

Союз Советских
Социалистических
Республик



Комитет по делам
изобретений и открытий
при Совете Министров
СССР

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

377703

Зависимое от авт. свидетельства № —

Заявлено 04.XI.1971 (№ 1712136/18-24)

с присоединением заявки № —

Приоритет —

Опубликовано 17.IV.1973. Бюллетень № 18

Дата опубликования описания 22.VI.1973

М. Кл. G 01g 29/04
G 06g 7/52

УДК 681.333.519.2
(088.8)

Авторы
изобретения

А. К. Битус и В. А. Овсянников

Заявитель

Минский радиотехнический институт

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

МНОГОКАНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ВЕРОЯТНОСТИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

1

Предлагаемое устройство относится к области измерения характеристик случайных процессов и может быть использовано для создания адаптивных измерительных систем, которые, в частности, могут найти применение при обработке сигналов на фоне помех.

Известны многоканальные устройства для измерения плотности вероятности случайных процессов, содержащие дифференциальные анализаторы, логические схемы с исполнительными реле, элементы нагрузки и индикаторный блок.

Однако равномерное квантование значений случайного процесса является избыточным и не обеспечивает высокой статистической точности измерений на маловероятных участках гистограммы, а абсолютные ошибки смещения неравномерно распределены по динамическому диапазону.

С целью сокращения количества и возможности адаптивного выбора уровней квантования, а также увеличения статической точности устройства при измерении маловероятных участков гистограммы в предлагаемом устройстве гистограмма равномерно приближается к искомой плотности путем создания двоично-неравномерной сетки квантования значений исследуемого случайного процесса, для чего в устройстве предусмотрена возможность автоматического объединения выходов дифферен-

2

циальных анализаторов, измеряющих плотность вероятности на заданных равномерных интервалах. Для этого входы дифференциальных анализаторов всех измерительных блоков подключены ко входной клемме устройства, первые одноименные выходы дифференциальных анализаторов каждого измерительного блока подключены к соответствующим нагрузочным элементам, к контактам соответствующих исполнительных реле и к соответствующим входам блока индикации, вторые одноименные выходы дифференциальных анализаторов попарно подключены ко входам соответствующих логических схем «И» первой группы, первые выходы которых соединены с соответствующими исполнительными реле, вторые выходы подключены ко входам логических схем «И» второй группы.

Количество параллельных измерительных каналов устройства при двоично-неравномерной сетке квантования выбирается равным одному из значений $N=2^k$, где $k=4, 5, 6...$

На чертеже приведена функциональная схема предлагаемого устройства ($k=4$).

Основой устройства служит измерительный блок I_1-I_n , состоящий из дифференциальных анализаторов 2—5 с нагрузкой в виде одинаковых резисторов 6—9, логических схем «И» 10, 11 и 12 и исполнительных реле 13, 14 и 15,

5

10

15

20

25

30

контакты которых подсоединены к нагрузочным (токовым) выходам анализаторов.

Эти же выходы соединены с блоком индикации 16. Входы анализаторов объединены и подключены ко входной клемме устройства, а выходы (вторые) соединены с логическими схемами «И» 10 и 11. Каждый анализатор представляет собой функциональный преобразователь, сигналы (медленно меняющиеся) на независимых выходах которого пропорциональны вероятностям пребывания случайного процесса в заданных интервалах одинаковой ширины для всех анализаторов, причем верхняя граница каждого предыдущего интервала и нижняя последующего совмещены. Логические схемы «И» 10, 11 и 12 коммутируют исполнительные реле 13, 14 и 15 в зависимости от абсолютной разности сигналов на их входах.

Исследуемый случайный процесс, динамический диапазон которого согласован с динамическим диапазоном рассматриваемого устройства, поступает на вход устройства. Если абсолютная разность напряжений со вторых выходов анализаторов 2 и 3 (2 и 5) не превосходит заранее выбранного порога срабатывания логических схем «И» 10 (11) первой группы, что соответствует малым приращениям плотности на заданных интервалах, реле 13 (14) включаются и контактами объединяют первые выходы анализаторов 2 и 3 (4 и 5), при этом происходит автоматическая нормировка измеряемой плотности, так как номиналы резисторов 6—9 одинаковы, а первые выходы — токовые. Индикатор 16 регистрирует в этом случае гистограмму с неравномерными интервалами квантования. При абсолютной разнице напряжений со вторых выходов анализаторов 2—5, большей порога срабатывания логических схем «И» 10 и 11 первой группы реле 13 и 14 обесточиваются и их контакты размыкаются, а индикатор регистрирует гистограмму с равномерными интервалами. Аналогично происходит объединение выходов четырех анализаторов (если уже объединены выходы анализаторов 2—5) с помощью исполнительного реле 15 и логической схемы «И» 12 второй группы; при этом напряжения сравнения поступают со вторых выходов схем «И» 10 и 11 как средние значения напряжений со вторых выходов анализаторов 2—5. Это справедливо и для измерительных блоков $1_1—1_n$. Выбор двоично-неравномерных интервалов квантования случайного процесса при измерении плотности вероятностей является адаптивным. Если ко вторым выходам анализаторов 2—5 подсоединить измерители, то они при больших N покажут значения первой производной измеряемой плотности на заданных интервалах.

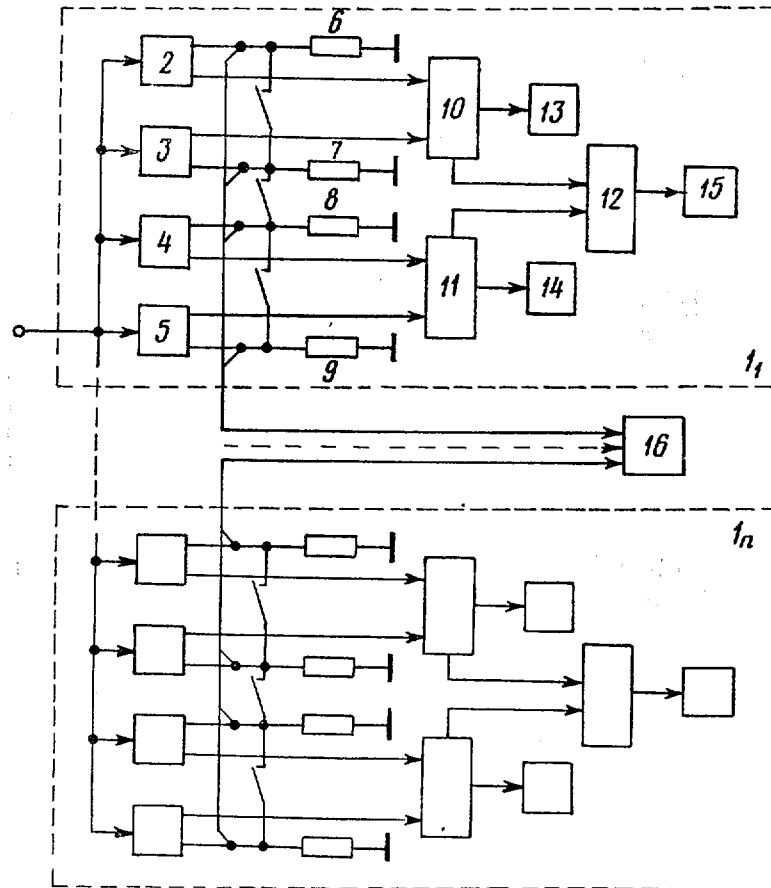
Порог срабатывания логических схем «И» и количество параллельных измерительных каналов устройства могут быть рассчитаны заранее в зависимости от желаемой точности равномерного приближения гистограммы к истинной плотности для широкого класса практически важных распределений. В случае медленной нестационарности случайного процесса происходит автоматическая установка новых порогов (как в сторону укрупнения, так и дробления интервалов квантования).

Предусмотренная в каждом измерительном блоке возможность объединения токовых выходов анализаторов 2—5 эквивалентна созданию самого широкого интервала квантования, равного четвертой части динамического диапазона исследуемого процесса. Измерительный блок должен состоять из 2^{k-2} анализаторов и $(k-2)$ групп логических схем «И» с исполнительными реле, причем вторые выходы анализаторов соединяются со входами первой группы логических схем «И» с исполнительными реле, выходы первой группы — со входами второй, выходы второй — со входами третьей группы логических схем с исполнительными реле и т. д.

Статистические погрешности устройства на маловероятных участках гистограммы уменьшаются благодаря объединению соседних интервалов на этих участках, а вероятность попадания случайного процесса в эти интервалы увеличивается. На примере экспоненциального распределения ($k=4$) поясняется существование двоично-неравномерного квантования.

Предмет изобретения

Многоканальное устройство для измерения плотности вероятности случайных процессов, содержащее блок индикации, измерительные блоки, каждый из которых состоит из набора дифференциальных анализаторов, групп логических схем «И», исполнительных реле и нагрузочных элементов, отличающееся тем, что, с целью повышения точности работы устройства, входы дифференциальных анализаторов всех измерительных блоков подключены ко входной клемме устройства, первые одноименные выходы дифференциальных анализаторов каждого измерительного блока подключены к соответствующим нагрузочным элементам, к контактам соответствующим исполнительных реле и к соответствующим входам блока индикации, вторые одноименные выходы дифференциальных анализаторов каждого измерительного блока попарно подключены ко входам соответствующих логических схем «И» первой группы, первые выходы которых соединены с соответствующими исполнительными реле, вторые выходы подключены ко входам логических схем «И» второй группы.



Составитель Э. Сечина

Редактор Т. Морозова

Техред Т. Ускова

Корректор И. Божко

Заказ 1718/7

Изд. № 1390

Тираж 755

Подписное

ЦНИИПИ Комитета по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР
Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2