



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 10.10.80 (21) 3211182/18-09

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.11.82. Бюллетень № 44

Дата опубликования описания 30.11.82

(11) 978165

(51) М. Кл.³

G 06 G 7/52
//H 04 N 7/02

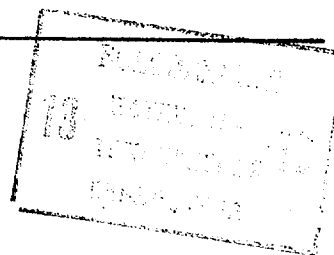
(53) УДК 621.397
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.В.Кулемза и В.Н.Свитенко

(71) Заявитель

Харьковский институт радиоэлектроники



(54) ИЗМЕРИТЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ
ВЕРОЯТНОСТИ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН ПАРАМЕТРОВ
СИГНАЛОВ

1

Изобретение относится к аналого-
вым вычислительным машинам и предна-
значено для изучения характеристик,
случайных величин, в частности плот-
ности вероятности, и может быть ис-
пользовано в радиотехнике и радио-
электронике при оценке точности раз-
личных параметров электронных уст-
ройств. Например, может решаться
задача получения закона распределе-
ния ошибок, характеризующих точность
сопровождения цели радиолокационны-
ми средствами.

Известно устройство для получения
плотности вероятности распределения
случайной величины, содержащее блок
регистрации, запоминающую электронно-
лучевую трубку, усилитель входного
сигнала, вход которого является ин-
формационным входом устройства, а
выход подключен к вертикальной от-
клоняющей системе запоминающей элект-
ронно-лучевой трубки, к горизонталь-
ной отклоняющей системе которой под-
ключен выход генератора развертки,
а к модулирующему электроду - выход
первого формирователя импульсов под-
света, вход которого является синх-
ронизирующим входом устройства, эле-
мент И, Исключающее ИЛИ, счетчик им-

2

пульсов, усилитель считанного сиг-
нала, электронный коммутатор и вто-
рой формирователь импульсов подспе-
та, выход которого подключен к мо-
дулирующему электроду запоминающей
электронно-лучевой трубки, мишень
которой через усилитель считанно-
го сигнала соединена с первым вхо-
дом блока регистрации, второй вход
которого объединен с входом второго
формирователя импульсов подсвета,
с первыми входами соответственно
электронного коммутатора и элемен-
та Исключающее ИЛИ и подключен к вы-
ходу счетчика импульсов, вход кото-
рого объединен с вторым входом
элемента Исключающее ИЛИ и являет-
ся синхронизирующим входом устрой-
ства, при этом выход электронного ком-
мутатора соединен с горизонтальной
отклоняющей системой запоминающей
электронно-лучевой трубки, а второй
вход электронного коммутатора под-
ключен к выходу генератора разверт-
ки, выход элемента Исключающее ИЛИ
соединен с входом первого формирова-
теля импульсов подсвета [1].

Недостатком данного устройства
является отсутствие индикации ре-
зультатов определения функции распре-

деления плотности вероятности случайных величин, что затрудняет работу оператора.

Цель изобретения - обеспечение визуальной индикации функции распределения плотности вероятности случайных величин.

Поставленная цель достигается тем, что в известное устройство, содержащее запоминающую электронно-лучевую трубку (ЗЭЛТ), электронный коммутатор, усилитель входного сигнала, формирователь импульсов подсвета, счетчик импульсов, генератор развертки, усилитель считанного сигнала и блок регистрации, при этом выход усилителя входного сигнала подключен к первому входу электронного коммутатора, подключенного к отклоняющим пластинам, выход счетчика импульсов подключен к второму входу электронного коммутатора и к первому входу блока регистрации, первый и второй выходы генератора развертки подключены к третьему и четвертому входам электронного коммутатора соответственно, третий выход генератора развертки подключен к первому входу формирователя импульсов подсвета, выход которого подключен к модулятору ЗЭЛТ, причем мишень ЗЭЛТ через усилитель считанного сигнала соединена с блоком регистрации, введены последовательно соединенные блок задержки и преобразователь "Амплитуда-время", при этом выход счетчика импульсов подключен к второму входу усилителя считанного сигнала и к входу генератора развертки, второй выход усилителя считанного сигнала подключен к второму входу формирователя импульсов подсвета и к входу блока задержки, а выход преобразователя "Амплитуда-время" подключен к третьему входу формирователя импульсов подсвета.

На фиг.1 представлена структурная схема измерителя распределения плотности случайных величин параметров сигналов; на фиг.2 - визуальное изображение, получаемое на экране запоминающей электронно-лучевой трубки; на фиг.3 - эпюры напряжений, поясняющие принцип работы измерителя.

Измеритель содержит усилитель 1 входного сигнала, электронный коммутатор 2, запоминающую электронно-лучевую трубку 3, формирователь 4 импульсов подсвета, усилитель 5 считанного сигнала, блок 6 регистрации, счетчик 7 импульсов, генератор 8 развертки, блок 9 задержки и преобразователь 10 "Амплитуда-время".

Работа измерителя осуществляется в двух режимах: записи и считывания.

В режиме записи в исходном состоянии усилитель 5 считанного сигнала

по первому входу закрыт, электронный коммутатор 2 обеспечивает прохождение входного сигнала, усиленного усилителем 1 входного сигнала на вертикальные отклоняющие пластины запоминающей электронно-лучевой трубки 3, а на ее горизонтальные отклоняющие пластины при запуске генератора 8 развертки поступает пилообразное напряжение временной развертки. Счетчик 7 импульсов находится в сброшенном состоянии.

Начиная измерение, оператор задает время измерения путем изменения коэффициента пересчета счетчика 7 импульсов. На вход усилителя 1 входного сигнала поступает сигнал, сдвинутый во времени относительно синхронимпульса, подаваемого на синхронизирующий вход устройства. В результате запускаются генератор 8 развертки и формирователь 4 импульсов подсвета, который генерирует импульсное напряжение по длительности, равное длительности прямого хода развертки. Электронный прожектор записывающего электронного луча запоминающей электронно-лучевой трубки 3 открывается и сфокусированный луч быстрых электронов, отклоняясь в электрических полях горизонтальных и вертикальных отклоняющих пластин, коммутирует элементарные накопители мишени. Таким образом, на поверхности мишени формируется полутонный потенциальный рельеф 11 (фиг.2) глубина которого пропорциональна времени пребывания электронного луча на диэлектрической поверхности мишени, а следовательно, и плотности вероятности случайной величины, например, временного положения импульса цели относительно синхронизирующего импульса. При заполнении счетчика 7 импульсов на его выходе появляется импульс напряжения, переводящий устройство в режим считывания.

В режиме считывания упомянутый импульс счетчика 7 импульсов открывает по первому входу усилитель 5 считанного сигнала, изменяет режим работы генератора 8 развертки, который генерирует степень напряжения растровой развертки, запускает блок 6 регистрации и изменяет состояние электронного коммутатора 2 так, что обеспечивается прохождение пилообразного напряжения кадровой развертки на вертикальные, а напряжения строчной развертки на горизонтальные отклоняющие пластины. Формирователь 4 импульсов подсвета, запущенная строчными синхроимпульсами генератора 8 развертки, открывает аналогично режиму записи, электронный прожектор запоминающей электронно-лучевой трубки 3. В результате

электронный луч быстрых электронов, разворачиваясь в электрических полях вертикальных и горизонтальных отклоняющих пластин растровой развертки, сканирует всю диэлектрическую поверхность мишени и пересекает ранее нанесенный полутонный потенциальный рельеф. При считывании ранее нанесенного потенциального рельефа на нагрузке мишени возникают импульсы-отметки, амплитуды которых пропорциональны величине функций распределения плотности вероятности случайной величины (фиг.3а). В усилителе 5 считанного сигнала импульсы-отметки усиливаются, нормируются по длительности (см. $U_c = f(t)$ фиг.3б), после чего поступают в блок 6 регистрации, где фиксируются; на второй вход формирователя 4 импульсов подсвета, который прекращает формирование импульса подсвета строки и в блок 9 задержки. В блоке 9 задержки осуществляется временная задержка Δt (фиг.3в) считанного сигнала на величину, обеспечивающую смещение точечного потенциального рельефа 12 относительно ранее записанного полутонного потенциального рельефа 11 (фиг.2). Задержанные и нормированные импульсы-отметки, амплитуды которых соответствуют глубине полутонного потенциального рельефа, поступают в преобразователь 10 "Амплитуда-время". Преобразователь 10 "Амплитуда-время" формирует последовательность нормированных по длительности и амплитуде импульсов (см. $U_n = f(t)$ фиг.3г), временное положение каждого из которых относительно своего импульса-отметки пропорционально амплитудному напряжению последней. Импульсное напряжение, снимаемое с преобразователя 10 "Амплитуда-время" запускает по третьему входу формирователя 4 импульсов подсвета, который в данном режиме формирует короткие импульсы подсвета и открывает электронный прожектор запоминающей электронно-лучевой трубки 3. В результате на диэлектрической поверхности мишени формируется точечный потенциальный рельеф 12, конфигурация которого соответствует функции распределения плотности случайной величины. Визуальное воспроизведение рельефов осуществляется облучением мишени электронным лучом медленных электронов, который формируется воспроизводящим электронным прожектором запоминающей электронно-лучевой трубки 3.

Введение последовательно соединенных блока задержки и преобразователя "Амплитуда-время" с соответствующими электрическими связями меж-

ду ними и блоками известного устройства позволяет обеспечить визуальную индикацию функции распределения плотности вероятности случайной величины, что существенно упрощает работу оператора при принятии предварительного решения по результатам работы устройства.

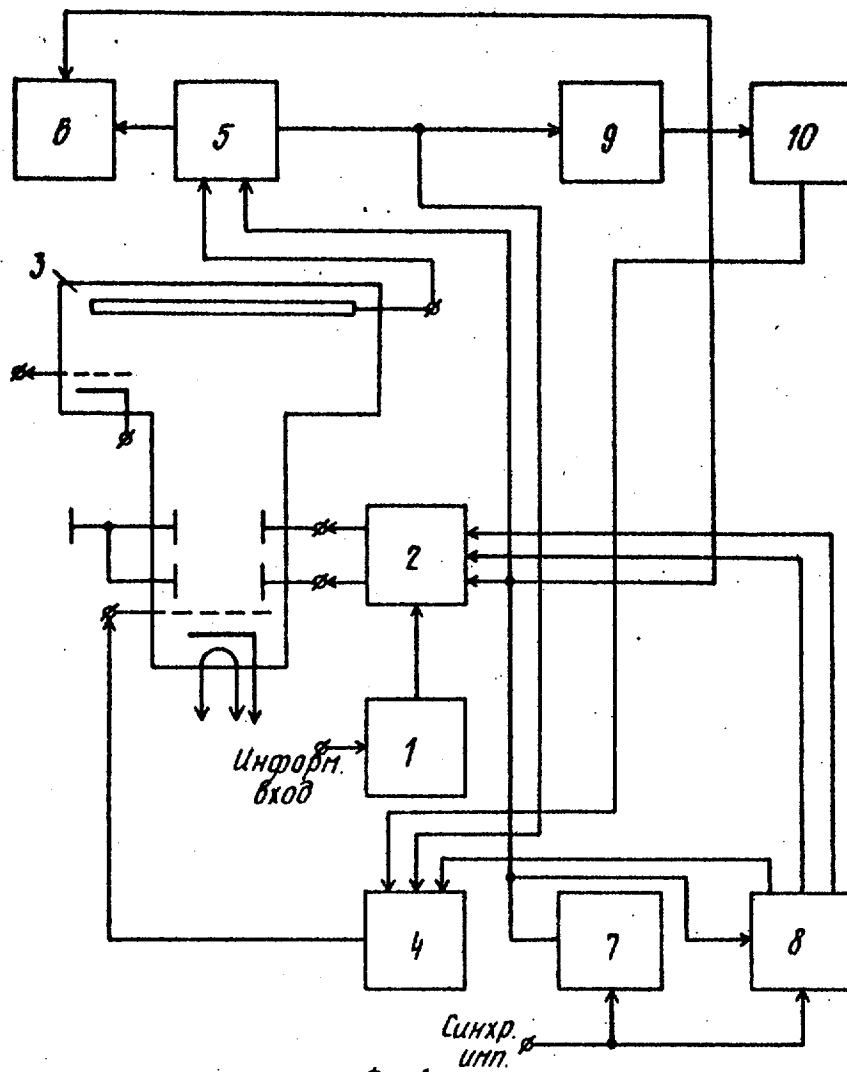
Кроме того, использование запоминающей электронно-лучевой трубки с одним прожектором быстрых электронов упрощает устройство и повышает надежность его работы.

Формула изобретения

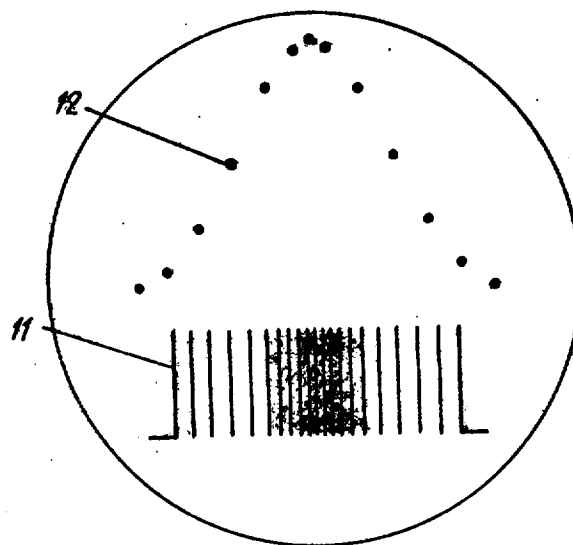
Измеритель распределения плотности вероятности случайных величин параметров сигналов, содержащий запоминающую электронно-лучевую трубку (ЗЭЛТ), электронный коммутатор, усилитель входного сигнала, формирователь импульсов подсвета, счетчик импульсов, генератор развертки, усилитель считанного сигнала и блок регистрации, при этом выход усилителя входного сигнала подключен к первому входу электронного коммутатора, подключенного к отклоняющим пластинам, выход счетчика импульсов подключен к второму входу электронного коммутатора и к первому входу блока регистрации, первый и второй выходы генератора развертки подключены к третьему и четвертому входам электронного коммутатора соответственно, третий выход генератора развертки подключен к первому входу формирователя импульсов подсвета, выход которого подключен к модулятору ЗЭЛТ, причем мишень ЗЭЛТ через усилитель считанного сигнала соединена с блоком регистрации, о т л и ч а ю щ и с я тем, что, с целью обеспечения визуальной индикации функции распределения плотности вероятности случайных величин, введены последовательно соединенные блок задержки и преобразователь "Амплитуда-время", при этом выход счетчика импульсов подключен к второму входу усилителя считанного сигнала и к входу генератора развертки, второй выход усилителя считанного сигнала подключен к второму входу формирователя импульсов подсвета и к входу блока задержки, а выход преобразователя "Амплитуда-время" подключен к третьему входу формирователя импульсов подсвета.

Источники информации,

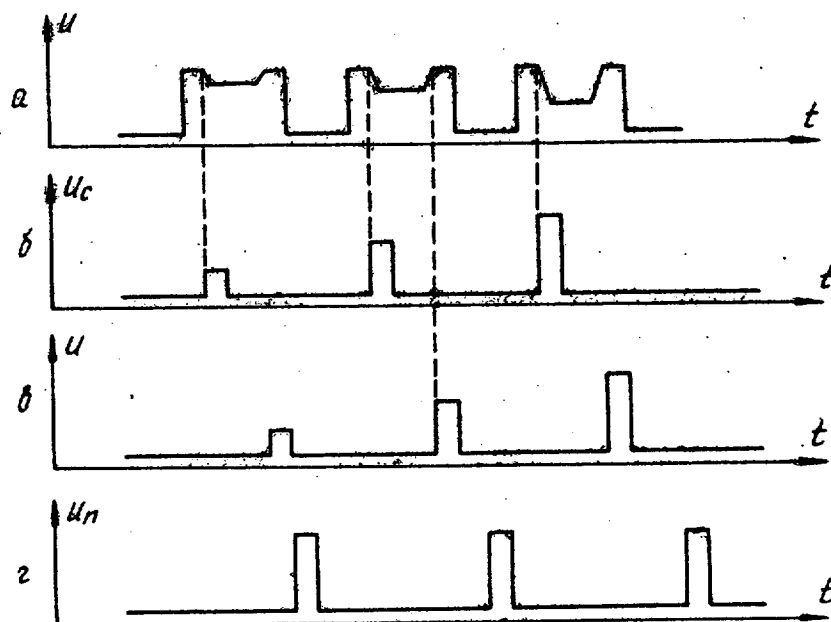
принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2858826/18-24, кл. G 06 G 7/52, от 07.12.79 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор И.Ковальчук Составитель С.Канатчикова
 Техред С.Мигунова Корректор Г.Огар

Заказ 9220/65

Тираж 731

Подписное

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

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