



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 123

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

G 01 M 13/04

(22) Přihlášeno 10 04 87

(21) PV 2573-87.0

(40) Zveřejněno 15 12 88

(45) Vydáno 15 12 89

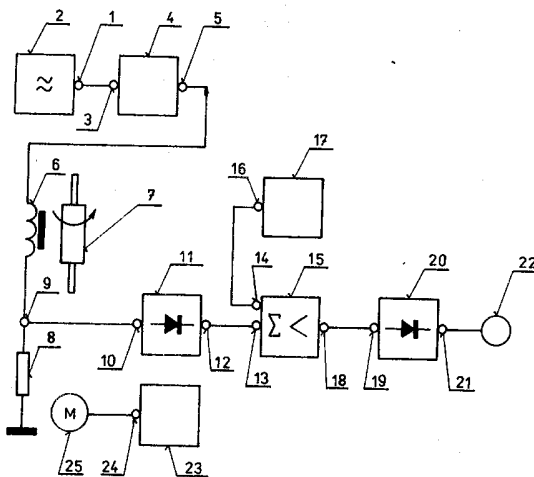
(75)

Autor vynálezu

FICA LADISLAV ing., PLZEŇ

(54) Zapojení přístroje pro třídění ložisek

(57) Zapojení řeší zjišťování kvality a opotřebení ložisek, zvláště jehlových s pevnou osou a rotujícím tělesem. K výstupu generátoru vysokofrekvenčního střídavého proudu je přes vstup a výstup útlumového členu napojena rozptylová tlumivka, magnetickou vazbou spojená se zkoušeným ložiskem, k níž je v sérii napojen odpor. Odbočovací uzel mezi rozptylovou tlumivkou a odporem je napojen ke vstupu vysokofrekvenčního detektoru, jehož výstup je spojen s prvním vstupem sumačního zesilovače, jehož druhý vstup je napojen k výstupu zdroje proměnného napětí. Výstup sumačního zesilovače je spojen se vstupem nízkofrekvenčního detektoru, jehož výstup je napojen k vyhodnocovacímu přístroji a současně výstup zdroje stabilizovaného napětí je napojen na motorek mechanickou vazbou spojený se zkoušeným ložiskem.



Vynález se týká zapojení přístroje pro třídění ložisek zvláště jehlových s pevnou osou a rotujícím tělesem.

Před montáží ložisek do stroje je třeba se přesvědčit o jejich kvalitě a vhodně je roztrždit. Toto je nutné zejména po opravách ložisek, při jejich převzetí ze zásilky nebo u ložisek, jejichž stupeň opotřebení není znám. Požadavek na třídění vzniká zvláště u rychloběžných vysoce namáhaných ložisek pro textilní stroje, kde opětá demontáž nevyhovujícího ložiska znamená velké časové ztráty a ztráty ve výrobě. Proto je účelné mít k dispozici přístroj pro třídění ložisek, jež umožňuje objektivní zjištění skutečného stavu ložiska ještě před montáží.

Až dosud známé řešení přístroje pro třídění ložisek používá buď mechanické měřicí metody, nebo analýzu hluku ložiska při otáčení. Rovněž se v některých případech používají kapacitní nebo induktivní snímače, jež tvoří součást laděného obvodu určujícího kmitočet měřicího oscilátoru. Ze změn frekvence oscilátoru se určuje nepravidelnost chodu ložiska.

Nevýhodou tohoto řešení je, že v případě mechanických měřicích metod je rozlišovací schopnost omezena a nestačí k určení malých nepravidelností, jež se uplatňují hlavně při chodu ložisek rychloběžných. Zařízení pro analýzu hluku ložiska jsou rozměrná, nákladná, unikátní a jejich použití přichází v úvahu jedině u výrobce. Snímače s měřicími oscilátory vyžadují k funkci přesné stabilní oscilátory a měřiče kmitočtu. Jelikož měřicí soustava je součástí oscilačního okruhu, vznikají problémy s vlivem teploty, a tím i změnou geometrických rozměrů. Toto se projevuje jako kmitočtová chyba, kterou je nutné často dosti obtížně kompenzovat.

Uvedené nevýhody odstraňuje vynález zapojení přístroje pro třídění ložisek, jehož podstatu spočívá v tom, že k výstupu generátoru vysokofrekvenčního střídavého proudu je přes vstup a výstup útlumového členu napojena rozptylová tlumivka magnetickou vazbou spojená se zkoušeným ložiskem, k níž je v sérii napojen odpor, přičemž odbočovací uzel mezi rozptylovou tlumivkou a odporem je napojen ke vstupu vysokofrekvenčního detektoru, jehož výstup je spojen s prvním vstupem sumačního zesilovače, jehož druhý vstup je napojen k výstupu zdroje proměnného napětí, přičemž výstup sumačního zesilovače je spojen se vstupem nízkofrekvenčního detektoru, jehož výstup je napojen k vyhodnocovacímu přístroji a současně výstup zdroje stabilizovaného napětí je napojen na motorek mechanickou vazbou spojený se zkoušeným ložiskem.

Výhodou výše uvedeného řešení je vysoká rozlišovací schopnost přístroje umožňující komplexně sledovat i ty nejmenší nepravidelnosti chodu ložiska, přičemž není nutné používat přesný a stabilní oscilátor, jelikož rozptylová tlumivka není součástí oscilačního okruhu. V důsledku toho změny geometrických rozměrů měřicí sestavy při změnách teploty neovlivňují kmitočet oscilátoru ani velikost údaje vyhodnocovacího měřidla. Další výhodou je možnost pouhým zvýšením zesílení sumačního zesilovače indikovat i nepatrné odchylky v chodu ložiska, a tak umožnit i třídění ložisek dobrých, u kterých by byly nepravidelnosti chodu jinými metodami těžko měřitelné. Výhodou je i možnost konstruovat přístroj jako přenosný pro použití přímo na pracovištích.

Příklad praktického provedení zapojení podle vynálezu je znázorněn na výkresu.

Jak je patrné z výkresu blokového schématu, k výstupu 1 generátoru vysokofrekvenčního střídavého proudu 2 je přes vstup 3 a výstup 5 útlumového členu 4 napojena rozptylová tlumivka 6 magnetickou vazbou spojená se zkoušeným ložiskem 7, k níž je v sérii napojen odpor 8, přičemž odbočovací uzel 9 mezi rozptylovou tlumivkou 6 a odporem 8 je napojen ke vstupu 10 vysokofrekvenčního detektoru 11, jehož výstup 12 je spojen s prvním vstupem 13 sumačního zesilovače 15, jehož druhý vstup 14 je napojen k výstupu 16 zdroje proměnného napětí 17, přičemž výstup 18 sumačního zesilovače 15 je spojen se vstupem 19 nízkofrekvenčního detektoru 20, jehož výstup 21 je napojen k vyhodnocovacímu přístroji 22 současně výstup 24 zdroje stabilizovaného napětí 23 je napojen na motorek 25 mechanickou vazbou spojený se zkoušeným ložiskem 7.

Jestliže se zkoušené ložisko 7 otáčí v magnetickém poli rozptylové tlumivky 6 pravidelně, mění se rozložení intenzity magnetického pole v okolí zkoušeného ložiska 7 jen nepatrně. Kovněž úroveň vířivých proudů indukovaných ve zkoušeném ložisku 7 má konstantní velikost. V důsledku toho má indukční odpor rozptylové tlumivky 6 stálou hodnotu a na odporu 8 vytvoří procházející střídavý proud úbytek napětí o neměnné, nebo jen nepatrně se měnící velikosti. Pokud dochází při chodu ložiska k nepravidelnostem, tzn. k vibracím, vůli, chvění apod. mění se i intenzita magnetického pole v okolí zkoušeného ložiska 7, mění se i velikost ztrát vířivými proudy, a tím se mění i velikost indukčního odporu rozptylové tlumivky 6. Úbytek napětí na odporu 8 vykazuje změny, které jsou tím větší, čím větší nepravidelnosti se v chodu zkoušeného ložiska 7 projevují. Napětí v odbočovacím uzlu 9 má charakter amplitudově modulaného vysokofrekvenčního průběhu, kde hloubka modulace je mírou nepravidelnosti chodu. Aby zapojení bylo dostatečně citlivé i na velmi malé změny intenzity magnetického pole, je ke generátoru vysokofrekvenčního střídavého proudu 2 napojen útlumový člen 4, kterým je intenzita magnetického pole rozptylové tlumivky 6 nastavena např. pomocí osciloskopu připojeného paralelně k odporu 8 na takovou velikost, kdy se zřetelně projevují i malé změny magnetického pole způsobené otáčením zkoušeného ložiska 7. Vysokofrekvenční napětí odporu 8 je detekováno vysokofrekvenčním detektorem 11, na jehož výstupu je už nízkofrekvenční signál, jehož amplituda je mírou nepravidelnosti chodu zkoušeného ložiska 7. Nízkofrekvenční signál je zesílen v sumačním zesilovači 15 na úroveň potřebnou pro zpracování připojenými obvody. Zdroj proměnného napětí 17 napojený ke druhému vstupu 14 sumačního zesilovače 15 umožňuje odečíst konstantní pozadí signálu a umožnit tak nulování sumačního zesilovače 15, takže na výstupu 18 je pouze zesílený nízkofrekvenční signál. Tento nízkofrekvenční signál je detekován nízkofrekvenčním detektorem 20, k jehož výstupu 21 lze již přímo připojit vyhodnocovací přístroj 22, např. ručkové nebo číslicové měřidlo. K dosažení konstantních podmínek je motorek 25 otáčející zkoušeným ložiskem 7 napájen ze zdroje stabilizovaného napětí 23.

Kromě třídění ložisek lze zapojení podle vynálezu použít i pro zjišťování velikosti chvění kovových součástí.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení přístroje pro třídění ložisek vyznačené tím, že k výstupu (1) generátoru vysokofrekvenčního střídavého proudu (2) je přes vstup (3) a výstup (5) útlumového členu (4) napojena rozptylová tlumivka (6) magnetickou vazbou spojená se zkoušeným ložiskem (7), k níž je v sérii napojen odpor (8), přičemž odbočovací uzel (9) mezi rozptylovou tlumivkou (6) a odporem (8) je napojen ke vstupu (10) vysokofrekvenčního detektoru (11), jehož výstup (12) je spojen s prvním vstupem (13) sumačního zesilovače (15), jehož druhý vstup (14) je napojen k výstupu (16) zdroje proměnného napětí (17), přičemž výstup (18) sumačního zesilovače (15) je spojen se vstupem (19) nízkofrekvenčního detektoru (20), jehož výstup (21) je napojen k vyhodnocovacímu přístroji (22) a současně výstup (24) zdroje stabilizovaného napětí (23) je napojen na motorek (25) mechanickou vazbou spojený se zkoušeným ložiskem (7).

1 výkres

265123

