



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

244477

(11) (51)

(51) Int. Cl.⁴

H 03 K 7/06

(22) Přihlášeno 15 06 84
(21) PV 4554-84

(40) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 15 09 87

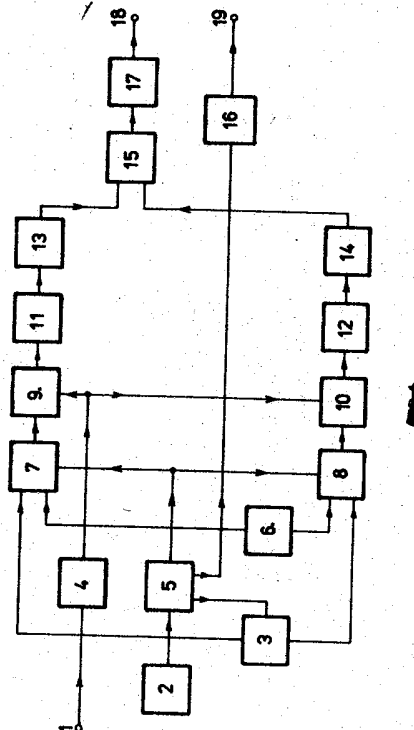
(75)

Autor vynálezu

VOBOŘIL JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení pro spektrální analýzu elektrických signálů vznikajících při mechanickém kmitání

Zapojení se týká zapojení pro spektrální analýzu elektrických signálů vznikajících při měření mechanického kmitání, zejména velkých a složitých celků. Vyhodnocovací systémy, které pracují na principu překládání zkoumaného pásma kmitů do jiné frekvenční oblasti mají značnou nevýhodu v nízké stabilitě zkoumaného kmitočtu, obtížné realizovatelnosti změny propouštěného pásma. Také sledování signálu v široké nepřerušované frekvenční oblasti je podstatně sníženo. Uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením podle přihlášky vynálezu, ve které je uvedeno vhodné spojení generátorů, přepínačů a dalších elektronických prvků, které výše uvedené nedostatky odstraňuje.



Vynález se týká zapojení pro spektrální analýzu elektrických signálů vznikajících při mechanickém kmitání, zejména velkých a složitých celků.

Při vyhodnocování složitých průběhů, kmitání se užívá různých metod např. měření střední nebo efektivní hodnoty signálu. Pro kvalitnější informaci zejména u složitého signálu se užívá spektrálních analyzátorů umožňujících selektivně oddělit různé frekvenční složky, které se v signálu vyskytují. Takové systémy nejčastěji pracují na principu selektivních přeladitelných úzkopásmových propustí, nebo na principu přenosu zkoumaného pásma kmitočtu do jiné frekvenční oblasti například s využitím směšovacího principu.

Řešení problému je podstatně ztěženo, vyžaduje-li se nepřerušované sledování široké frekvenční oblasti například několika frekvenčních dekad. V těchto případech se uvažují systémy s přenosem zkoumaného pásma kmitočtu do jiné oblasti, které mají značnou nevýhodu v nízké stabilitě zkoumaného kmitočtu a obtížně realizovatelné změně propouštěného pásma.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením pro spektrální analýzu elektrických signálů vznikajících při mechanickém kmitání podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vstupní svorka je přes zesilovač spojena s druhým vstupem druhého modulátoru a zároveň s druhým vstupem prvního modulátoru.

Výstup prvního modulátoru je přes první pásmovou propust a první kvadrátor připojen na první vstup sumátoru. Výstup druhého modulátoru je přes druhou pásmovou propust a druhý kvadrátor připojen na druhý vstup sumátoru, jehož výstup je přes odmocňovač spojen s první vstupní svorkou.

První vstup druhého modulátoru je spojen s výstupem druhého přepínače, jehož druhý vstup je připojen na druhý výstup pomocného generátoru. První výstup pomocného generátoru je spojen s druhým vstupem prvního přepínače, jehož výstup je připojen na první vstup prvního modulátoru.

Na první vstup prvního přepínače je připojen první výstup napětí řízený generátor, jehož druhý výstup je připojen na první vstup druhého přepínače. Vstup napětí řízeného generátoru je připojen na první výstup řídicí jednotky, která je třetím výstupem připojena jednak na třetí vstup prvního přepínače a jednak na třetí vstup druhého přepínače.

Druhým výstupem je řídicí jednotka připojena přes obvod indikace kmitočtu na druhou vstupní svorku, přičemž na vstup řídicí jednotky je připojen generátor impulsů.

Nového účinku je dosaženo tím, že je možné realizovat zapojení pro spektrální analýzu elektrických signálů ve kterém lze provádět nepřerušované sledování spektrálních složek v širokém frekvenčním pásmu, přičemž je možno dosáhnout vysoké stability zkoumaného kmitočtu a jeho přesné zjištění v číslicové formě v krátkém časovém intervalu. Další nový účinek lze spatřovat v tom, že šířka sledovaného pásma je určena parametry pásmové propusti, kterou lze snadno realizovat.

Vhodnou volbou parametrů a řádu pásmové propusti lze snadno dosáhnout vysoké rozlišovací schopnosti.

Na připojeném výkresu je znázorněn příklad zapojení pro spektrální analýzu elektrických signálů vznikajících při mechanickém kmitání podle vynálezu.

Zapojení sestává z vstupní svorky 1, na kterou je přiváděno analyzované napětí, a která je přes zesilovač 4 spojena s druhým vstupem druhého modulátoru 10 a zároveň s druhým vstupem prvního modulátoru 2.

Výstup prvního modulátoru 2 je přes první pásmovou propust 11 a první kvadrátor 11

připojen na první vstup sumátoru 15. Výstup druhého modulátoru 10 je přes druhou pásmovou propust 12 a druhý kvadrátor 14 připojen na druhý vstup sumátoru 15, jehož výstup je přes odmocňovač 17 spojen s první výstupní svorkou 18. Na první vstup prvního modulátoru 2 je připojen výstup prvního přepínače 7 jehož první vstup je spojen s prvním výstupem napětím řízeného generátoru 3 a druhý vstup je spojen s prvním výstupem pomocného generátoru 6. Na první vstup druhého modulátoru 10 je připojen výstup druhého přepínače 8, jehož druhý vstup je spojen s druhým výstupem pomocného generátoru 6 a první vstup je spojen s druhým výstupem napětím řízeného generátoru 3. Generátor 2 impulsů je spojen s prvním vstupem řídicí jednotky 2 jejíž první výstup je spojen se vstupem napětím řízeného generátoru 3, druhý výstup je přes obvod 16 indikace kmitočtu připojen na druhou výstupní svorku 19 a třetí výstup je spojen s třetím vstupem prvního přepínače 7 a zároveň s třetím vstupem druhého přepínače 8.

Přivádíme-li vstupní elektrický signál získávaný při mechanickém kmitání, zejména velkých a složitých celků na vstupní svorku 1 přichází přes zesilovač 4 na druhý vstup druhého modulátoru 10 a zároveň na druhý vstup prvního modulátoru 2.

Tyto modulátory mohou být například spínacího typu. Signál, který přichází na první vstup prvního modulátoru 2 má obdélníkový průběh a kmitočet odpovídající zkoumané části frekvenčního spektra. Shodný kmitočet i tvar má průběh přiváděný na první vstup druhého modulátoru 10 avšak průběh je vhodným způsobem fázově posunut.

První přepínač 7 umožňuje přivádět na první vstup prvního modulátoru 2 signál, který je vytvářen v napětím řízeném generátoru 3. V okamžiku, kdy je nutno přeladit tento napětím řízený generátor 3 o celý frekvenční rozsah, přivádí se prostřednictvím prvního přepínače 7 vhodný signál z prvního výstupu pomocného generátoru 6.

Protože se přepínání rozsahu může mnohokrát opakovat, je možné realizovat nepřerušované přeladování ve velkém frekvenčním rozsahu. Obdobným způsobem pracují i obvody připojené na první vstup druhého modulátoru 10.

Také indikaci frekvence je možno provádět v napětově řízeném generátoru 3 na frekvenci, která může být mnohonásobkem sledovaná. Produkt získaný v prvního modulátoru 2 prochází první pásmovou propustí 11 s vhodným mezním kmitočtem.

Zvolíme-li tento kmitočet dostatečně nízký, jsou nežádoucí produkty výrazně potlačeny a jednoduchými prostředky se získá dostatečná selektivita. Signál dále prochází přes první kvadrátor 13 na první vstup sumátoru 15. Na druhý vstup sumátoru 15 přichází obdobně zpracovaný signál přes druhou pásmovou propust 12 a druhý kvadrátor 14.

V sumátoru 15 a odmocňovači 17 se vytvoří signál, který je úměrný velikosti příslušné spektrální složky a je vyveden na první výstupní svorku 18. Vhodnou posloupnost signálů zajišťuje řídicí jednotka 2, která je ovládána generátorem 2 impulsů.

Řídicí jednotka 2, prostřednictvím obvodu 16 indikace kmitočtu vytváří druhý analogový signál, který je úměrný získané frekvenci a je přiveden na druhou výstupní svorku 19.

Vynálezu může být využito ve vibrační technice, v systémech pro vyhodnocování životnosti strojních částí a v energetice.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro spektrální analýzu elektrických signálů vznikajících při mechanickém kmitání sestávající z generátorů, přepínačů, modulátorů, pásmových propustí, kvadrátorů, sumátoru odmocňovače, zesilovače, jednotky řízení a obvodu indikace kmitočtu vyznačené tím, že vstupní svorka (1) je přes zesilovač (4) spojena s druhým vstupem druhého modulátoru (10) a zároveň s druhým vstupem prvního modulátoru (9), přičemž výstup prvního modulátoru (9) je přes první pásmovou propust (11) a první kvadrátor (13) připojen na první vstup sumátoru (15), přičemž výstup druhého modulátoru (10) je přes druhou pásmovou propust (12) a druhý kvadrátor (14) připojen na druhý vstup sumátoru (15), jehož výstup je přes odmocňovač (17) spojen s první výstupní svorkou (18), zároveň první vstup druhého modulátoru (10) je spojen s výstupem druhého přepínače (8), jehož druhý vstup je připojen na druhý výstup pomocného generátoru (6), jehož první výstup je spojen s druhým vstupem prvního přepínače (7), jehož výstup je připojen na první vstup prvního modulátoru (9) a zároveň na první vstup prvního přepínače (7) je připojen prvním výstupem napětím řízený generátor (3), jehož druhý výstup je připojen na první vstup druhého přepínače (8) a zároveň vstup napětím řízeného generátoru (3) je připojen na první výstup řídicí jednotky (5), která je třetím výstupem připojena jednak na třetí vstup prvního přepínače (7) a jednak na třetí vstup druhého přepínače (8) a druhým výstupem je připojena přes obvod (16) indikace kmitočtu na druhou výstupní svorku (19), přičemž na vstup řídicí jednotky (5) je připojen generátor (2) impulsů.

1 výkres

