

Винахід належить до випробувальної техніки, а саме до пристроїв для відтворення вібрацій і може бути використаний в динамічних системах автоматичного керування вібрацією.

Відомий пристрій для регулювання рівня вібрації [Ленк А., Ренитц Ю. Механические испытания приборов и аппаратов, М: Мир, 1976, - С.207], що містить послідовно з'єднані задавальний генератор, згладжувальний фільтр, регулятор амплітуди, підсилювач з регульованим коефіцієнтом передачі, підсилювач потужності, віброзбуджувач, віброперетворювач і ланцюг зворотного зв'язку, що включає погоджувальний підсилювач, випрямляч, згладжувальний фільтр і порівняльний пристрій для керування амплітудою напруги задавального генератора.

Установка та підтримання необхідного рівня вібрації здійснюється шляхом зсуву робочої точки по регульовальній характеристиці підсилювача з автоматичним регулюванням посилення, тобто за рахунок зменшення динамічного діапазону регулювання. Крім того, усяке збурювання в ланцюзі прямої передачі подається на віброзбуджувач, що призводить до поштовхів і неприпустимих перевантажень випробуваного виробу.

Найбільш близьким за технічною сутністю є пристрій для регулювання рівня вібрації [Ас. СРСР №1089556, G05D19/02, бюл. №16, 1984], що містить послідовно з'єднані задавальний генератор, регулятор амплітуди, випрямляч, перший фільтр низької частоти, помножувач, підсилювач потужності, віброзбуджувач, ланцюг зворотного зв'язку, що включає віброперетворювач, другий фільтр низької частоти, виходом підключений до другого входу регулятора амплітуди, вихід якого з'єднано з входом першого помножувача.

Недолік відомого пристрою полягає в низькій перешкодостійкості за рахунок збурювальних впливів, внесених нестационарними процесами (стрибками напруги живлення, імпульсами і т.п.) ланцюзі прямої передачі, що призводять до втрати.

Недолік відомого пристрою полягає в низькій перешкодостійкості за рахунок збурювальних впливів, внесених нестационарними процесами (стрибками напруги живлення, імпульсами і т.п.) у ланцюзі прямої передачі, що призводять до втрати стійкості регулювання, а також неприпустимих перевантажень випробуваних об'єктів, що згодом знижують їхню надійність.

В основу винаходу поставлено задачу створення пристрою для регулювання рівня вібрації шляхом перетворення стрибків напруги, внесених нестационарними процесами з подальшим усуненням залежності результуючого сигналу від частоти, за рахунок чого досягнуто підвищення перешкодостійкості пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрої для регулювання рівня вібрації, що містить послідовно з'єднані задавальний генератор, перший випрямляч, перший згладжувальний фільтр, регулятор амплітуди, перший помножувач, підсилювач потужності, віброзбуджувач, ланцюг зворотного зв'язку, що включає віброперетворювач, погоджувальний підсилювач, регулятор, другий випрямляч, другий погоджувальний фільтр, вихід якого підключено до другого входу регулятора амплітуди, згідно з винаходом, введено послідовно з'єднані інтегратор, вхід якого з'єднано з входом задавального генератора, другий помножувач і подільник напруги, вихід якого з'єднано з другим входом першого помножувача, і послідовно з'єднані диференціатор, вхід якого з'єднано з виходом задавального генератора, третій випрямляч, третій згладжувальний фільтр, вихід якого з'єднано з другим входом другого помножувача.

Введення в пристрій інтегратора дає можливість усунути імпульсні збурювання в ланцюзі прямої передачі пристрою, що дозволяє підвищити перешкодостійкість, а отже, точність відтворення рівня вібрації.

Введення в пристрій диференціатора, третього випрямляча, третього згладжувального фільтра, другого помножувача і подільника напруги дозволяє усунути залежність амплітуди сигналу змінного струму інтегратора від частоти в заданому діапазоні, що підвищує перешкодостійкість, а значить і точність відтворення рівня вібрації.

На Фігурі зображено блок-схему пристрою для регулювання рівня вібрації.

Пристрій містить послідовно з'єднані задавальний генератор 1, перший випрямляч 2, перший згладжувальний фільтр 3, регулятор 4 амплітуди, перший помножувач 5, підсилювач 6 потужності, віброзбуджувач 7 з установленим на його платформі об'єктом, ланцюг зворотного зв'язку, що включає віброперетворювач 8, погоджувальний підсилювач 9, регулятор 10, другий випрямляч 11, другий погоджувальний фільтр 12, вихід якого підключено до другого входу регулятора 4 амплітуди. Вихід задавального генератора 1 також підключено до ланцюга, послідовно з'єднаних інтегратора 13, другого помножувача 14 і подільника 15 напруги, вихід якого підключено до другого входу першого помножувача 5, і до ланцюга, послідовно з'єднаних диференціатора 16, третього випрямляча 17, третього згладжувального фільтра 18, підключеного до другого входу другого помножувача 14.

Пристрій для регулювання рівня вібрації працює у такий спосіб. Сигнал збудження, що формується задавальним генератором 1, першим випрямлювачем 2, згладжувальним фільтром 3, через регулятор 4 амплітуди, надходить на перший вхід помножувача 5, на другий вхід якого подається гармонійний сигнал по ланцюгу інтегратор 13 - другий помножувач 14 - подільник 15 напруги. Результуючий сигнал з виходу першого помножувача 5 надходить на підсилювач 6 потужності і віброзбуджувач 7, збуджуючи коливання його платформи з випробуваним об'єктом. Необхідний рівень вібрації встановлюють регулятором 10 ланцюга зворотного зв'язку. Стабілізація рівня коливального параметра (амплітуди віброприскорення) платформи віброзбуджувача 7 здійснюється регулюванням коефіцієнта підсилення регулятора 4 амплітуди за допомогою ланцюга зворотного зв'язку. При цьому сигнал з віброперетворювача 8, посилений погоджувальним підсилювачем 9, через випрямляч 11, згладжувальний фільтр 12 подається на керуючий вхід регулятора 4 амплітуди.

У разі зміни величини рівня вібрації платформи віброзбуджувача 7, наприклад, при резонансі рухомої системи віброзбуджувача 7, кріпильного пристрою або випробуваного об'єкта, коефіцієнт передачі регулятора 4 амплітуди змінюється для відновлення заданого рівня вібрації.

Усунення поштовхів і перевантажень випробуваного об'єкта на платформі віброзбуджувача 7, унаслідок збурювальних впливів, що вносяться нестационарними процесами, забезпечується за допомогою інтегратора 13 у ланцюзі прямої передачі. Сигнал на виході інтегратора 13 визначається як:

$$U_1 = \frac{U_m}{\omega} \cos \omega t$$

Використання ланцюга послідовно з'єднаних диференціатора 16, третього випрямляча 17, третього згладжувального фільтра 18 і другого помножувача 14 дозволяє виключити залежність вихідної напруги інтегратора 13 від частоти. При цьому сигнал на виході третього згладжувального фільтра 18, що має вигляд:

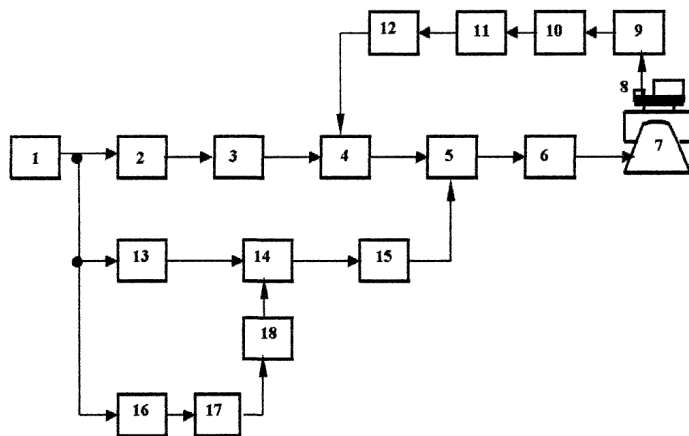
$$U_{3\Phi 3} = U_m(\omega)$$

на виході другого помножувача 14 не залежить від частоти ω і має вигляд:

$$U_{П2} = U_m^2 \cos \omega t$$

Після подільника 15 напруги, перетворений гармонійний сигнал необхідного рівня надходить на перший помножувач 5, який і формує сигнал ланцюга прямої передачі.

Таким чином, у порівнянні з відомими пристроями регулювання рівня вібрації віброзбуджувача, використання інтегратора й усунення частотної залежності його вихідної напруги за допомогою диференціатора, дозволяє підвищити перешкодостійкість пристрою, а, отже, точність відтворення рівня вібрації.



Фиг.