



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 744646

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 16.12.77 (21) 2556264/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.06.80. Бюллетень № 24

Дата опубликования описания 30.06.80

(51) М. Кл.²

G 06 G 7/52

(53) УДК 681.3
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А.Г. Струнин, В.И. Губарь и В.С. Мирошниченко

(71) Заявитель

Киевский ордена Ленина политехнический институт
им. 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции

(54) ВЫЧИСЛИТЕЛЬ СТАТИСТИЧЕСКИХ МОМЕНТОВ

1

Изобретение относится к области вычислительной техники и может быть использовано для оценки числовых характеристик совокупности стационарных и нестационарных случайных процессов с высокой точностью.

Известен вычислитель статистических моментов [1], который содержит блок модуляции, широтно-импульсный модулятор, элемент И, счетчики, дешифратор, блок элементов памяти, частотно-импульсный модулятор, блок ключей, генератор прямоугольных импульсов, одновибратор, элементы НЕ, переключатель.

К недостаткам вычислителя следует отнести его аппаратурную сложность.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является вычислитель статистических моментов [2], содержащий автоматический регулятор масштаба, первый выход которого подключен к управляющему входу масштабного усилителя, информационным входом соединенного с выходом сумматора, входы которого являются входами вычислителя, второй выход автоматического регулятора масштаба через блок запрета подключен к управляющему вхо-

2

ду усредняющего усилителя, информационный вход которого соединен с выходом антилогарифмического усилителя, вход автоматического регулятора масштаба подключен ко второму выходу второй из к последовательно соединенных дифференцирующих цепочек. Основным источником погрешности такого вычислителя является аналоговый нелинейный блок - антилогарифмический усилитель, аддитивная погрешность которого полностью входит в результат вычисления моментов высоких порядков.

Цель настоящего изобретения - повышение точности вычисления многомерных статистических моментов.

Поставленная цель достигается тем, что в вычислитель статистических моментов введены запоминающий элемент, два переключателя, блок логарифмирования, квадратор и блок деления. При этом выход масштабного усилителя подключен к одному входу переключателя, другой вход которого соединен с выходом блока логарифмирования, вход которого объединен со входом квадратора и подключен к выходу запоминающего элемента. Вход запоминающего элемента соединен с одним выходом

30

второго переключателя, вход которого подключен к выходу усредняющего усилителя, другой выход переключателя соединен с первым входом блока деления, второй вход которого подключен к выходу квадратора. Выход блока деления соединен со входом первой из k последовательно соединенных дифференцирующих цепочек, а выход первого переключателя подключен ко входу антилогарифмического усилителя.

На чертеже представлена блок-схема вычислителя статистических моментов.

Вычислитель статистических моментов содержит сумматор 1, масштабный усилитель 2, первый переключатель 3, блок 4 логарифмирования, усредняющий усилитель 5, антилогарифмический усилитель 6, второй переключатель 7, запоминающий элемент 8, блок 9 деления, квадратор 10, последовательно соединенные дифференцирующие цепочки $11_1 - 11_k$, автоматический регулятор 12 масштаба, блок 13 запрета. Выходы дифференцирующих цепочек являются выходами устройства.

Вычислитель статистических моментов работает в два такта. В первый такт переключатели 3 и 7 находятся в положении a' , а на входы сумматора 1 поступают сигналы $x_1, x_2, \dots, x_n$, сумма которых y , проходя через масштабный усилитель 2, антилогарифмический усилитель 5 принимает значение многомерной производящей функции моментов

$$S(y, t) = \exp[y(1+\delta)(1+\gamma)].$$

Эта величина фиксируется на выходе запоминающего элемента 8 и поступает через блок логарифмирования на вход δ переключателя 3 и через квадратор 10 на один выход блока 9 деления. Во втором такте переключатели 3 и 7 переводятся в положение b . В результате сигнал с выхода блока 4 поступает через антилогарифмический усилитель 6, усредняющий усилитель 5 на второй вход блока 9 деления, на выходе которого образуется величина

$$S^*(y, t) = \exp[y(2(1+\delta)(1+\gamma) - (1+\delta)^2(1+\gamma^2))] = \\ = \exp[y(1 - (\gamma+\delta)^2\gamma\delta(2\delta+2\gamma+\gamma\delta) - \exp[y(1+\delta^*)])]$$

$$(\partial^k S^*(y, t) / \partial t^k) / t_{t=0} = y^k (1+\delta^k).$$

с помощью последовательно включенных дифференцирующих цепочек $11_1 - 11_k$. Для расширения динамического диапазона в устройстве есть автоматический регулятор 12 масштаба, поддерживающий величину на входе антилогарифмического усилителя 6 в малом диапазоне, а для ускорения процесса измерения использован блок 13 запрета, предназначенная для исключения переходного процесса. Выходы дифференцирующих цепочек являются выходами устройства.

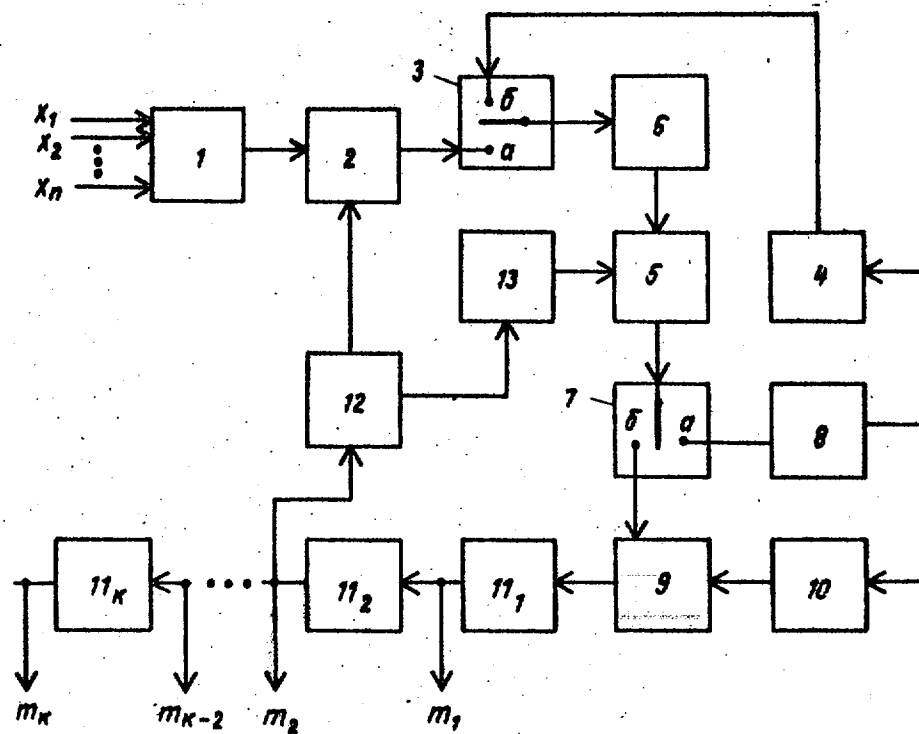
Предлагаемый вычислитель статистических моментов в отличие от известного имеет резко сниженную погрешность измерения δ^k моментов высоких порядков, что позволит применить простые нелинейные преобразователи, обладающие большой погрешностью при построении измерителей статистических моментов, и в то же время получить результат измерения с высокой точностью и устранил тем самым необходимость разработки высокоточных аналоговых нелинейных преобразователей для измерителей многомерных моментов высоких порядков, обладающих высокими метрологическими характеристиками.

Формула изобретения

- 20 Вычислитель статистических моментов, содержащий автоматический регулятор масштаба, первый выход которого подключен к управляющему входу масштабного усилителя, информационный вход которого соединен с выходом сумматора, входы которого являются входами вычислителя, второй выход автоматического регулятора масштаба через блок запрета подключен к управляющему входу усредняющего усилителя, информационный вход которого соединен с выходом антилогарифмического усилителя, вход автоматического регулятора масштаба подключен к выходу второй из k последовательно соединенных дифференцирующих цепочек, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, в него введены запоминающий элемент, два переключателя, блок логарифмирования, квадратор и блок деления, при этом выход масштабного усилителя подключен к одному входу переключателя, другой вход которого соединен с выходом блока логарифмирования, вход которого объединен со входом квадратора и подключен к выходу запоминающего элемента, вход запоминающего элемента соединен с одним выходом второго переключателя, вход которого подключен к выходу усредняющего усилителя, другой выход переключателя соединен с первым входом блока деления, второй вход которого подключен к выходу квадратора, выход блока деления соединен со входом первой из k последовательно соединенных дифференцирующих цепочек, а выход первого переключателя подключен ко входу антилогарифмического усилителя.

Источники информации,

- 60 принятые во внимание при экспертизе
 1. Авторское свидетельство СССР № 475625, кл. G 06 F 15/36, 1973.
 2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2448540/18-24,
- 65 кл. G 06 F 15/36, 1977 (прототип).



Составитель Л. Григорьян-Чтенц
 Редактор И. Грузова Техред Л. Теслюк Корректор А. Гриценко

Заказ 3664/5

Тираж 751

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5.

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4