



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11)1002982

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 03.11.81 (21)3352407/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(51) М. Кл.³

G 01 R 27/26

Опубликовано 07.03.83. Бюллетень № 9

(53) УДК 621.317.
.74(088.8)

Дата опубликования описания 07.03.83

(72) Авторы
изобретения

М.А. Гаврилюк, Т.Г. Галамай и Л.В.

Мороз

(71) Заявитель

Львовский ордена Ленина политехнический институт
им. Ленинского комсомола

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКОГО
ДЕКРЕМЕНТА ЗАТУХАНИЯ

1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано при создании устройств для измерения относительной скорости выведения радиоактивных изотопов при исследовании функционального состояния органов и систем человека.

Исследуемый процесс представляет собой частоту случайно распределенных импульсов

$$f(t) = f_0 e^{-xt}$$

где f_0 - частота импульсов в начальный момент времени;

x - логарифмический декремент затухания.

Известно устройство для измерения логарифмического декремента затухания, содержащее дискриминатор, датчик, три счетчика, регистратор, два регистра, преобразователь код - частота и элемент ИЛИ [1].

Недостатками известного устройства являются низкая точность и быстродействие.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство для измерения логарифмического декремента затухания, содержащее датчик, формирователь, счетчики импульсов, регистры, счетчики-регист-

2

ры, преобразователь код - частота, таймер, линию задержки, блок деления и регистратор [2].

Недостатком указанного устройства является низкое быстродействие. Результат преобразования формируется за время, равное $3T$ (T - интервал времени, задаваемый таймером). Кроме того, устройство является достаточно сложным.

Целью изобретения является повышение быстродействия и упрощение устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для измерения логарифмического декремента затухания, содержащем датчик, выход которого соединен через формирователь со счетным входом счетчика импульсов, вход синхронизации которого соединен с выходом таймера и входами синхронизации второго и третьего счетчиков, выходы разрядов первого счетчика импульсов подключены к первым входам одной группы элементов совпадения, и блок деления, введены два блока сложения импульсных последовательностей и другая группа элементов совпадения, причем первые входы последней подключены к выходам разрядов

второго счетчика импульсов, а вторые входы — к выходам разрядов третьего счетчика импульсов, счетный вход которого соединен с выходом первого блока сложения импульсных последовательностей, первый вход последнего соединен с выходом другой группы элементов совпадения, а второй вход через блок деления соединен со счетным входом второго счетчика и выходом второго блока сложения импульсных последовательностей, первый вход которого соединен с выходом формирователя, а второй вход — с выходом первой группы элементов совпадения, другие входы которой подключены к выходам разрядов второго счетчика.

На чертеже приведена структурная электрическая схема устройства.

Устройство содержит датчик 1, формирователь 2, счетчики импульсов 3, 4 и 5, группы элементов 6 и 7 совпадения, блоки 8 и 9 сложения импульсных последовательностей, делитель 10 и таймер 11.

Устройство работает следующим образом.

От датчика 1 через формирователь 2 на счетный вход счетчика 3 импульсов поступают импульсы с частотой

$$f(t) = f_0 e^{-xt} \quad (1)$$

За время T , задаваемое таймером 11, на вход счетчика 3 импульсов поступит следующее число импульсов:

$$N_1 = \int_0^T f_0 e^{-xt} dt = \frac{f_0}{x} (1 - e^{-xT}) \quad (2)$$

В момент времени T сигналом с выхода таймера 11 счет импульсов счетчика 3 импульсов прекратится и тот же сигнал разрешит счет импульсов счетчиками импульсов 4 и 5. На вход блока 8 за второй интервал времени T сложения импульсных последовательностей поступит

$$N_2 = \frac{f_0}{x} (1 - e^{-2xT}) - \frac{f_0}{x} (1 - e^{-xT}) = \frac{f_0}{x} (e^{-xT} - 1 - e^{-xT}) \quad (3)$$

Импульсы через блок 8 сложения импульсных последовательностей поступают на вход счетчика 4 импульсов, который вместе с группой элементов 6 совпадения образует двоичный множитель частоты.

Работа последнего описывается выражением

$$N_3 = \frac{N_4 \cdot N_y}{N_m} \quad (4)$$

где N_3 — число импульсов, поступивших на вход группы элементов 6 совпадения;

N_4 — число импульсов, поступивших на вход группы элементов 6 совпадения;

N_y — числовое значение управляющего кода;

N_m — коэффициент пересчета счетчика 4 импульсов.

Так как $N_y = N_m - N_1$, то

$$N_3 = \frac{N_4 (N_m - N_1)}{N_m} \quad (5)$$

число импульсов на выходе блока 8 сложения импульсных последовательностей равно

$$N_4 = N_2 + N_3 \quad (6)$$

Из выражений (5) и (6) следует

$$N_4 = N_2 + \frac{N_4 (N_m - N_1)}{N_m} \quad (7)$$

Отсюда

$$N_4 = \frac{N_2 \cdot N_m}{N_1} = N_m e^{-xT} \quad (8)$$

Импульсы с выхода блока 8 сложения импульсных последовательностей поступают через делитель 10 с коэффициентом деления T на вход блока 9 сложения импульсных последовательностей.

Счетчики 4 и 5 импульсов совместно с блоком 9 сложения импульсных последовательностей и группой элементов 7 составляют делитель, работа которого описывается выражением

$$dN_5 = \frac{dN_6 \cdot N_m}{N_4} \quad (9)$$

где N_5 — число импульсов, поступивших с выхода блока 9 сложения импульсных последовательностей на вход счетчика 5 импульсов;

$N_6 = \frac{N_4}{T}$ — число импульсов, поступивших с выхода блока 10 деления на вход блока 9 сложения импульсных последовательностей.

Если счетчик 5 импульсов предварительно установит число $\frac{N_m}{T} \ln N_m$, то за время, равное $2T$, в нем будет сформировано число:

$$N_5 = \frac{N_m}{T} \ln N_m - \int_1^{N_4} \frac{N_m}{T} \frac{dN_4}{N_4} = \frac{N_m}{T} \ln N_m - \frac{N_m}{T} \ln N_m + N_m x = N_m x \quad (10)$$

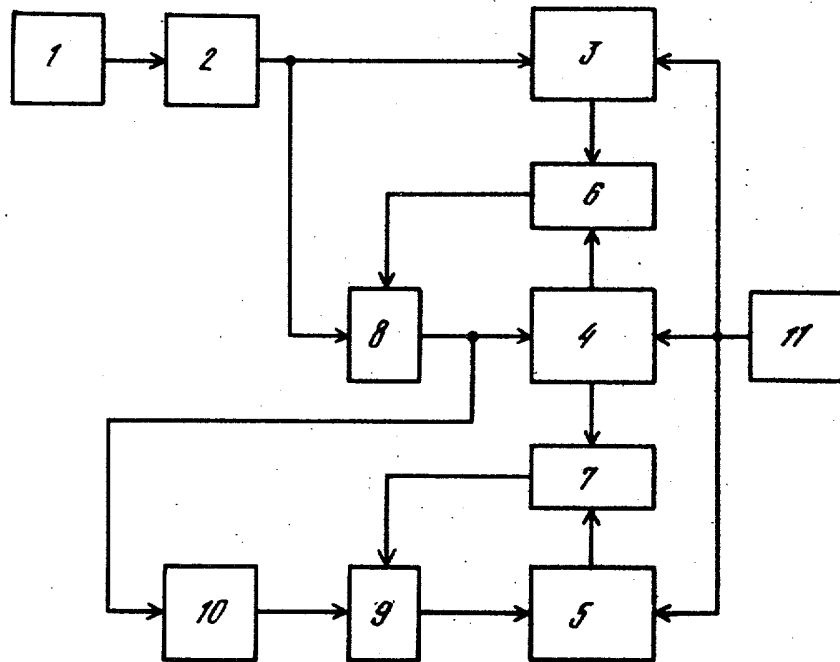
Следовательно, в счетчике 5 импульсов за время, равное двум интервалам T , получим числовое значение логарифмического декремента затухания. В известном устройстве измерение выполняется за три интервала T .

Формула изобретения
Устройство для измерения логарифмического декремента затухания, со-

держашее датчик, выход которого соединен через формирователь со счетным входом счетчика импульсов, вход синхронизации которого соединен с выходом таймера и входами синхронизации второго и третьего счетчиков, выходы разрядов первого счетчика импульсов подключены к первым входам одной группы элементов совпадения, и блок деления, отличающееся тем, что, с целью повышения быстродействия и упрощения устройства, в него введены два блока сложения импульсных последовательностей и другая группа элементов совпадения, причем первые входы последней подключены к выходам разрядов второго счетчика импульсов, а вторые входы - к выходам разрядов третьего счетчика импульсов, счетный вход которого соединен с выходом первого блока сложе-

ния импульсных последовательностей, первый вход последнего соединен с выходом другой группы элементов совпадения, а второй вход через блок деления соединен со счетным входом второго счетчика и выходом второго блока сложения импульсных последовательностей, первый вход которого соединен с выходом формирователя, а второй вход - с выходом первой группы элементов совпадения, другие входы которой подключены к выходам разрядов второго счетчика.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
 1. Авторское свидетельство СССР № 737875, кл. G 01 R 27/26, 1977.
 2. Авторское свидетельство СССР № 737876, кл. G 01 R 27/26, 1978 (прототип).



Составитель Л. Сотникова

Редактор И. Николаичук Техред Е. Харитончик Корректор С. Мекмар

Заказ 1541/27

Тираж 708

Подписное

ВНИИПИ 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