Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 855952

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 20.09.78 (21) 2667342/18-21

с присоединением заявки № 2803815/18-21

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.08.81. Бюллетень № 30

Дата опубликования описания 25.08.81

(51) М. Кл.³ H 03 K 3/315

(53) УДК 621.373 (088.8)

(72) Авторы изобретения Е. А. Егоров, Д. А. Кабанов, Ю. А. Королев и С. Л. Моругин

(71) Заявитель Горьковский политехнический институт им. А. А. Жданова

[illegible] 13 [illegible] 12

(54) ЯЧЕЙКА УКОРОЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ИМПУЛЬСОВ

1

Изобретение относится к импульсной и радиоизмерительной технике, предназначено для укорочения длительности импульсов, и может быть применено в устройствах измерения длительности импульсов, в приборах формирования импульсов заданной длительности, устройствах широтно-импульсной модуляции и др.

Известно устройство на туннельных диодах, состоящее из двух элементарных переключающих ячеек и содержащее пять резисторов, две катушки индуктивности и два туннельных диода. Причем первая переключающая ячейка управляет состоянием второй переключающей ячейки. Каждая ячейка имеет независимые входы. Подбирая соответствующим образом режимы работ управляющей и управляемой ячеек можно заставить работать данное устройство в нескольких различных режимах и в частности, как усилитель импульсов в многокаскадном устройстве на туннельных диодах. Причем высота импульсов при прохождении через такое устройство непрерывно возрастает [1].

Недостаток этого устройства — нестабильность длительности фронтов выходных импульсов.

2

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является ячейка, выполненная на паре последовательно включенных туннельных диодов, зашунтированных конденсаторами, катод первого диода заземлен, а анод второго — соединен с клеммой смещения, к точке объединения диодов подключен через резистор вход и непосредственно — выход ячейки [2].

При использовании неидентичных туннельных диодов на результирующий вольтамперной характеристике пары туннельных диодов заштрихованная площадь S_1 больше площади S_2, при этом имеет место эффект укорочения длительности импульсов и нестабильность длительности фронтов выходных импульсов, что является результатом зависимости интервала времени dt укорочения длительности импульса от формы вольтамперных характеристик обоих туннельных диодов и нестабильности напряжения смещения туннельных диодов. Изменение напряжения питания и температуры приводит к существенному изменению стабильности длительности фронтов выходных импульсов, вследствие необходимости применения в схеме диодов с неидентичными характеристика-

ми. Для получения заданного времени укорочения величины наклонов вольтамперных характеристик диодов (время определяется соотношением наклонов на падающем участке вольтамперных характеристик туннельных диодов) должны быть различными и выдерживаться с высокой точностью, что затрудняет подбор пар диодов и приводит к увеличению погрешности установки времени укорочения.

Цель изобретения — повышение стабильности длительности фронтов выходных импульсов.

Поставленная цель достигается тем, что в ячейку укорочения длительности импульса, содержащую два последовательно включенных туннельных диода, зашунтированных конденсаторами, катод первого диода соединен с общей шиной, а анод второго диода — с потенциальной шиной, анод первого диода и катод второго диода — с выходом ячейки непосредственно и со входом ячейки через резистор, введены последовательно соединенные резистор и туннельный диод, подключенные параллельно первому туннельному диоду, причем анод туннельного диода соединен с общей шиной.

Повышение стабильности длительности фронтов выходных импульсов в данной ячейке обусловлено тем, что в ней время укорочения определяется в основном величиной сопротивления вновь введенного резистора. При изменении температуры нестабильности время укорочения в основном определяется температурным коэффициентом сопротивления резистора, который может быть сделан достаточно малым. При изменении напряжения питания ячейки нестабильность времени укорочения за счет изменения положения рабочей точки на вольтамперных характеристиках туннельных диодов компенсируется изменением положения рабочей точки на вольтамперной характеристике вновь введенного обращенного диода.

На фиг. 1 изображена принципиальная электрическая схема ячейки укорочения длительности импульсов; на фиг. 2 — вольтамперные характеристики первого и второго туннельных диодов с учетом влияния источника E смещения (пунктирные линии), результирующая характеристика туннельного диода при сопротивлении резистора 8. $R_8=\infty$ (сплошная линия) и при конечной величине сопротивления резистора R_8 (штрихпунктирная линия).

Ячейка укорочения длительности импульсов содержит два последовательно включенных между потенциальной шиной 1 и общей шиной 2 туннельных диода 3 и 4, конденсаторы 5 и 6, резисторы 7 и 8, туннельный диод 9, входную шину 10 и выходную 11.

Укорочение длительности импульсов происходит следующим образом.

В исходном состоянии туннельный диод 4 находится в состоянии низкого напряжения (положение 1 на фиг. 2), а туннельный диод 3 в состоянии высокого напряжения (положение 2 на фиг. 2). В отсутствии цепочки резистор 8 — туннельный диод 9 (величина резистора $R_8=\infty$) заштрихованные площади (фиг. 2) равны ($S=S_2$) при флуктуациях источника E постоянного смещения независимо от формы вольтамперных характеристик идентично туннельных диодов 3 и 4. При включении цепочки резистор 8 — туннельный диод 9 за счет нелинейного тока через туннельный диод 9 происходит деформация результирующей вольтамперной характеристики, при которой всегда $S_1>S_2$. Соотношение между площадями S_1 и S_2 изменяется за счет изменения величины резистора 8.

При подаче на вход укорачивающей ячейки импульса положительной полярности при достижении его фронтом величины, равной величине вершины вольтамперной характеристики туннельного диода 4 и впадины на характеристике туннельного диода 3, происходит переброс укорачивающей ячейки, в результате которого туннельный диод 3 оказывается в состоянии низкого напряжения, а туннельный диод 9 — в состоянии высокого напряжения. При действии на укорачивающую ячейку среза входного импульса происходит обратный переброс схемы в исходное состояние. Таким образом, на укорачивающей ячейке формируется импульс прямоугольной формы, длительность которого сокращена на величину

$$\Delta t = R_8 (C + C_0) \ln \frac{S_1}{S_2},$$

где C_0 — емкость туннельного диода;

C — емкость конденсаторов 5 или 6;

R_8 — сопротивление резистора 8.

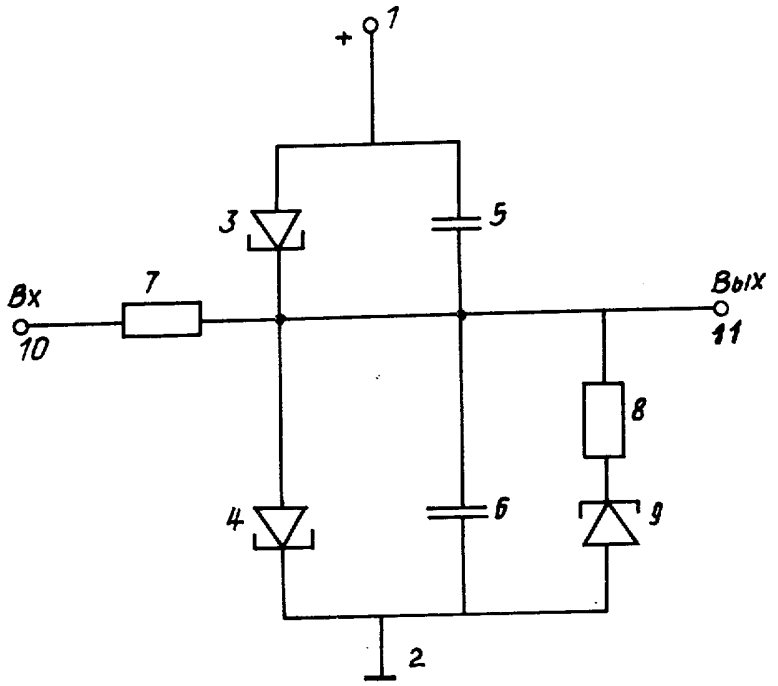
Формула изобретения

Ячейка укорочения длительности импульсов, содержащая два последовательно включенных туннельных диода, зашунтированных конденсаторами, катод первого диода соединен с общей шиной, анод второго диода — с потенциальной шиной, анод первого диода и катод второго диода — с выходом ячейки непосредственно и со входом ячейки через резистор, *отличающаяся* тем, что, с целью повышения стабильности длительности фронтов выходных импульсов, в нее введены последовательно соединенные резистор и туннельный диод, подключенные параллельно первому туннельному диоду, причем анод туннельного диода соединен с общей шиной.

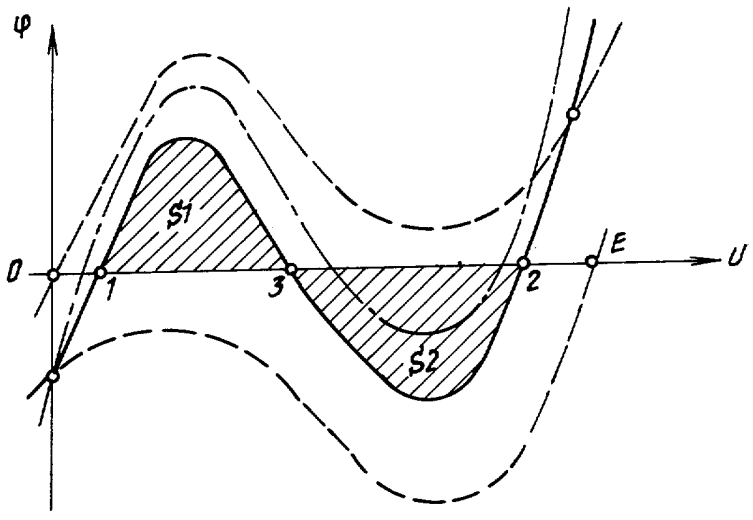
Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Акчурин Э. А. и др. Туннельные диоды в технике связи, М., «Связь», 1971, с. 98, рис. 3.20.

2. Сидоров А. С. Расчет и проектирование ТД-схем, М., «Советское радио», 1974, с. 130 (прототип).



Фиг.1



Фиг.2

Составитель В.Чижов
Редактор И. Касарда
Техред А. Бойкас
Корректор О. Билак
Заказ 6963/84
Тираж 988
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