



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

730108

- (21) 2699172/18-25
- (22) 29.11.78
- (46) 07.09.88. Бюл. № 33
- (71) Московский инженерно-физический институт
- (72) С.А.Льжин
- (53) 621.387.4(088.8)
- (56) Патент США № 3303343, кл. 250-33.1, опублик. 1967.
- Авторское свидетельство СССР № 525905, кл. G 01 T 1/16, 1976.
- Патент США № 3426199, кл. 250-83.1, опублик. 1965.

(54) (57) **ЛОГАРИФМИЧЕСКИЙ ИНТЕНСИМЕТР**, содержащий ионизационную камеру, источник высокого напряжения, усилитель и логарифмический измеритель среднего тока, о т л и ч а ю щ и й-

с я тем, что, с целью расширения диапазона измерения нейтронного потока в присутствии интенсивного гамма-излучения и аппаратурных шумов, он дополнительно снабжен дифференцирующим усилителем, восстановителем базового уровня, амплитудным дискриминатором и импульсным источником тока, причем выход усилителя соединен с входом дифференцирующего усилителя, выход которого подключен к амплитудному дискриминатору и восстановителю базового уровня, выход последнего соединен с суммирующим входом дифференцирующего усилителя, выход амплитудного дискриминатора подключен к импульсному источнику тока, выход которого соединен с входом логарифмического измерителя среднего тока.

1

Изобретение относится к области ядерной физики, предназначено для измерения средней частоты электрических импульсов ионизационной камеры и может быть использовано для измерения нейтронного потока ядерного реактора.

Известен измеритель средней частоты импульсов ионизационной камеры - интенсиметр. Предварительно усиленные импульсы поступают в интенсиметр, включающий формирователь импульсов, цепь с дозирующей емкостью и цепь разряда с интегрирующей емкостью.

Использование формирователя и дозирующей емкости приводит к появ-

2

лению временного интервала, в течение которого не может быть зарегистрирован последующий импульс камеры. Это влечет за собой появление значительной погрешности, когда период следования импульсов камеры становится сравнимым с этим временным интервалом.

Известен также интенсиметр с нелинейной характеристикой, имеющий более широкий диапазон измерения, получающийся за счет изменения уровня порога дискриминации при изменении частоты следования импульсов ионизационной камеры.

Основными недостатками устройства являются сложная функциональная

(19) SU (11) 730108 A

связь между выходным напряжением измерителя и средней частотой импульсов камеры и низкое быстродействие при больших частотах поступления импульсов камеры.

Наиболее близким по своей технической сущности к описываемому является устройство для измерения потока ядерного излучения, использующее флюктуации тока от нейтронного детектора. Устройство содержит ионизационную камеру, источник высокого напряжения, усилитель, логарифмический измеритель среднего тока и широкодиапазонный выпрямитель.

Недостатком этого устройства является погрешность, вызванная пульсациями источников питания, вибрационными шумами соединительных кабелей, наводками промышленной частоты и шумами тока камеры, вызванными гамма-излучением, которая не позволяет измерять нейтронные потоки меньше 10^3 н/см²·с при гамма-излучении $2,2 \times 10^2$ р/ч.

При увеличении интенсивности гамма-излучения до $2,2 \cdot 10^4$ р/ч минимальный предел измеряемых потоков нейтронов составляет 10^5 н/см²·с.

Целью изобретения является расширение диапазона измеряемых нейтронных потоков в присутствии интенсивных полей гамма-излучения и аппаратных шумов.

Поставленная цель достигается тем, что известное устройство, содержащее ионизационную камеру, источник высокого напряжения, усилитель и логарифмический измеритель среднего тока, дополнительно снабжено дифференцирующим усилителем, восстановителем базового уровня, амплитудным дискриминатором и импульсным источником тока, причем выход усилителя соединен с входом дифференцирующего усилителя, его выход подключен к амплитудному дискриминатору и восстановителю базового уровня, выход последнего соединен с суммирующим входом дифференцирующего усилителя, а выход амплитудного дискриминатора подключен к импульсному источнику тока, выход которого соединен с входом логарифмического измерителя среднего тока.

Сущность изобретения состоит в том, что на больших частотах следования импульсов камеры благодаря линей-

ности амплитудного дискриминатора и импульсного источника тока на выходе получается ток суммарной амплитуды и, следовательно, отсутствуют погрешности измерения, характерные для схем с формирователями и дозирующими конденсаторами.

При малых частотах следования импульсов камеры дифференцирующий усилитель увеличивает соотношение между амплитудой нейтронных импульсов и амплитудой шумов, вызванных гамма-излучением и аппаратными шумами, а амплитудный дискриминатор отсекает шум, вызванный гамма-излучением.

На чертеже дана структурная схема описываемого устройства.

Измеритель скорости счета с логарифмической характеристикой содержит ионизационную камеру 1, источник высокого напряжения 2, предварительный усилитель 3, дифференцирующий усилитель 4, восстановитель базового уровня 5, амплитудный дискриминатор 6, импульсный источник тока 7 и логарифмический измеритель среднего тока 8. Ионизационная камера 1 соединена с выходом источника высокого напряжения 2 и с входом предварительного усилителя 3, выход которого соединен с дифференцирующим усилителем 4. Выход усилителя 4 соединен с входом восстановителя базового уровня 5 и с входом амплитудного дискриминатора 6, выход восстановителя базового уровня 5 соединен с входом суммирования дифференцирующего усилителя 4, а выход амплитудного дискриминатора 6 - с входом импульсного источника тока 7, выход которого соединен с входом логарифмического измерителя среднего тока 8.

Измеритель скорости счета работает следующим образом.

В результате взаимодействия продуктов деления с газом в объеме камеры образуется заряд, который под действием электрического поля собирается на электродах камеры. Этот заряд преобразуется зарядочувствительным предварительным усилителем в скачок напряжения, а затем дифференцируется и поступает на вход амплитудного дискриминатора, который отсекает шумовой сигнал и импульсы помехи. Восстановитель базового уровня поддерживает выходное напряжение на выходе дифференцирующего усилителя, с кото-

рого происходит нарастание амплитуды импульса, близким к нулю при любых скоростях счета. Сформированный таким образом импульс поступает на вход импульсного источника тока.

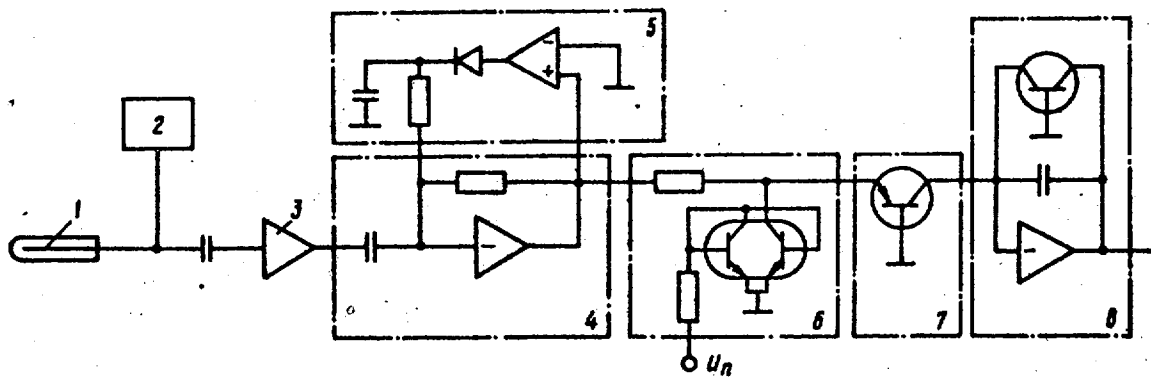
Средний ток импульсного источника тока измеряется логарифмическим измерителем, выходное напряжение которого пропорционально логарифму средней скорости счета ионизационной камеры.

Для ионизационной камеры деления и потока нейтронов 10^{-1} н/см²·с допустимый уровень гамма-излучения составляет $0,9 \cdot 10^4$ р/ч, а при потоке нейтронов 10^3 н/см²·с допустимый уро-

вень гамма-излучения составляет $1,3 \cdot 10^5$ р/ч.

Таким образом, допустимый предел уровня гамма-излучения увеличился по сравнению с допустимым значением гамма-излучения прототипа в 600 раз, а диапазон измеряемых нейтронных потоков расширился в область меньших значений на 4 порядка.

Опытный образец измерителя обеспечивал измерение потоков нейтронов в диапазоне $10^{-1} - 10^{+6}$ н/см²·с. Уровень гамма-излучения при испытаниях составлял 10^4 р/ч. Влияние пульсаций источников питания и виброшумов кабеля не сказывались на точности измерения уровня нейтронного потока.



Редактор О. Филиппова Техред М. Моргентал

Корректор М. Демчик

Заказ 1928

Тираж 522

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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