



УКРАЇНА

(19) UA (11) 11458 (13) U

(51) 7 H02K33/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДВОТАКТНИЙ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ВІБРАТОР ЗМІННОГО СТРУМУ

1

(21) u200507016

(22) 15.07.2005

(24) 15.12.2005

(46) 15.12.2005, Бюл. №12, 2005р.

(72) Пузько Ігор Данилович, Осіпов Валерій Ана-
толійович

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Двотактний електромагнітний вібратор змінно-
го струму, що містить два електромагніти з двома
обмотками, які розміщені з протилежних сторін
електромагнітного якоря, закріпленого на рухомій
системі, і два ідентичних резонансних контури,

2

утворених другою обмоткою кожного електромагніту і під'єднаним до неї паралельно конденсатором, а перша обмотка кожного електромагніту під'єднана до джерела змінного струму через послідовно з'єднаний з нею конденсатор резонансного контуру протилежного електромагніту, який відрізняється тим, що на кожному електромагніті розміщена додатково обмотка, яка з'єднана послідовно з додатково введеним конденсатором, причому кожне таке з'єднання ввімкнене паралельно першій обмотці протилежного електромагніту і утворює послідовний резонансний контур.

Корисна модель відноситься до електротехніки, зокрема до електромагнітних вібраторів і може бути застосована у віброзмішувальних установках, вібраційних столах, стендах для вібраційних випробувань.

Відомий двотактний електромагнітний вібратор змінного струму, що містить два електромагніти з двома обмотками, які розміщені з протилежних сторін феромагнітного якоря, закріпленого на рухомій системі, і два ідентичних резонансних контури, утворених однією з обмоток кожного електромагніту і під'єднаним до неї паралельно конденсатором [див. ав.св. СРСР №100366, МПК H02K33/14, 1951р.].

Недоліком даного пристрою є недостатнє зниження тягової дії протидіючого електромагніту, що пояснюється недостатньою швидкістю зменшення струму в основній обмотці кожного електромагніту, що зменшує ККД вібратора.

За прототип вибрано двотактний електромагнітний вібратор змінного струму, що містить два електромагніти з двома обмотками, які розміщені з протилежних сторін електромагнітного якоря, закріпленого на рухомій системі, і два ідентичних резонансних контури, утворених однією з обмоток кожного електромагніту і під'єднаним до неї паралельно конденсатором, а друга обмотка кожного електромагніту під'єднана до джерела змінного струму через послідовно з'єднаний з нею конденсатор резонансного контуру протилежного елект-

ромагніту [див. ав.св. СРСР №1405099, МПК H02K33/14, 1988р.].

Недоліком відомого пристрою залишається недостатнє зниження тягової дії протидіючого електромагніту, що пояснюється недостатньою швидкістю зменшення струму в основній обмотці кожного електромагніту, що зменшує потужність збуджувальних коливань і ККД вібратора, а також звужує область його застосування.

В основу корисної моделі поставлене завдання удосконалення двотактного електромагнітного вібратора змінного струму шляхом введення нових функціональних зв'язків і нових елементів, що підвищує швидкість зменшення струму в основній обмотці кожного електромагніту і тим самим дозволяє знизити тягове зусилля протидіючого електромагніту, що збільшує ККД, потужність збуджувальних механічних коливань і розширює область застосування.

Поставлене завдання вирішується тим, що у відомому двотактному електромагнітному вібраторі змінного струму, що містить два електромагніти з двома обмотками, які розміщені з протилежних сторін електромагнітного якоря, закріпленого на рухомій системі, і два ідентичних резонансних контури, утворених другою обмоткою кожного електромагніту і під'єднаним до неї паралельно конденсатором, а перша обмотка кожного електромагніту під'єднана до джерела змінного струму через послідовно з'єднаний з нею конденсатор резонанс-

(13) U

(11) 11458

(19) UA

ного контуру протилежного електромагніту, згідно з корисною моделлю, на кожному електромагніті розміщена додатково введена обмотка, яка з'єднана послідовно з додатково введеним конденсатором, причому кожне таке з'єднання ввімкнене паралельно першій обмотці протилежного електромагніту і утворює послідовний резонансний контур

Введення додаткових обмоток, розміщених на електромагнітах, зі з'єднаними послідовно з ними додатково введеними конденсаторами, в яких періодично формується режим резонансу напруг призводить до ефекту шунтування основних обмоток електромагнітів, тобто відбувається додаткове зниження тягової дії протидіючих електромагнітів за рахунок додаткового зменшення струмів в основних обмотках, що призводить до збільшення потужності, ККД пристрою і розширення області його використання

На кресленні наведена електрична схема двотактного електромагнітного вібратора змінного струму

Двотактний електромагнітний вібратор змінного струму містить два електромагніти 1 і 2, розташовані з протилежних сторін феромагнітного якоря 3, який закріплений на рухомій системі 4, і коло їх живлення, що включає джерело 5 напруги і перші обмотки 6 і 7, які під'єднані до нього паралельно через послідовно ввімкнені перші конденсатори 8 і 9. Кожний електромагніт 1 і 2 містить другі обмотки 10 і 11, які під'єднані відповідно паралельно першим конденсаторам 8 і 9, які ввімкнені в коло перших обмоток 6 і 7. Кожний електромагніт містить також треті обмотки 12 і 13, що з'єднані відповідно послідовно з другими конденсаторами 14 і 15. Кожне таке з'єднання ввімкнене відповідно паралельно першим обмоткам 6 і 7 протилежних електромагнітів 1 і 2.

Послідовне з'єднання першої обмотки 6 електромагніту 1 і першого конденсатора 8 і послідовне з'єднання першої обмотки 7 електромагніту 2 і першого конденсатора 9 утворюють послідовні резонансні контури

Паралельне з'єднання другої обмотки 10 електромагніту 2 і першого конденсатора 8, а також паралельне з'єднання другої обмотки 11 електромагніту 1 і першого конденсатора 9 утворюють паралельні резонансні контури

Послідовне з'єднання третьої обмотки 12 електромагніту 2 і другого конденсатора 14, а також послідовне з'єднання третьої обмотки 13 електромагніту 1 і другого конденсатора 15 утворюють послідовні резонансні контури

Двотактний електромагнітний вібратор змінного струму працює наступним чином

При включенні джерела 5 напруги якорь 3 починає рухатись в бік одного електромагніту, наприклад, в бік електромагніту 1

Ємність конденсатора 8 вибрана таким чином, що при переміщенні якоря 3 в бік електромагніту 1 змінюється індуктивність першої обмотки 6 цього електромагніту, відбувається розгалуження резонансного стану послідовного резонансного контуру «індуктивність першої обмотки 6, ємність першого

конденсатора 8» Струм в цій обмотці починає зменшуватись

В цей час змінюється індуктивність першої обмотки 7. Ємність конденсатора 9 вибрана таким чином, що при переміщенні якоря 3 в бік електромагніту 1 відбувається підстройка на резонанс контура «індуктивність першої обмотки 7, ємність першого конденсатора 9» Струм в цій обмотці починає збільшуватись

Таким чином, перший електромагніт 1 починає притягувати якорь 3 з силовою дією, що постійно зменшується, а другий електромагніт 2 починає притягувати якорь 3 з силовою дією, що постійно збільшується

В момент часу, коли силова дія електромагніту 2 перебільшує силову дію електромагніту 1, якорь 3 починає рухатись в бік електромагніту 2

Частота такого процесу періодичних низькочастотних коливань якоря 3 в бік електромагніту 1, а потім електромагніту 2 і знову в бік електромагніту 1 визнається в основному частотою власних коливань рухомої механічної системи 4

При переміщенні якоря 3 в бік електромагніту 1 відбувається розгалуження резонансу напруги в послідовному резонансному контурі «перша обмотка 6, перший конденсатор 8», що призводить до зменшення струму в першій обмотці 6. Одночасно з цим відбувається зміна значення індуктивності другої обмотки 11 таким чином, що при даному значенні ємності першого конденсатора 9 в цьому паралельному резонансному контурі виникає резонанс струмів, що призводить до ще більшого зменшення струму в першій обмотці 6 електромагніта 1, а тому і значному зменшенню його тягової дії

Одночасно з цим відбувається зміна значення індуктивності третьої обмотки 12 таким чином, що при даному значенні ємності другого конденсатора 14 в послідовному резонансному контурі «третья обмотка 12, ємність другого конденсатора 14» виникає резонанс напруг, що призводить до шунтування першої обмотки 6 послідовним резонансним контуром, що призводить до ще більшого зменшення струму в першій обмотці 6, а тому і до ще більшого зменшення тягової дії електромагніту 1

При цьому тягова дія, що формується електромагнітом 2, залишається значною по величині за рахунок виникнення резонансу напруг в послідовному резонансному контурі «індуктивність першої обмотки 7, ємність першого конденсатора 9» і відсутності резонансу струмів в резонансному контурі «індуктивність другої обмотки 11, ємність першого конденсатора 9», і відсутності резонансу напруг в послідовному резонансному контурі «індуктивність третьої обмотки 13, ємність другого конденсатора 15»

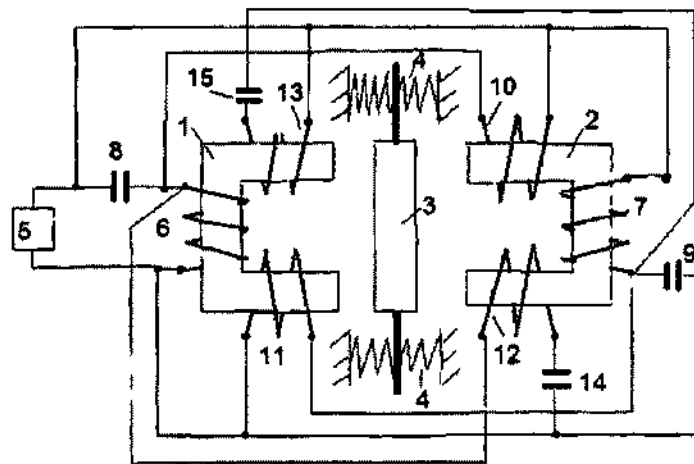
Аналогічні процеси зменшення тягової дії електромагніту 2 відбуваються при переміщенні якоря 3 в бік електромагніту 2

Відбувається розгалуження резонансу напруг в послідовному резонансному контурі «індуктивність першої обмотки 7, ємність першого конденсатора 9», формується режим резонансу струмів в резонансному контурі «індуктивність другої обмотки 11, ємність першого конденсатора 9», форму-

ється режим резонансу напруг в резонансному контурі «індуктивність третьої обмотки 13, ємність другого конденсатора 15»

Таким чином, за рахунок одночасного використання трьох резонансних режимів, а саме введення (розгалуження) резонансу напруг в колах живлення перших обмоток 6 і 7 електромагнітів 1 і 2, введення (розгалуження) резонансу струмів в паралельних резонансних контурах, що формуються при з'єднанні других обмоток 10 і 11 пара-

лельно конденсаторам 8 і 9 відповідно і введення (розгалуження) резонансу напруг в контурах, що формуються при з'єднанні третіх обмоток 12 і 13 послідовно з другими конденсаторами 14 і 15 відповідно, виникає можливість суттєво знизити тягову дію протидіючого електромагніту, тим самим збільшити ККД вібратора і потужність збуджувальних електромагнітом механічних коливань, тим самим розширити область використання пристрою



Фіг.

