



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61395 (13) A

(51) 7 G01T3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ**  
**НА ВІНАХІД**Видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ДЕТЕКТОРНИЙ ПРИСТРІЙ ШВИДКИХ НЕЙТРОНІВ**

1

2

(21) 2003010656

(22) 27 01 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Осадчук Володимир Степанович, Осадчук  
Олександр Володимирович, Кадук Борис Григорович(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІ-  
ВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний детекторний пристрій швидких нейтронів, що містить чутливий до радіації нейтронів польовий транзистор і джерело постійної напруги, який відрізняється тим, що в нього введено біполярний транзистор, резистор, індуктивність, ємність і друге джерело постійної напруги, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом

резистора, а другий вивід резистора підключений до бази біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний із затвором чутливого до радіації нейтронів польового транзистора і першим виводом індуктивності, який утворює першу вихідну клему, а другий вивід індуктивності з'єднаний з першим виводом ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом ємності, стоком чутливого до радіації нейтронів польового транзистора і другим полюсом першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма, при цьому емітер біполярного транзистора з'єднаний з витоком чутливого до радіації нейтронів польового транзистора

Винахід належить до області контрольно-виміральної техніки і може бути використаний як детектор швидких нейтронів в різноманітних пристроях атомної енергетики

Відомий пристрій для виміру потоку ядерного випромінювання [заявка РФ №92006418, кл. С01Т1/02, 1992] Пристрій містить джерело живлення, детектори, схему вимірювання потужності дози. При цьому схема вимірювання потужності дози виконана у вигляді пристрою вибору режиму роботи і контролера, а в якості детектора використано газонаповнений лічильник.

Недоліком такого пристрою є низька чутливість, особливо в області малих потужностей ядерного випромінювання, що обумовлено значними власними шумами газонаповненого лічильника і непліним характером градуйованої характеристики.

Найбільш близьким технічним рішенням до даного винаходу можна вважати детектор швидких нейтронів [див. І. М. Викулин, В. И. Стафеев. Фізика полупроводниковых приборов -М. Радио и связь, 1990. С. 139-140]. Пристрій складається з чутливого до радіації нейтронів польового транзистора, джерела постійної напруги і вольтметра. Зміна дози швидких нейтронів фіксується за зміною ви-

хідної напруги чутливого до радіації нейтронів польового транзистора.

Недоліком такого пристрою є низька чутливість, особливо в області малих доз швидких нейтронів, що обумовлено незначною зміною крутизни чутливої до радіації нейтронів польового транзистора від дози нейтронів.

В основу винаходу поставлена задача створення мікроелектронного детекторного пристрою швидких нейтронів, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається підвищення чутливості виміру швидких нейтронів.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який складається із чутливого до радіації нейтронів польового транзистора і джерела постійної напруги, введено біполярний транзистор, резистор, індуктивність, ємність і друге джерело постійної напруги, що дало змогу замінити перетворення дози швидких нейтронів у напругу у відомому пристрої на перетворення дози швидких нейтронів у частоту у запропонованому пристрої, причому, перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом резистора, а другий вивід резистора підключений до бази біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний із затвором чутливого до радіації нейтронів польо-

(13) A

(11) 61395

(19) UA

вого транзистора і першим виводом індуктивності, який утворює першу вихідну клему, а другий вивід індуктивності з'єднаний з першим виводом ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом ємності, стоком чутливого до радіації нейтронів польового транзистора і другим полюсом першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма, при цьому емітер біполярного транзистора з'єднаний з витоком чутливого до радіації нейтронів польового транзистора

Використання запропонованого мікроелектронного детекторного пристрою швидких нейтронів суттєво підвищує чутливість пристрою за рахунок використання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді чутливого до радіації нейтронів польового транзистора і біполярного транзистора. Зміна величини дози швидких нейтронів, яка діє на чутливий до радіації нейтронів польовий транзистор, викликає зміну ємності коливального контуру, що приводить до зміни резонансної частоти, при цьому можлива лінеаризація функції перетворення шляхом вибору величини напруги живлення

На кресленні подано схему мікроелектронного детекторного пристрою швидких нейтронів

Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1, яке через резистор 2 підключено до біполярного транзистора 3 і чутливого до радіації нейтронів польового транзистора 4. Паралельно

колектору біполярного транзистора 3 і стоку чутливого до радіації нейтронів польового транзистора 4 підключено послідовне коло з індуктивності 5 і ємності 6, паралельно якій підключено друге джерело постійної напруги 7. Вихід пристрою утворений затвором чутливого до радіації нейтронів польового транзистора 4 і загальною шиною

Мікроелектронний детекторний пристрій швидких нейтронів працює таким чином

В початковий момент часу доза швидких нейтронів не діє на чутливий до радіації нейтронів польовий транзистор 4. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 1 і джерела постійної напруги 7 до величини, коли на електродах колектор-стік біполярного транзистора 3 і чутливого до радіації нейтронів польового транзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, утвореному паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-стік біполярного транзистора 3 і чутливого до радіації нейтронів польового транзистора 4 та індуктивності 5. Ємність 6 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 7. При наступній дії дози швидких нейтронів на чутливий до радіації нейтронів польовий транзистор 4 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах колектор-стік біполярного транзистора 3 і чутливого до радіації нейтронів польового транзистора 4, що викликає зміну резонансної частоти коливального контуру

