapojena na vstup druhého zesilovače 13 a mezi katodu první diody 18 spojenou s prvním linearizačním odporem 16 a kladné napájecí napětí 22 je zařazen třetí linearizační odpor 17 a přičemž druhé linearizační zapojení sestává ze sériově řazeného druhého linearizačního odporu 19 a druhé diody 21, přičemž katoda druhé diody 21 je zapojena na vstup druhého zesilovače 13 a mezi anodu druhé diody 21 spojenou s druhým linearizačním odporem 19 a záporné napájecí napětí 23 je zařazen čtvrtý linearizační odpor 20.

Proudovým zdrojem 1 generovaný střídavý proud s konstantní frekvencí a s konstantní amplitudou protéká snímačem 2 a linearizační kapacitou 11, které tvoří rezonanční obvod naladěný na frekvenci proudového zdroje 1. Průtokem proudu rezonančním obvodem vzniká střídavé napě-

tí, jehož amplituda je úměrná velikosti tlumení rezonančního obvodu vlivem vířivých proudů indukovaných v měřeném předmětu 9 a tím i vzdálenosti d snímače 2 od měřeného předmětu 9. Pro dosažení lineární závislosti tohoto napětí na vzdálenosti d ve větším rozsahu slouží linearizační odpor 12 zapojený mezi vstup a výstup prvního zesilovače 10, který umožňuje kompenzovat i reálnou složku impedance snímače. Linearizace je provedena tak, aby střed měřeného rozsahu vzdálenosti d měl minimální odchylku linearity, čímž se dosáhne velmi dobré linearita ve střední části měřeného rozsahu a zhoršující se k jeho krajům. Takto linearizované střídavé napětí se usměrní usměrňovačem 4 a převede na napětí obou polarit převodníkem 5, přičemž středu měřeného rozsahu odpovídá nulové napětí. Ve druhém linearizačním obvodu 6 se dosahuje zlepšení linearity na krajích měřeného rozsahu použitím zesilovače s proměnným zesílením. Druhý zesilovač 13 má základní jednotlivé zesílení vytvořené pomocí základního odporu 15 a zpětnovazebního odporu 14. Ke zvětšení jeho zesílení dojde pro větší hodnoty kladné polarizace vstupního napětí druhého linearizačního obvodu 6 paralelním přiřazením druhého linearizačního odporu 19 k základnímu odporu 15 pomocí druhé diody 21 a pro větší hodnoty záporné polarizace vstupního napětí pak paralelním přiřazením prvního linearizačního odporu 16 k základnímu odporu 15 pomocí první diody 18.

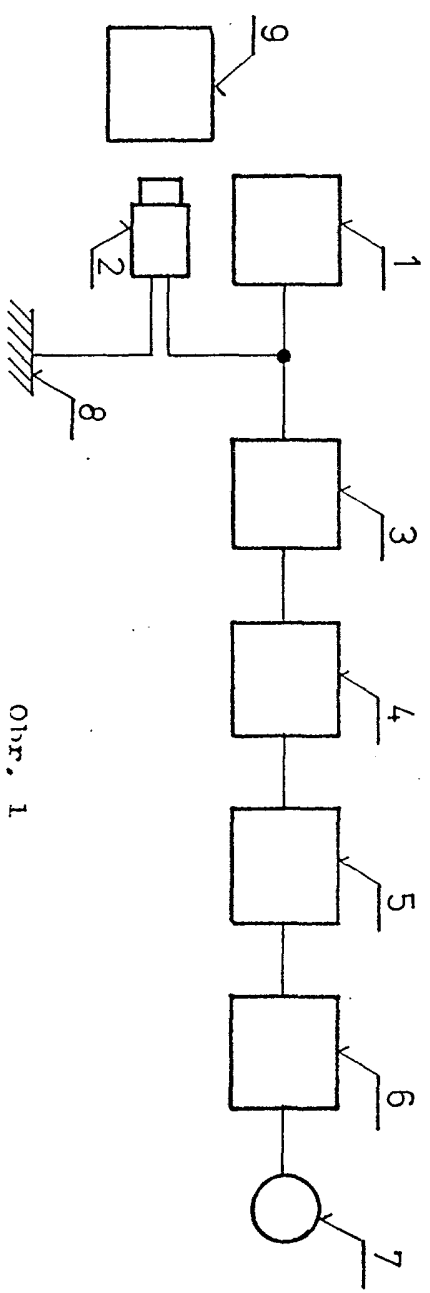
Pro další zvětšení měřeného rozsahu lze použít více obdobných linearizačních zapojení zapojených mezi vstup druhého linearizačního obvodu 6 a vstup druhého zesilovače 13. Při použití dvou linearizačních zapojení pro každou polaritu napětí lze dosáhnout linearitu do 1 % pro měřený rozsah vzdálenosti d rovnající se polovině průměru snímače.

Zapojení lze použít pro měření relativního posuvu a relativního chvění libovolného pohyblivého se zařízení, ať už jde o pohyb rotační, např. měření chvění rotoru kompresoru nebo parní turbíny nebo pohyb posuvný, např. axiální posuv daných rotorů apod.

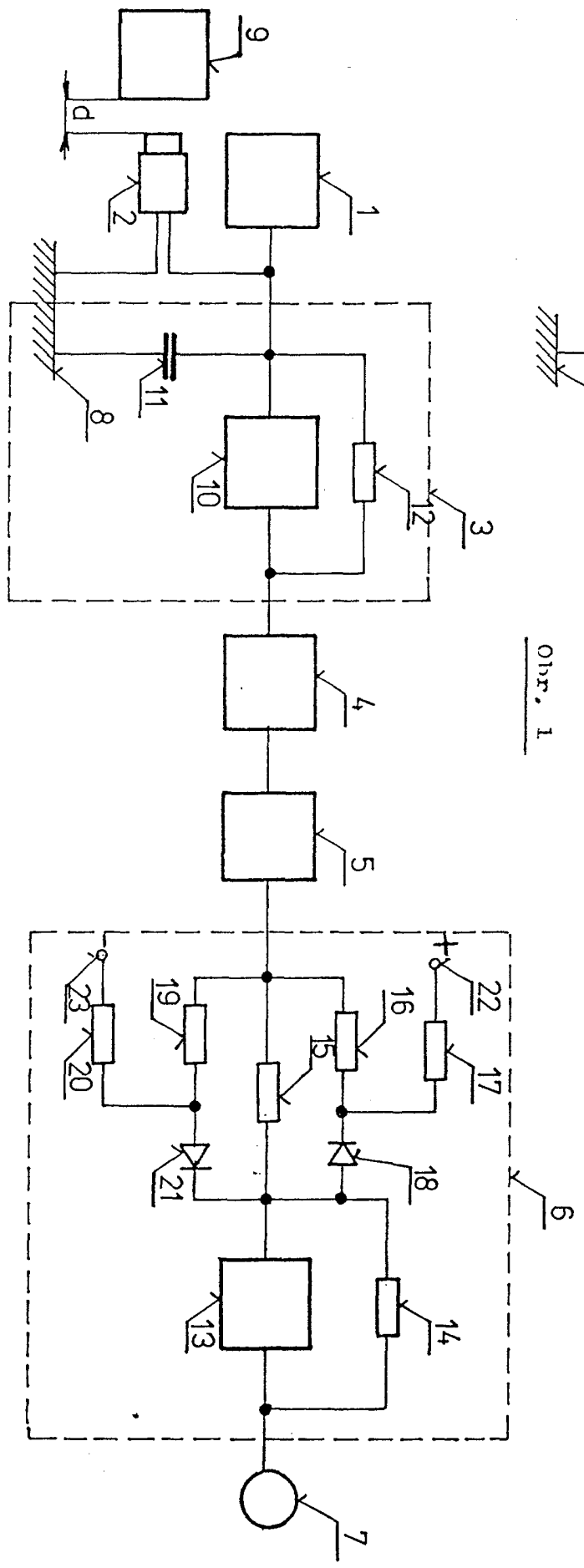
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro linearizaci snímače relativního posuvu a relativního chvění, vyznačující se tím, že na vstup prvního linearizačního obvodu (3) jsou zapojeny proudový zdroj (1) konstantního střídavého proudu a první vývod snímače (2), jehož druhý vývod je zapojen na uzemnění (8) a výstup prvního linearizačního obvodu (3) je zapojen na vstup usměrňovače (4), na jehož výstup jsou připojeny postupně v sérii řazené převodník (5) napětí jedné polarizace na napětí obou polarit, druhý linearizační obvod (6) a ukazovací přístroj (7).
2. Zapojení pro linearizaci snímače relativního posuvu z relativního chvění podle bodu 1, vyznačující se tím, že první linearizační obvod (3) je tvořen prvním zesilovačem (10), mezi jehož vstup a uzemnění (8) je zapojena linearizační kapacita (11) a mezi jehož vstup a výstup je zapojen paralelně linearizační odpor (12).

1 výkres



Obor. 1



Obor. 2