

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195927

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 B 7/28



URAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 01 02 77

(21) (PV 643-77)

(40) Zveřejněno 29 06 79

(45) Vydáno 15 06 82

(75)  
Autor vynálezu

KOŠVICA FRANTIŠEK ing., HVOZDEC a  
OTOUPALÍK KAREL, BOSONOHY

## (54) Zapojení pro zjišťování náhodných převýšení rozměrových úchylek strojních součástí

1

Vynález se týká zapojení pro zjišťování náhodných převýšení tolerančních úchylek strojních součástí, například valivých ložisek ke zjišťování tolerančních úchylek jednotlivých dílů ložiska, jejich kruhovitosti, k zjišťování rovnoměrnosti chodu a k indikaci úrovně vibrační protáčejícího s ložiska a podobně.

Při výrobě valivých ložisek vyskytuje se potřeba zjišťovat mimo běžně prováděná měření kruhovitosti jednotlivých dílů a určit úchytky od předepsaných tolerancí. Dosud se tato měření provádí délkovým komparátorem, jímž se induktivně snímají z kruhové součásti toleranční úchytky, které se vyhodnocují grafickým záznamem nebo obrazovým displayem. Nevýhodou grafického záznamu i obrazového displaye je nutnost stálé obsluhy a soustavné sledování obrazovky, které je namáhavé a vnáší do měření subjektivní chyby. Pro sériovou a hromadnou výrobu a jejich automatizaci jsou nevhodné. Pro kvalitní valivá ložiska, určená pro trvalé zatížení v dimenzovaných a předem určených podmínkách je nutno provádět měření za chodu a při zatížení, jímž bude namáháno během provozu. Při těchto zkouškách se zjišťuje rovnoměrnost chodu ložiska, případně výskytu zvýšené úrovně vibrační. Tyto nežádoucí funkční nerovnoměrnosti se proje-

2

vují jako náhodná převýšení vibrační ložiska. Doposud se zjišťují tato náhodná převýšení tak, že jsou snímána a graficky zaznamenávána nebo jsou zaznamenávána kamerou na film, případně sledována záznamem v zapisovači. Při sériové kontrole součástí jsou tyto dosavadní metody měření nevyhovující vzhledem k tomu, že tato měření lze provádět jen nahodile u namátkově vybraných kusů z výroby. Další nevýhodou je, že měření je závislé na subjektivních chybách pracovníka.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení pro zjišťování náhodných převýšení tolerančních úchytek strojních součástí, například valivých ložisek ke zjišťování tolerančních úchytek jednotlivých dílů ložiska, jejich kruhovitosti, ke zjišťování rovnoměrnosti chodu a k indikaci úrovně vibrační protáčejícího se ložiska tvořené obvodem pro snímání měřených hodnot a vyhodnocovacím obvodem, jehož podstatou je, že výstup obvodu pro snímání měřených hodnot je spojen s komparátorem, jednak s jeho kladnou vstupní svorkou a jednak přes lineární usměrňovač, lineární zesilovač a filtrační obvod s jeho zápornou vstupní svorkou, zatímco jeho výstupní svorka je spojena přes hradlo s vyhodnocovacím obvodem, přičemž druhý vstup hradla je spojen s časovacím

obvodem. Obvod pro snímání měřených hodnot tvoří například délkový komparátor, případně snímač vibrační ložiska.

Hlavní předností popisovaného zapojení je, že umožňuje kontinuálně indikovat v obecném signálu náhodná a amplitudová převýšení tolerančních úchylek přesahující jeho střední úroveň ve vzájemně zvolitelném poměru. Tím lze také získat poměrovou separaci náhodných zvýšení momentu tření protáčejícího se ložiska, zjistit jeho kvalitu a určit četnost jejich výskytu jak v čase, tak i po obvodě měřeného objektu.

Vynález blíže objasňuje výkres, na němž je znázorněn příklad blokového zapojení.

Zapojení sestává z obvodu 1 pro snímání měřených hodnot, jehož výstup je zapojen s kladnou vstupní svorkou komparátoru 2 přímo a ještě přes lineární usměrňovač 3, lineární zesilovač 4 a filtrační obvod 5 se zápornou vstupní svorkou komparátoru 2. Výstupní svorka komparátoru 2 je spojena s jedním vstupem hradla 6, jehož druhý vstup je spojen s časovacím obvodem 7 a jeho výstup s vyhodnocovacím obvodem 8. Obvod 1 pro snímání měřených hodnot při měření tolerančních úchylek kruhovitosti tvoří délkový komparátor s induktivním snímačem. Při zjišťování rovnoměrnosti chodu a k indikaci úrovně vibrační protáčejícího se ložiska tvoří obvod 1 pro snímání měřených hodnot snímač vibrační ložiska například s piezoelektrickým snímáním. Tyto dva uvedené příklady nevyklučují možnost použít ve funkci obvodu 1 pro snímání měřených hodnot jiný vhodnější snímač přeměňující fyzikální a mechanické hodnoty na elektrické impulsy.

Na výstupu obvodu 1 pro snímání měřených hodnot se získává obecný analogový signál měřené veličiny. Signál měřené veličiny prochází první větví přes lineární u-

směrňovač 3, na jehož výstupu vytvoří stejnosměrný signál o velikosti představující analogový obraz měřené veličiny. Stejnosměrný signál z výstupu lineárního usměrňovače 3 je přiveden v lineárním zesilovači 4 se stavitelným zesílením na referenční úroveň v poměru zvolené separace. Z výstupu lineárního zesilovače 4 prochází signál filtračním obvodem 5 s celkovou časovou konstantou  $\tau$  omezující stálost separace a je přiveden na invertující vstup, to je na zápornou vstupní svorku komparátoru 2. Na druhý neinvertující vstup komparátoru 2, to je na kladnou vstupní svorku, je současně přiváděn signál měřené veličiny z obvodu 1 pro snímání vibrační ložiska. Pokud je úroveň poměrné referenční hladiny na záporné vstupní svorce komparátoru 2 vyšší než analogová úroveň měřené veličiny na kladné vstupní svorce komparátoru 2, bude jeho výstupní signál negativní úrovně, čili komparátor 2 nebude vybaven. Naproti tomu, bude-li signál na záporné vstupní svorce komparátoru 2 nižší než na neinvertující kladné vstupní svorce, bude komparátor 2 vybaven a na jeho výstupu se objeví pozitivní signál. Tento pozitivní signál z výstupu komparátoru 2 je přiveden k hradlu 6 ovládanému časovacím obvodem 7. Separovaný impuls definovaného tvaru je pak přiváděn do vyhodnocovacího obvodu 8, v němž se vyhodnocuje četnost výskytu převýšení v čase nebo po obvodě měřené součásti, například čítacím obvodem se zapisovačem nebo indikačním spínacím obvodem.

Zapojení je určeno pro kvalitativní a výběrovou kontrolu strojních součástí, zvláště pak součástí i celků valivých ložisek, a to jak pro potřeby v integrovaném výrobním kruhu, tak i pro výběr za provozu ložiska při modelování pracovního zatížení.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro zjišťování náhodných převýšení rozměrových úchylek strojních součástí, například valivých ložisek, dále ke zjišťování tolerančních úchylek jednotlivých dílů ložiska, jejich kruhovitosti, k zjišťování rovnoměrnosti chodu a k indikaci úrovně vibrační protáčejícího se ložiska, tvořené obvodem pro snímání měřených hodnot a vyhodnocovacím obvodem, vyznačené tím, že výstup obvodu (1) pro snímání měřených hodnot je spojen s komparátorem (2) jednak s jeho kladnou vstupní svorkou a jednak přes lineární usměrňovač (3), lineární zesilovač (4) a filtrační obvod (5) s jeho zápornou

vstupní svorkou, zatímco jeho výstupní svorka je spojena přes hradlo (6) s vyhodnocovacím obvodem (8), přičemž druhý vstup hradla (6) je spojen s časovacím obvodem (7).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že obvod (1) pro snímání měřených hodnot sestává z délkového komparátoru s například induktivním snímačem.

3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že obvod (1) pro snímání měřených hodnot sestává ze snímače vibrační ložiska s například piezoelektrickým snímačem.

1 list výkresů

