



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 227230

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(51) Int. Cl. G 01 N 29/04

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 08 82
(21) PV 6302-82

(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 15 11 85

(75)
Autor vynálezu

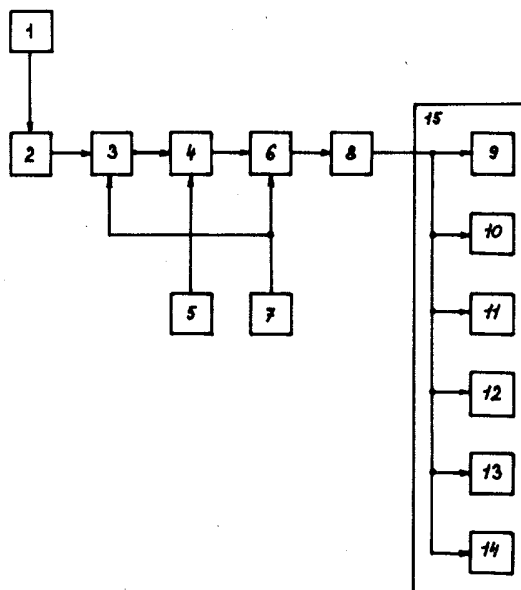
BÁLEK RUDOLF ing. CSc.,
TARABA OLDŘICH prof. ing. dr. DrSc., PRAHA

(54)

Zařízení pro diagnostiku strojních objektů

Zařízení pro diagnostiku strojních objektů rozбором emitovaného ultrazvukového signálu lze použít k zjišťování poruchy ložisek, převodových skříní nebo hydrodynamického systému, například vodní turbíny, čerpadla a podobně.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že se signal, snímáný ze strojního objektu v kmitočtovém pásmu 20 kHz až 1 MHz snímačem /1/, konvertuje synchronním detektorem sestávajícím ze zádrže /2/ nízkofrekvenčních signálů, zesilovače /3/, směšovače /4/ a oscilátoru /5/ na nízkofrekvenční signál 0 až 15 kHz, který je zesílen a dále zpracováván blokem /15/ měnicích systémů.



Vynález se týká zařízení pro diagnostiku strojních objektů rozbořem emitovaného ultrazvukového signálu, které lze použít ke zjišťování poruchy kluzného nebo valivého ložiska, převodové skříně nebo hydrodynamického systému, jakým jsou například vodní turbíny, čerpadla, vstřikovací čerpadla naftových motorů.

Dosud se užívá zařízení provádějící rozbor emitovaného signálu strojním objektem, např. ložiskem, tím způsobem, že piezokeramický snímač je čidlem, které je přiloženo na vhodné místo strojního objektu, např. na převodovou skřín. Strojním objektem emitovaný ultrazvukový signál se tím převádí na elektrický signál, který je dále v elektronických systémech vyhodnocen tak, že je převeden na vysoký mezifrekvenční kmitočet, dále zesílen a detekován, popř. je užito selektivních voltmetrů.

Nevýhoda stávajícího zařízení tkví v tom, že nelze konstruovat detektory signálu těchto vysokých mezifrekvenčních kmitočetů s dostatečnou přesností, které by zpracovávaly požadovanou dynamiku detekovaných signálů.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro diagnostiku strojních objektů rozbořem emitovaného ultrazvukového signálu, sestávající ze snímače a zesilovače, jenž je připojen na směšovač, spojený s oscilátorem, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že snímač je k zesilovači připojen přes zadrž nízkofrekvenčních signálů. Výstup směšovače je připojen na vstup nízkofrekvenčního zesilovače, jehož výstup je přes výkonový zesilovač spojen s blokem měřicích systémů. Zesilovač a nízkofrekvenční zesilovač jsou napojeny na zdroj stejnosměrného regulovatelného napětí. Strojním objektem emitovaný ultrazvukový signál, např. v oblasti od 20 kHz až 1 MHz i výše, je opět převeden na elektrický signál, například piezoelektrickým přijímačem, který po částečném vysokofrekvenčním zesílení je konvertován směšovačem, takzvaným synchronním detektorem přímo do oblasti nízkých kmitočetů.

Výsledný signál je tudíž přímo v uchem slyšitelné oblasti kmitočetů a lze jej snadno zpracovávat, například na úrovnových zapisovačích. Šířku pásma zpracovávaného signálu určuje proto šířka pásma nízkofrekvenčního zesilovače. V této kmitočetové oblasti již lze konstruovat přesné měřiče signálů, například měřiče pravé efektivní hodnoty, střední hodnoty, špičkové hodnoty, snadno zpracovávající dynamický rozsah signálu 30 až 340 dB. Tento signál je dále vhodný k digitálnímu zpracování a jeho vyhodnocení počítačem. Jako synchronního detektoru lze užít všech druhů směšovačů, jako například koincidenční detektory, modulátory dvojčinné, kruhové, Covanovy, křížové atd. Blok měřicích systémů je tvořen systémem pro měření špičkové hodnoty, systémem pro měření střední hodnoty a systémem pro měření pravé efektivní hodnoty. Blok je dále opatřen analogočíslíkovým převodníkem, reproduktorem a podle vynálezu popřípadě přímým výstupem, jejichž navzájem spojené vstupy jsou připojeny k výstupu výkonového zesilovače.

Přístroje se vyznačují vysokou citlivostí a jsou schopny registrovat napětí na přijímači, pohybující se v rozsahu 1 μ V. Citlivost přístroje lze ovládat v dynamickém rozsahu větším než 90 dB.

Vynález a jeho účinky jsou blíže popsány na příkladu jeho provedení pomocí připojeného výkresu, na kterém je znázorněno schematické zapojení zařízení podle vynálezu.

Zařízení sestává ze snímače 1, jehož výstup je napojen na zadrž 2 nízkofrekvenčních signálů. Zadrž 2 je spojena se zesilovačem 3 a synchronním detektorem 4, k němuž je napojen oscilátor 5. K detektoru 4 je napojen nízkofrekvenční zesilovač 6, za kterým je napojen výkonový zesilovač 8. K zesilovači 6 a zesilovači 3 je napojen zdroj 7 stejnosměrného regulačního napětí. Na výstup zesilovače 8 je napojen blok 12 měřicích systémů.

Snímač 1, přiložený na strojní objekt, snímá emitovaný signál a transformuje jej na signál elektrický, který je veden do zadrž 2 nízkofrekvenčních signálů, která má za úkol potlačit všechny kmitočty akustického pásma, například 0 až 20 kHz. Signál z výstupu zá-

drže 2 nízkofrekvenčních signálů je dále zesílen zesilovačem 3 a veden do synchronního detektoru 4, kde dojde ke smíšení s kmitočtem oscilátoru 5. Rozdílový nízkofrekvenční signál je dále zesílen v nízkofrekvenčním zesilovači 6 se šířkou pásma 15 kHz, jehož zesílení, jakož i zesílení zesilovače 3 lze regulovat zdrojem 7 stejnosměrného regulačního napětí v dynamickém rozsahu 90 dB. Výstupní napětí na výstupu nízkofrekvenčního zesilovače 6 je již charakteru nízkofrekvenčního v důsledku činnosti synchronního detektoru 4 a je dále zesíleno výkonovým zesilovačem 8 se šířkou pásma 0 až 15 kHz. Na výstupu výkonového zesilovače 8 je pak připojen blok 15 měřicích systémů, který obsahuje systém 9 pro měření špičkové hodnoty, systém 10 pro měření střední hodnoty, systém 11 pro měření pravé efektivní hodnoty, analogočíslicový převodník 12, reproduktor 13 a přímý výstup 14, vhodný například pro připojení osciloskopu.

Zařízení podle vynálezu je použitelné k diagnostice v nejrůznějších průmyslových odvětvích, zejména v oblastech strojírenství a energetiky.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro diagnostiku strojních objektů rozborem emitovaného ultrazvukového signálu, sestávající ze snímače a zesilovače, jenž je připojen na směšovač, spojený s oscilátorem, vyznačující se tím, že snímač (1) je k zesilovači (3) připojen přes zádrž (2) nízkofrekvenčních signálů, přičemž výstup směšovače (4) je připojen na vstup nízkofrekvenčního zesilovače (6), jehož výstup je přes výkonový zesilovač (8) spojen s blokem (15) měřicích systémů.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že zesilovač (3) a nízkofrekvenční zesilovač (6) jsou napojeny na zdroj (7) stejnosměrného regulovatelného napětí.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že blok (15) měřicích systémů je tvořen systémem (9) pro měření špičkové hodnoty, systémem (10) pro měření střední hodnoty, systémem (11) pro měření pravé efektivní hodnoty, analogočíslicovým převodníkem (12), reproduktorem (13) a popřípadě přímým výstupem (14), jejichž navzájem spojené vstupy jsou připojeny k výstupu výkonového zesilovače (8).

