



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1624485

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее свидетельство на изобретение:

"Управляемый генератор гармонических сигналов"

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ.Г.В.ПЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Дартау Витольд Александрович, Алексеев
Василий Васильевич, Козярук Анатолий Евтихиевич, Россо
Тамара Оганесовна и Шашев Михаил Алексеевич

Заявка № 4626327 Приоритет изобретения 26 декабря 1988г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

1 октября 1990г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Ю. В. Семен
Генеральный директор



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1624485 A1

(51)5 G 06 G 7/22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4626327/24
(22) 26.12.88
(46) 30.01.91. Бюл. №4
(71) Ленинградский горный институт
им. Г.В. Плеханова
(72) В.А. Дартау, В.В. Алексеев, А.Е. Козя-
рук, Т.О. Россо и М.А. Шашев
(53) 681.3(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 642724, кл. G 06 G 7/26, 1976.
Авторское свидетельство СССР
№ 858010, кл. G 06 G 7/22, 1980.
(54) УПРАВЛЯЕМЫЙ ГЕНЕРАТОР ГАРМО-
НИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

2

(57) Изобретение относится к аналоговой вычислительной технике и может быть использовано, в частности, в системах векторного управления в качестве датчика функций, а также в измерительной технике в составе задающих генераторов, обеспечивающих частотную и амплитудную модуляцию. Целью изобретения является повышение точности за счет повышения стабильности частоты гармонических сигналов. Цель достигается тем, что генератор дополнительно снабжен четырьмя сумматорами, двумя блоками умножения, а также вторыми ПИ-регулятором и блоком вычисления модуля. 1 ил.

Изобретение относится к аналоговой вычислительной технике и может быть использовано, в частности, в системах векторного управления в качестве датчика функций, а также в измерительной технике в составе задающих генераторов.

Цель изобретения — повышение точности за счет повышения стабильности частоты гармонических сигналов.

На чертеже представлена функциональная схема управляемого генератора.

Генератор содержит первый и второй блоки 1, 2 умножения, вход 3 регулирования частоты, первый и второй интеграторы 4 и 5, первый и второй выходы 6, 7 генератора, блок 8 задания начальных условий, стабилизатор 9 амплитуды, содержащий первый блок 10 вычисления модуля, третий и четвертый блоки 11, 12 умножения, первый пропорционально-интегральный регулятор 13 (ПИ-регулятор), блок 14 деления, вход 15 регу-

лирования амплитуды генератора, пятый блок 16 умножения, суммирующий апериодический усилитель 17, вход 18 смещающего напряжения, первый и второй сумматоры 19 и 20, шестой и седьмой блоки 21, 22 умножения, третий сумматор 23, второй пропорционально-интегральный регулятор 24, четвертый сумматор 25, второй блок 26 вычисления модуля.

Управляемый генератор работает следующим образом.

Сигнал задания (ω_0^*) с входа 3 регулирования частоты, поступающий через регулятор 24 и сумматор 25 на вторые входы блоков 1, 2 умножения (в виде сигнала ω^*), своей абсолютной величиной определяет коэффициент усиления в колебательном контуре, образованном блоком 1 умножения, интегратором 5, блоком 2 умножения и интегратором 4, и частоту генерируемых колебаний. При этом, так как выходные сигналы интеграторов 4,

(19) SU (11) 1624485 A1

5 ($X_1^* = \sin \varphi_1$; $X_2^* = \cos \varphi_1$) поступают на первые входы соответственно блоков 1, 2 умножения, на вторые входы которых подается сигнал (ω^*) с выхода сумматора 25, на выходах блоков 2, 1 умножения получаются сигналы, пропорциональные их произведениям. Эти сигналы поступают на входы сумматоров 20, 19, имеющих единичный коэффициент передачи по первому входу, а с их выходов поступают на входы интеграторов 4, 5 (связь между входными и выходными сигналами которых имеет вид:

$$\omega^* X_2^* = -\frac{dX_1^*}{dt}; \quad -\omega^* X_1^* = -\frac{dX_2^*}{dt}.$$

Сигналы, поступающие на вторые входы интеграторов 4, 5 с выходов блока 8 задания начальных условий определяют начальные значения амплитуд и фаз сигналов на выходах интеграторов 4, 5 (на выходах 6, 7). Сигналы (X_1^* ; X_2^*) с выходов интеграторов 4, 5 поступают на входы блока 10 вычисления модуля, выделяющего текущее значение амплитуды колебаний ($\rho = \sqrt{X_1^{*2} + X_2^{*2}}$), поступающее на первый вход регулятора 13, на второй вход которого подается сигнал задания амплитуды (ρ_3) с входа 15. Сигнал ошибки по амплитуде ($\Delta\rho = \rho_3 - \rho + K_1^* \int_0^t (\rho_3 - \rho) dt$)

с выхода регулятора 13 поступает на второй вход блока 14 деления и нормируется делением его на величину амплитуды, поступающую на его первый вход. Сигнал относительной ошибки по амплитуде ($\Delta\rho^* = \frac{\Delta\rho}{\rho}$) с выхода блока 14 деления

поступает на первый вход блока 16 умножения, коэффициент передачи которого пропорционален сигналу ($K_n = V_2 + K_1/\omega_0^*$) с выхода апериодического усилителя 17. На один вход апериодического усилителя 17 подается напряжение ($V_2 = \text{const}$) с шины 18 смещающего напряжения (для обеспечения работы при частотах близких к нулю), а на другой — сигнал (K_1/ω_0^*), пропорциональный заданной частоте с выхода второго блока 26 вычисления модуля, на вход которого подается сигнал (ω_0^*) задания частоты с входа 3 регулирования частоты генератора. Напряжение с выхода блока 16 умножения ($[V_2 + K_1/\omega_0^*] \Delta\rho^* = K_n \Delta\rho^*$) поступает на вторые входы блоков 12, 11 умножения, на выходах которых при подаче на их первые входы напряжений с выходов интеграторов 5, 4 формируются сигналы параметрических обратных связей ($X_1^* K_n \Delta\rho^*$; $X_2^* K_n \Delta\rho^*$), поступающие на вторые входы сумматоров

19 и 20. При этом знак обратных связей независимо от полярности сигнала на входе 3 регулирования частоты определяется по знаку ошибки амплитуды: если заданная амплитуда больше действительной амплитуды колебаний — обратные связи положительны, в противном случае — отрицательны, а при их равенстве коэффициенты обратных связей равны нулю и выходные сигналы сумматоров 19 и 20 равны входным. Коэффициент обратных связей определяется не только ошибкой по амплитуде, но и абсолютной величиной заданной частоты, в результате чего качество переходных процессов стабилизации не зависит от частоты колебаний и порядка чередования фаз.

В результате на выходах 6, 7 генератора получаются гармонические сигналы стабильной амплитуды, равной заданной ($\rho = \rho_3$). На выходах шестого и седьмого блоков 21, 22 умножения формируются сигналы, пропорциональные произведениям входных сигналов $\omega^* (\cos \varphi_1^* \cdot \cos \varphi_1)$; $\omega^* (\sin \varphi_1^* \cdot \sin \varphi_1)$, и на выходе третьего сумматора 23 из этих величин получается сигнал текущего значения частоты

$\omega^* (\cos \varphi_1^* \cdot \cos \varphi_1 + \sin \varphi_1^* \cdot \sin \varphi_1)$. Этот сигнал подается на первый вход регулятора 24, на второй вход которого поступает сигнал ω_0^* задания с входа 3 регулирования. Получающийся на выходе регулятора 24 разностный сигнал

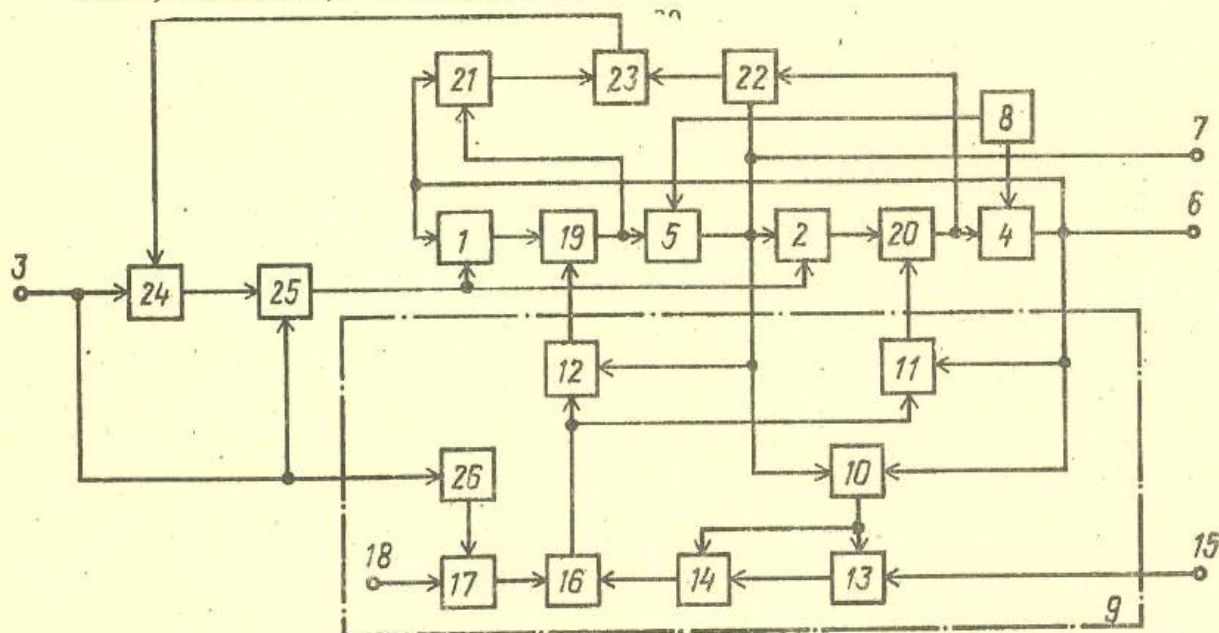
$$\Delta\omega = \omega_0^* - \omega + K_p^* \int_0^t (\omega_0^* - \omega) dt$$

подается на первый вход сумматора 25. Так как на второй вход сумматора 25 подается сигнал ω_0^* с входа 3 регулирования частоты, то на выходе сумматора 25 формируется суммарный сигнал (сигнал ω_0^* фиксирует рабочую точку на статической характеристике регулирования частоты генератора и, следовательно, регулятор 24 работает в окрестностях этой точки). В результате снижаются ошибка управления (разность между заданной и действительной частотой) и чувствительность частоты к изменению параметров элементов колебательной системы.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Управляемый генератор гармонических сигналов, содержащий первый и второй интеграторы, выходы которых являются соответственно первым и вторым выходами устройства и соединены с первыми входами соответственно первого и второго блоков умножения, с первыми входами соответственно третьего и четвертого блоков умножения, с первым и вторым входами первого блока вычисления модуля, выход которого соеди-

первого блоков умножения соединены с первыми входами соответственно первого и второго сумматоров, вторые входы которых подключены к выходам соответственно четвертого и третьего блоков умножения, а выходы первого и второго сумматоров соединены с информационными входами соответственно второго и первого интеграторов и с первыми входами соответственно шестого и седьмого блоков умножения, вторые входы которых подключены к выходам соответственно первого и второго интеграторов, а выходы шестого и седьмого блоков умножения соединены соответственно с первым и вторым входами третьего сумматора, выход которого подключен к первому входу второго пропорционально-интегрального регулятора, второй вход которого подключен к входу регулирования частоты генератора, через второй блок вычисления модуля — к второму входу суммирующего апериодического усилителя и непосредственно к первому входу четвертого сумматора, второй вход которого соединен с выходом второго пропорционально-интегрального регулятора, а выход четвертого сумматора соединен с вторыми входами первого и второго блоков умножения.



Корректор А. Долинич

Подписное

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101