



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 48396

(13) A

(51) B H03H7/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ПРИСТРІЙ ЗАТРИМКИ ІМПУЛЬСНИХ СИГНАЛІВ

1

2

(21) 2001064178

(22) 18 08 2001

(24) 15 08 2002

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р.

(72) Івон Олександр Іванович, Тристан Олег Миколайович, Черненко Іван Михайлович

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій затримки імпульсних сигналів, який складається з послідовно включених однотипних електричних ланцюжків, на вхід якого подано сигнал, який підлягає затримці, який відрізняється тим, що електричний ланцюжок складається з Г-подібно включених резистора і термочутливого елементу, виготовленого із керамічного матеріалу на основі діоксиду ванадію

Винахід відноситься до області схем затримки сигналів і може бути використаний для затримки різноманітних імпульсних сигналів у широкому спектрі частот.

Практичне використання пристрою затримки базується на фізичних властивостях термочутливого елементу, який має фазовий перехід напівпровідник-метал, що призводить до затримки імпульсних сигналів.

Відомий пристрій затримки базується на використанні ультразвукової лінії затримки на твердому тілі, у якій на поверхні п'єзоелектричної підложки встановлені зустрічно-штирьові електроди. Пружні поверхневі коливання у відповідності з ефектом вторинної електрострикції розповсюджуються по траєкторії спіральної форми (заявка Японії МКВ H03H9/00 №54-44432 від 29 03 74р). Перетворювачі для прийому і передачі коливань та середа, на котрій встановлені перетворювачі, складаються з різних матеріалів. Це надійний пристрій затримки, але він має вади, які заключаються у високій коштовності, складності виготовлення пристрою, складності регулювання часу затримки, неможливості затримок великої тривалості.

Відомий також пристрій затримки імпульсних сигналів, у якому встановлюють конденсатор, який запам'ятовує вихідний сигнал схеми затримки, котра виконана на приладах з зарядовим зв'язком та має переключачу схему, яка складається з двох транзисторів, які підключені між виходом схеми затримки та конденсатором (заявка Японії МКВ H03H11/26 №58-14087 від 17 03 83р). Якщо затриманий сигнал з'являється на виході схеми затримки, то відкриваються переключачі транзистори і на конденсаторі накопичується новий

затриманий сигнал. Якщо ж затриманий сигнал відсутній на виході схеми затримки, то переключачі транзистори закриваються, а конденсатор зберігає попереднє значення сигналу. Такий пристрій затримки за допомогою припадів з зарядовим зв'язком дозволяє надійно забезпечувати затримку імпульсних сигналів.

Недоліками такого пристрою є складність схеми, використання дорогих приладів з зарядовим зв'язком, транзисторів, використання багатьох елементів електроніки, що робить схему ненадійною.

Відома схема затримки, яка містить диференційний підсилювач, на перший вхід котрого подається еталона напруга, а на другий вхід - вхідний сигнал, який може мати два значення (заявка Японії МКВ H03K5/13 №5747853 від 22 09 76р). Вихідний сигнал підсилювача подається на подільник напруги, який складається з двох послідовно з'єднаних резисторів. Точка з'єднання цих резисторів через конденсатор підключена до другого входу підсилювача. Недоліки цієї схеми заключаються у необхідності використання коштовних операційних підсилювачів, громіздких елементів у вигляді конденсаторів та резисторів, а також необхідності узгодження схеми по рівням і частотному складу сигналів.

Прототипом пропонуємого винаходу є регульована лінія затримки, яка складається з послідовно з'єднаних катушок індуктивності і конденсаторів (заявка Японії H03H7/30 №2-10602, 1991р).

Це найбільш простий відомий пристрій, бо він складається з відносно дешевих елементів електроніки, які використовуються. Такий пристрій дозволяє навіть регулювати тривалість затримки

(13) A

(11) 48396

(19) UA

сигналів, але він має і вади, суть яких заключається в тому, що для потрібних тривалостей затримок сигналів необхідно з'єднання декількох катушок індуктивностей та конденсаторів, а це призводить до збільшення габаритних розмірів пристрою, тим більш, що навіть з'єднані конденсатор і катушка індуктивності мають відносно великий габаритний розмір. А вже з'єднання, наприклад, 3-х або 5-ти LC елементів призводить до розмірів, які складають декілька десятків кубічних сантиметрів. Такий пристрій не є надійним, оскільки з часом ємність конденсаторів і індуктивність катушок індуктивності змінюються. Значною вадю є також значна зміна форми сигналів, які підлягають затримці. Також недоліком пристрою є нестабільність вихідної напруги пристрою із-за наявності механічного елемента для зміни тривалості затримки.

Задачею винаходу, що заявляється є розробка пристрою затримки імпульсних сигналів, що дозволяє спробувати функціонування схеми затримки і надійно затримувати імпульсні сигнали.

Задача вирішується тим, що в пристрій затримки імпульсних сигналів, який складається з послідовно включених однотипних електричних ланцюжків, на вхід якого подано сигнал, який підлягає затримці, новим є те, що електричний ланцюжок складається з Г-подібних включених резистора і термочутливого елемента, у якості якого використовують елемент, який виготовлено із керамічного матеріалу на основі діоксиду ванадія.

На фіг 1 зображена схема пристрою затримки імпульсних сигналів, на фіг 2 - осцилограми імпульсів на вході і виході пристрою.

Пристрій містить термочутливий елемент 1, який підключено послідовно з резистором 2.

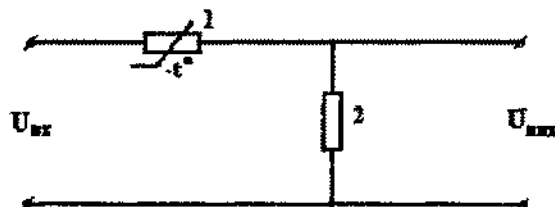
Ця схема функціонує наступним чином. Коли на вхід схеми подається сигнал, який підлягає затримці, термочутливий елемент 1 у початковому стані має велике значення опору R_1 (R_1 - початковий опір), із-за цього ($R_1 > R$) на виході схеми напруга дорівнює нулю, сигнал відсутній. З часом термочутливий елемент 1 розігрівається і його опір зменшується. На протязі часу, поки термочутливий елемент 1 не нагріється до температури фазового переходу діоксиду ванадія, на виході схеми сигнал буде відсутній. Цей час нагріву і забезпечує затримку сигналу на виході. Наприкінці відрізка часу нагріву термочутливого елемента 1 до температури фазового переходу, термочутливий елемент перейде у металевий стан і його кін-

цевий опір R_k стане малим, при чому таким, що $R_k < R$. Після цього на виході схеми затримки з'явиться сигнал. Тривалість затримки часу у цьому пристрої залежить від амплітуди вхідного сигналу, швидкості наростання напруги сигналу, а також від початкового значення опору термочутливого елемента 1 і значення опору резистора 2. Перевагою цього технічного рішення є те, що тривалість затримки сигналів можна збільшити, за допомогою послідовного включення Г-подібних ланцюжків у кількості, яка забезпечить необхідну величину затримки сигналу. Якщо виконати окремі відгалуження від кожного з послідовно включених Г-подібних ланцюжків, можна досягти регулювання тривалостей затримки.

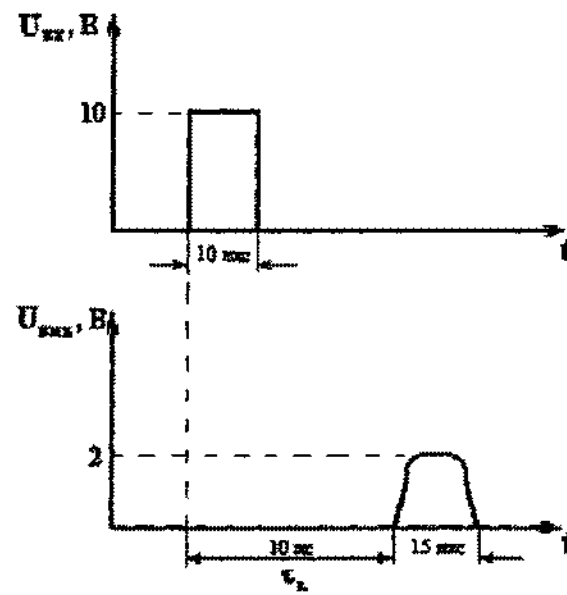
Дослідження такого типу пристроїв дало наступні результати. Був використаний термочутливий елемент у вигляді диску діаметром 10мм товщиною 1мм, виготовленого спіканням порошку, складеного із 80% вагових діоксиду ванадія і 20% вагових ванадій-фосфатного скла (ВФС) складу (80мол % V_2O_5 і 20% P_2O_5), який був спресований і спалений при температурі 800°C на протязі 1 години в атмосфері аргону. Такі диски мали початковий опір 1кОм. На диск наносили електролітичним способом мідні електроди, до яких припаювався мідний дріт для створення електричного виводу. Такий елемент був включений разом з резистором опором 100Ом у Г-образний ланцюжок. На вхід такого ланцюжка подавався прямокутний імпульс максимальним значенням напруги 10В від генератора типу Г6-31 з тривалістю імпульсу 10мкс. На виході такого ланцюжка з'являвся імпульс з часом затримки t_z , 10мс.

Такі результати свідчать про працездатність використаних термочутливих елементів для затримки сигналів.

Позитивний ефект пропонуемого винаходу заключається у простоті пристрою для затримки, його економічності і у відносно великих значеннях тривалостей затримок сигналів. При цьому тривалість затримки значно можна збільшити, якщо використовувати термочутливий елемент з збільшеними значеннями опору, наприклад, при початковому опорі 50кОм затримка буде 2 секунди. Така величина є недосяжною для всіх інших пристроїв затримки. А при використанні термочутливого елемента виконати це дуже просто і без великої трудоемності.



Фиг. 1



Фиг. 2.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71