



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205 542

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 10 78
(21) PV 6666-78

(51) Int. Cl.³ H 03 G 3/06

(40) Zveřejněno 29 08 80
(45) Vydáno 01 09 83

(75)

Autor vynálezu

PROCHÁZKA MIROSLAV ing. CSc., PRAHA

(54)

Zapojení pro řízení frekvence a amplitudy vlastního tvaru kmitu
strojní části

1

Vynález se týká zapojení pro řízení frekvence a amplitudy vlastního tvaru kmitu
strojní části.

V dosud používaných zařízeních při dynamických zkouškách mechanických dílů nebo zařízení se často požaduje vybudit určitý tvar vlastního kmitu, a to tím způsobem, aby byla automaticky řízena a udržována přesná hodnota rezonanční frekvence, i když se během zkoušky mění. Dále se požaduje, aby regulovaný systém měl stabilní regulaci amplitudy s možností tuto amplitudu dle daného programu rychle měnit..

Zapojení používaná v tomto oboru používají často kladné zpětné vazby, takže se součást rozkmitá při dané rezonanční frekvenci. Ustálení amplitudy je závislé na nelineárních vlastnostech autooscilačního obvodu. Takovýto obvod se obtížně programuje v amplitudě kmitů a při změnách základních parametrů systému nebývá také splněna podmínka nastavení přesné rezonanční frekvence.

Jsou také známy různé složité fázovací zpětnovazební obvody, které nastavují velikost fáze ve zpožďovacím členu tak, aby obvod kmital v rezonanci. Je tu vždy otázka, zda rezonanční kmitočet obvodu souhlasí s rezonančním kmitočtem zkoušené části. Je známo, že často se automaticky nastaví jiný kmitočet, který odpovídá kmitočtu na stoupající nebo klesající větvi rezonanční křivky buzené strojní části. Při změnách základních parametrů

205 542

mechanické části může se rozdílnost mezi požadovaným a skutečným kmitočtem ještě dále zvětšit, někdy tolik, že obvod přestane kmitat.

Výše uvedené nevýhody dosavadního stavu techniky jsou odstraněny předmětem vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že oscilátor je přes výkonový zesilovač, vibrátor připojen na snímač síly, jehož výstup je připojen jednak na fázový detektor a jednak na systém mechanicky buzený, jehož výstup je připojen na snímač pohybu, amplitudový detektor je přes komparátor připojen na oscilátor, generátor požadované hodnoty amplitudy je připojen na oscilátor, generátor požadované hodnoty amplitudy je připojen na komparátor, generátor požadované hodnoty fáze je připojen na první vstup sumátoru, na jehož druhý vstup je připojen výstup z fázového detektoru.

Snímač pohybu je připojen buď výstupem jednak přímo na amplitudový detektor a jednak na vstup fázového detektoru nebo je výstup připojen jednak na vstup fázového detektoru a jednak vstup fázového detektoru je spojen s amplitudovým detektorem.

Nového účinku je dosaženo především umožněním měření, zkvalitněním a zpřesněním naměřených hodnot, automatizací a zproduktivněním práce.

Vynález je popsán na příkladu konkrétního provedení na připojeném výkrese, kde na obr. 1 je jedna alternativa vynálezu a na obr. 2 je druhá alternativa vynálezu.

V podstatě se měří fáze mezi budicí silou a rychlostí kmitání buzené a zkoušené strojní části. Je známo, že při rezonančním kmitočtu je tato fáze nulová, přičemž nad nebo pod rezonančním kmitočtem je kladná nebo záporná. Elektrický signál úměrný velikosti řečené fáze ovlivňuje velikost frekvence podružného oscilátoru 1 neboli signálního generátoru tak, aby daný rozdílnost ve fázi byl nulový. To znamená, že v tomto případě řízený oscilátor 1 neboli signální generátor kmitá s frekvencí, která je přesně rovna rezonančnímu kmitočtu zkoušené části, a to zcela nezávisle na tom, zda v použitých částech obvodu, tj. výkonový zesilovač 2, vibrátor 3 apod. vznikají přídavné změny fáze často závislé na teplotě, nebo i na míře vybuzení. Je zřejmé, že změní-li se základní parametry mechanické zkoušené části, pak stále pro rezonanční kmitočet platí táž podmínka, tj. nulové fáze mezi budicí silou a rychlostí pohybu. Proto dané zapojení udržuje přesně rezonanční kmitočet 1 při značných změnách základních parametrů zkoušené části. Je rovněž patrné, že navržený obvod je stabilní co do amplitudy, neboť zpětná vazba přes měřič fáze ovlivňuje pouze frekvenci podružného oscilátoru 1 neboli signálního generátoru.

Výstupní signál oscilátoru 1 budí výkonový zesilovač 2 obr. 1, který napájí vibrátor 3. Střídavá síla z vibrátoru 3 prochází přes snímač 4 síly do buzeného a zkoušeného mechanického systému 5. Rychlost pohybu mechanického systému měří snímač 6 pohybu. Fázový detektor 7 je fázoměr, který měří fázi mezi signálem ze snímače 4 síly a signálem ze snímače 6 pohybu. Výsledný signál na výstupu fázového detektoru 7 je úměrný řečené fázi, porovnává v sumátoru 8 se žádanou hodnotou nastavenou v generátoru 9 v našem případě s nulou a rozdílnost se ovládá frekvence oscilátoru 1 tak, aby fáze na výstupu z detektoru 7 byla prakticky

rovna žádané hodnotě, tj. nule. Signál ze snímače pohybu se vede ještě do druhé větve, která slouží regulaci amplitudy kmitů. Nejdříve se v detektoru 10 usměrní a výsledná hodnota se v komparátoru 11 porovnává se žádanou hodnotou nastavenou v generátoru 12. Rozdílová hodnota obou signálů ovládá amplitudu oscilátoru 1 tak, aby na výstupu detektoru 10 byl signál prakticky rovný požadované hodnotě.

Oscilátor 1 je přes výkonový zesilovač 2, vibrátor 3 připojen na snímač 4 síly, jehož výstup je připojen jednak na fázový detektor 7 a jednak na systém 5 mechanicky buzený, jehož výstup je připojen na oscilátor 1, generátor 12 požadované hodnoty amplitudy je připojen na komparátor 11, generátor 9 požadované hodnoty fáze je připojen na první vstup 19 sumátoru 8, na jehož druhý vstup 18 je připojen výstup 17 z fázového detektoru 7.

Snímač 6 pohybu je připojen buď výstupem 13 jednak přímo na amplitudový detektor 10 a jednak na vstup 15 fázového detektoru 7 nebo je výstup 13 připojen jednak na vstup 15 fázového detektoru 7 a jednak vstup 16 fázového detektoru 7 je spojen s amplitudovým detektorem 10.

Místo snímače 6 pohybu lze u daného zapojení použít libovolného snímače pohybu-dráhy, zrychlení, rychlosti nebo některé lineární kombinace těchto veličin. Rovněž tak u snímače 4 síly lze použít snímače, který dává signál úměrný lineární kombinaci časové derivace, proporcionální hodnoty a integrálu síly. V těchto případech se zapojení nemusí měnit, pouze je nutno pro rezonanční kmitočet zkoušené strojní části stanovit žádanou hodnotu fáze, která se nastaví jako žádaná hodnota v generátoru 9.

Druhá alternativa zapojení dle vynálezu je vyznačena na obr. 2. Je téměř shodná se zapojením na obr. 1. Liší se pouze tím, že na vstup detektoru 10 je připojen signál snímače 4 síly případně jak řečeno lineární kombinace silových veličin. Co do řízení rezonanční frekvence je funkce stejná, velikost kmitů buzené části je však řízena tak, aby byla konstantní budící síla. Tato okolnost však nemění nic na základním principu zapojení dle vynálezu.

Jednotka výkonového zesilovače 2 může být někdy sloučena s vibrátorem 3 v jednotku jedinou.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

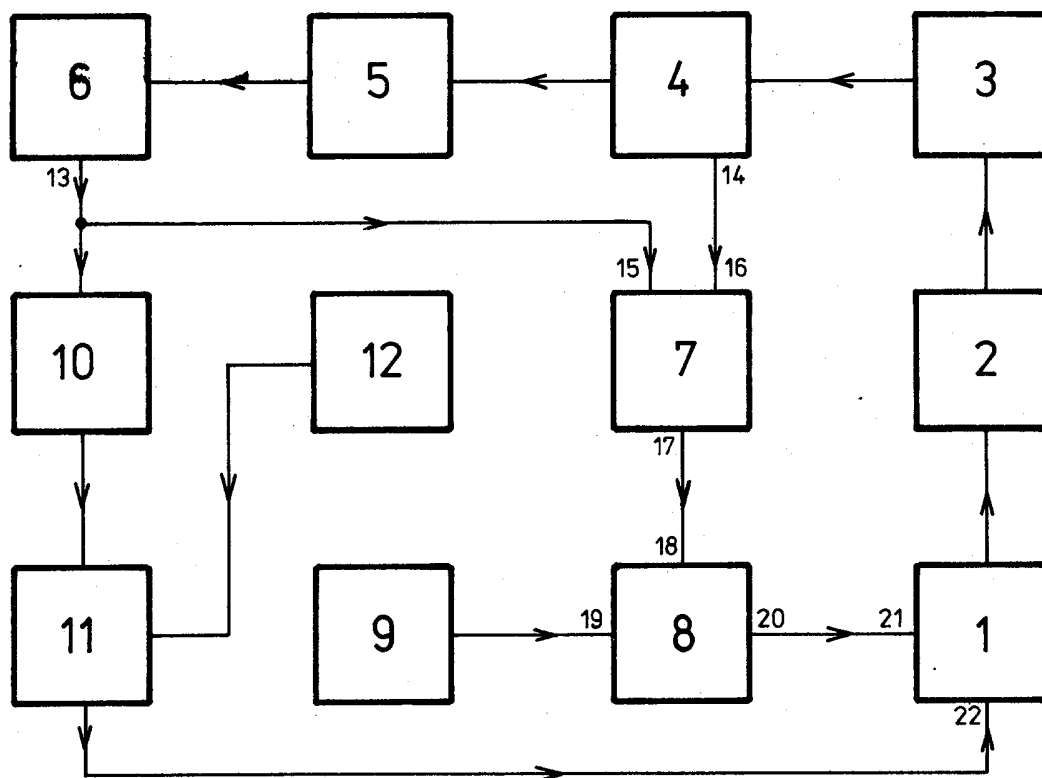
1. Zapojení pro řízení frekvence a amplitudy vlastního tvaru kmitu strojní části mající oscilátor, výkonový zesilovač, vibrátor, snímače síly a pohybu, detektory, sumátory, komparátory a generátory, vyznačené čím, že oscilátor (1) je přes výkonový zesilovač (2), vibrátor (3) připojen na snímač (4) síly, jehož výstup je připojen jednak na fázový detektor (7) a jednak na systém (5) mechanicky buzený, jehož výstup je připojen na snímač (6)

205 542

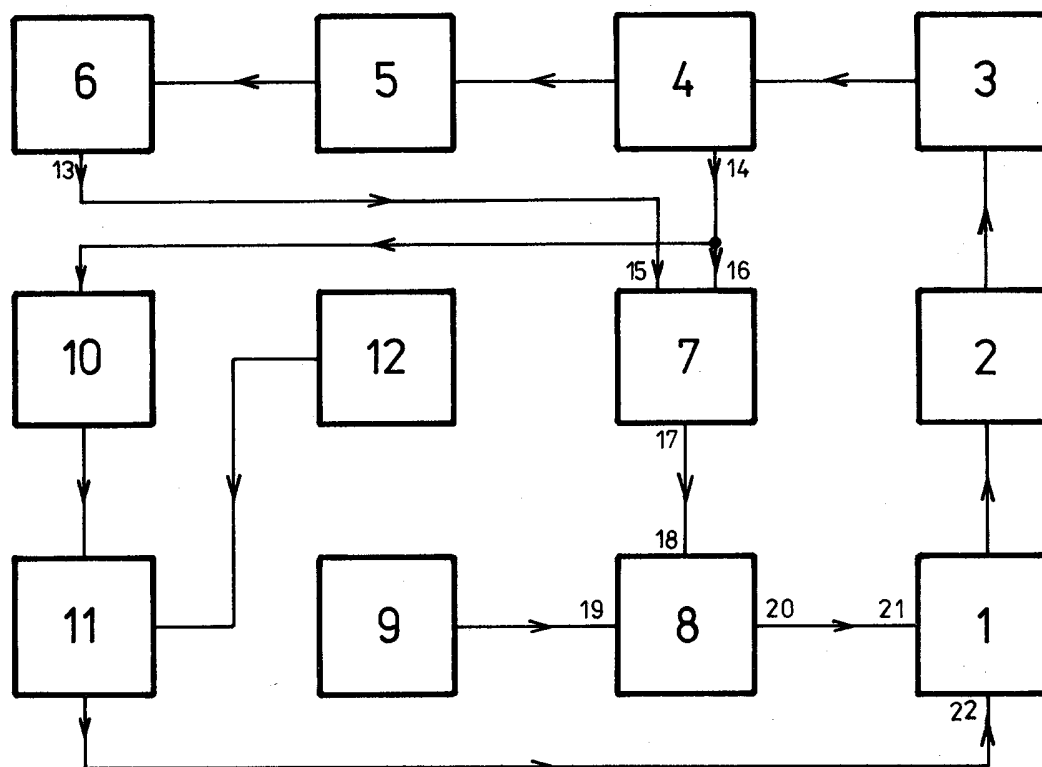
pohybu, amplitudový detektor (10) je přes komparátor (11) připojen na oscilátor (1), generátor (12) požadované hodnoty amplitudy je připojen na komparátor (11), generátor (9) požadované hodnoty fáze je připojen na první vstup (19) sumátoru (8), na jehož druhý vstup (18) je připojen výstup (17) z fázového detektoru (7).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že snímač (6) pohybu je připojen buď výstupem (13) jednak přímo na amplitudový detektor (10) a jednak na vstup (15) fázového detektoru (7) nebo je výstup (13) připojen jednak na vstup (15) fázového detektoru (7) a jednak vstup (16) fázového detektoru (7) je spojen s amplitudovým detektorem (10).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2