



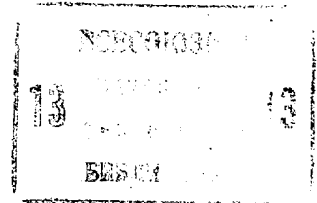
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1101794 A

з (5) G 05 D 19/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3525053/18-24

(22) 20.12.82

(46) 07.07.84. Бюл. № 25

(72) Б.А.Максимов, В.В.Сумароков  
и В.Ф.Черепов

(53) 620.178.5(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 577643, кл. Н 03 К 1/00, 1977.

2. Авторское свидетельство СССР  
№ 957181, кл. G 05 D 19/02, 1982  
(прототип).

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ  
ВИБРОСТЕНДОМ, содержащее генераторы  
фиксированной и переменной частоты,  
выходами подключенные к соответствующим  
входам смесителя, выход которого  
соединен с входом фильтра низких частот,  
генератор развертки, счетчики, детектор,  
блок сравнения, первый элемент совпадения,  
первый цифроаналоговый преобразователь,  
последовательно соединенные формирователь  
импульсов и делитель частоты и последовательно  
соединенные RS-триггер и второй элемент  
совпадения, отличающееся тем, что, с целью  
повышения точности и расширения области  
применения устройства путем обеспечения  
возможности воспроизведения сейсмических  
колебаний типа "биений", оно содержит таймер,  
первый и второй блоки памяти, источник опорного  
напряжения и последовательно соединенные  
третий блок памяти, второй и тре-

тий цифроаналоговые преобразователи,  
причем выход генератора развертки  
связан с входом генератора переменной  
частоты, выход фильтра низких частот  
подключен к входу формирователя  
импульсов, вход первого счетчика  
соединен с выходом формирователя  
импульсов, первый выход - с входом  
третьего блока памяти, а второй выход -  
с первым входом первого элемента  
совпадения, второй вход которого  
подключен к первому выходу таймера,  
вход которого связан с первым  
выходом второго счетчика, а второй  
выход - с R-входом RS-триггера,  
выход делителя частоты соединен  
через второй вход второго элемента  
совпадения с входом второго счетчика,  
второй выход которого подключен к  
входам первого и второго блока памяти  
выход первого элемента совпадения  
соединен с S-входом RS-триггера,  
вход первого цифроаналогового  
преобразователя связан с выходом  
второго блока памяти, а выход - с  
входом детектора, подключенного  
выходом к первому входу блока  
сравнения, второй вход которого  
соединен с источником опорного  
напряжения, выход - с вторым  
входом второго цифроаналогового  
преобразователя, а второй вход  
третьего цифроаналогового  
преобразователя подключен к  
выходу первого блока памяти.

(19) SU (11) 1101794 A

Изобретение относится к устройствам управления электродинамическими вибростендами для проведения испытаний на гармоническую вибрацию, в частности для проведения испытаний на сейсмостойкость.

Известно устройство для управления возбудителем механических колебаний, содержащее генераторы фиксированной и переменной частоты, модулятор, детектор, вибратор, генератор развертки, содержащий формирователь счетных импульсов, делитель частоты, задатчик скорости развертки, схемы совпадений, ключ, реверсивный счетчик, цифроаналоговый преобразователь, компараторы и задатчики нижнего и верхнего пределов разверток частоты [1].

Недостатками данного устройства являются невозможность создания нестационарных вибраций для имитации сейсмических колебаний, а также значительный коэффициент гармоник.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для управления возбудителем механических колебаний, содержащее генератор фиксированной и генератор переменной частоты, управляемый напряжением, смеситель (модулятор), фильтр низких частот (ФНЧ) и генератор развертки [2].

Однако наличие неидеального ФНЧ приводит к прохождению на вход вибрационной установки комбинационных частот, что ведет к увеличению коэффициента гармоник входного сигнала. Кроме того, известное устройство не может генерировать нестационарные сигналы, имитирующие сейсмические колебания типа "биений", а также поддерживать заданную амплитуду колебаний вне зависимости от вида амплитудно-частотной характеристики вибрационной установки.

Цель изобретения - повышение точности и расширение области применения устройства путем обеспечения возможности воспроизведения сейсмических колебаний типа "биений".

Поставленная цель достигается тем, что устройство, содержащее генераторы фиксированной и переменной частоты, выходами подключенные к соответствующим входам смесителя, выход которого соединен с входом ФНЧ, генератор развертки, счетчики, детектор, блок сравнения, первый элемент совпадения, первый перемножающий цифроаналоговый преобразователь, последовательно

соединенные формирователь импульсов и делитель частоты и последовательно соединенные RS-триггер и второй элемент совпадения, содержит таймер, первый и второй блоки памяти, источник опорного напряжения и последовательно соединенные третий блок памяти, второй и третий перемножающие цифроаналоговые преобразователи, причем выход генератора развертки связан с входом генератора переменной частоты, выход ФНЧ подключен к входу формирователя импульсов, вход первого счетчика соединен с выходом формирователя импульсов, первый выход - с входом третьего блока памяти, а второй выход - с первым входом первого элемента совпадения, второй вход которого подключен к первому выходу таймера, вход которого связан с первым выходом второго счетчика, а второй выход - с R-входом RS-триггера, выход делителя частоты соединен через второй вход второго элемента совпадения с входом второго счетчика, второй выход которого подключен к входам первого и второго блоков памяти, выход первого элемента совпадения соединен с S-входом RS-триггера, вход первого перемножающего цифроаналогового преобразователя связан с выходом второго блока памяти, а выход - с входом детектора, подключенного выходом к первому входу блока сравнения, второй вход которого соединен с источником опорного напряжения, а выход - с вторым входом второго перемножающего цифроаналогового преобразователя, а второй вход третьего перемножающего цифроаналогового преобразователя подключен к выходу первого блока памяти.

Введение названных блоков и новая схема соединений позволили получить устройство, имитирующее сигнал, возникающий при сейсмических колебаниях с повышенной точностью поддержания заданной амплитуды и со сниженным коэффициентом гармоник.

На фиг. 1 изображена функциональная схема устройства; на фиг. 2 - сигнал на выходе устройства при моделировании испытаний на сейсмоустойчивость; на фиг. 3 - временные диаграммы устройства.

Устройство содержит генераторы фиксированной 1 и переменной 2 частоты, смеситель 3, ФНЧ 4, генератор 5 развертки, формирователь 6

импульсов, счетчики 7 и 8, третий блок 9 памяти  $\text{Sin}x$ , первый блок 10 памяти полусинуса, второй блок 11 памяти  $\text{Cos}x$ , перемножающие цифроаналоговые преобразователи 12-14, RS-триггер 15, таймер 16, делитель 17 частоты, элементы 18 и 19 совпадения, детектор 20, блок 21 сравнения, источник 22 опорного напряжения.

Устройство для управления электродинамическим вибростендом работает следующим образом.

Сигнал с генератора 1 фиксированной частоты смешивается в смесителе 3 с сигналом генератора 2 переменной частоты, разностные частоты отфильтровываются ФНЧ 4 и поступают на формирователь 6 импульсов. Сигнал с формирователя 6 импульсов поступает на счетчик 7, кодовая последовательность с которого поступает на адресные входы блока 9. Значения синусов с блока 9 поступают на цифровой вход преобразователя 13. На выходе преобразователя 13 присутствует синусоидальный сигнал с частотой, определяемой частотой следования импульсов с формирователя 6, поделенной на число адресов блока 9. Сигнал с преобразователя 13 поступает на аналоговый вход преобразователя 14, на цифровой вход которого подается код полусинуса с блока 10 памяти. Таким образом, на выходе устройства генерируется синусоидальный сигнал с огибающей, определяемой информацией, находящейся в блоке 10.

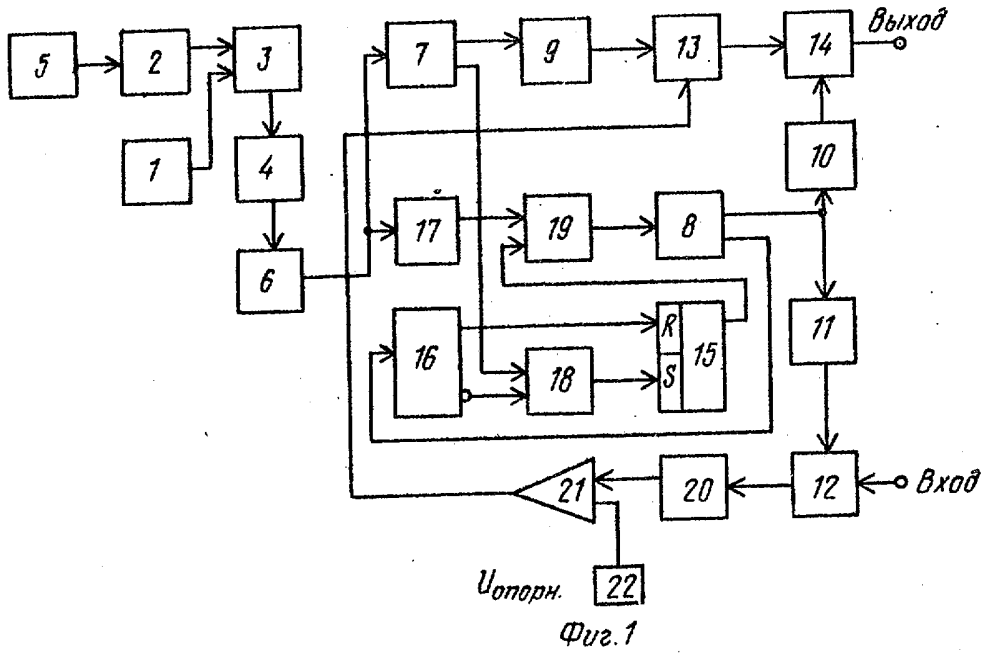
Для генерирования последовательностей типа "биений" число периодов синусоиды в пачке определяется делителем 17 частоты, импульсы с которого через элемент 19 совпадения поступают на счетчик 8, кодовая последовательность с которого поступает на адресные входы блока 10. Паузы между пачками синусоид образуются путем запуска таймера 16 сигналами переноса со счетчика 8. Синхронизация фазы основной частоты колебаний и огибающей осуществляется с помощью RS-триггера 15 и элемента 18 совпадения импульсом переноса со счетчика 7. После того, как счетчик 8 переберет все адреса блока 10, сигнал переноса запускает таймер 16. Сигнал с выхода таймера сбрасывает триг-

гер 15 и сигнал с выхода триггера 15 запрещает через элемент 19 совпадения подачу счетных импульсов на счетчик 8. После того, как таймер 16 выдает заданную паузу, сигнал с его инвертированного выхода подает сигнал разрешения на элемент 18 совпадения. При появлении сигнала переноса со счетчика 7, что соответствует началу нового счета, RS-триггер устанавливается через элемент 18 совпадения в состояние "1" и разрешает прохождение счетных импульсов с делителя 17 через элемент 19 совпадения на вход счетчика 8.

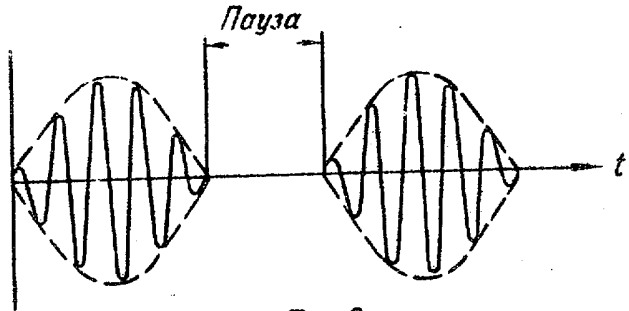
Для обеспечения поддержания заданной амплитуды колебаний на вибростенде сигнал с датчика, установленного на вибростенде, поступает на аналоговый вход преобразователя 12, на цифровой вход которого подаются значения величин обратных синусу ( $\text{Cos}x$ ) с блока 11. Таким образом, в замкнутой системе всегда остается неизменным коэффициент передачи при изменении сигнала на входе преобразователя 14.

Сигнал обратной связи с выхода преобразователя 12 через детектор 20 поступает на один из входов блока 21 сравнения, а на другой вход подан сигнал с опорного источника. Сигнал ошибки поступает на аналоговый вход преобразователя 13, осуществляя, таким образом, автоматическое поддержание амплитуды колебаний при изменении амплитудно-частотной характеристики вибрационной установки.

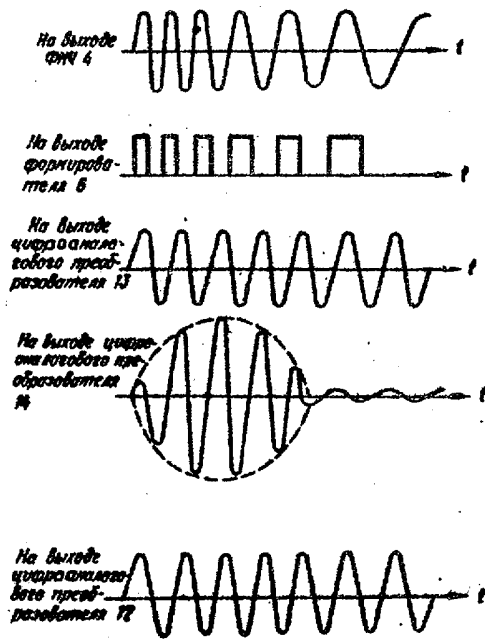
Так как сигнал с ФНЧ в устройстве используется только для выделения разностной частоты биений генераторов фиксированной и переменной частоты и затем преобразуется в формирователе импульсов в прямоугольные счетные импульсы, то требования к ФНЧ в части его избирательности могут быть значительно снижены, а применение блока 9 памяти достаточной разрядности позволяет получить синусоидальный сигнал с наперед заданным коэффициентом гармоник. Кроме того, введение перечисленных элементов позволяет получить сигнал на выходе устройства, имитирующий сигнал, возникающий при сейсмических колебаниях с заданной длительностью паузы.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

ВНИМАНИЕ  
Тираж 842

Заказ 4765/31  
Подписное

Фирма ИПИ "Патент",  
г. Ужгород, ул. Проектная, 4