



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62883 (13) A

(51) 7 G01T3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ДЕТЕКТОР ШВИДКИХ НЕЙТРОНІВ

1

2

(21) 2003010659

(22) 27 01 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

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

(57) Мікроелектронний детектор швидких нейтронів, що містить чутливий до радіації нейтронів польовий транзистор, джерело постійної напруги, який відрізняється тим, що в нього введені чутливий до радіації нейтронів другий польовий 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 затвора першого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора, стік якого з'єднаний із затвором другого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора і першим виводом індуктивності, який утворює першу вихідну клему, при цьому другий вивід індуктивності підключений до першого виводу ємності і першого полюса другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом ємності, стоком другого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора і другим полюсом першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка, при цьому витоки першого і другого чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів з'єднані між собою

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. С01T1/02, 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 неплінім характером градуїрованої 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 змі-

ною вихідної 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 чутливого до радіації нейтронів польового транзистора від дози нейтронів

В основу винаходу поставлена задача створення мікроелектронного детектора 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 чутливий до радіації нейтронів другий польовий 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 затвору першого чутливого до радіації нейтронів польового транзи-

(13) A

(11) 62883

(19) UA

стора, стік якого з'єднаний із затвором другого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора і першим виводом індуктивності, який утворює першу вихідну клему, при цьому другий вивід індуктивності підключений до першого виводу ємності і першому полюсу другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом ємності, стоком другого 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 витоки першого і другого чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів з'єднані між собою

Використання запропонованого мікроелектронного детектора швидких нейтронів суттєво підвищує чутливість пристрою за рахунок використання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді чутливих до радіації нейтронів першого і другого польових транзисторів. Зміна величини дози швидких нейтронів, яка діє на чутливі до радіації нейтронів перший і другий польові транзистори 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 детектора швидких нейтронів.

Пристрій містить перше джерело постійної на-

пруги 1, яке через резистор 2 підключено до чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів 3 і 4, паралельно стокам яких підключено послідовне коло з індуктивності 5 і ємності 6, паралельно якій підключено друге джерело постійної напруги 7. Вихід пристрою утворений затвором другого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора 4 і загальною шиною.

Мікроелектронний детектор швидких нейтронів працює таким чином. В початковий момент часу доза швидких нейтронів не діє на чутливі до радіації нейтронів польові транзистори 3 і 4. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 1 і джерела постійної напруги 7 до величини, коли на електродах стік-стік чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів 3 і 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, утвореному паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік-стік чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів 3 і 4 та індуктивності 5. Ємність 6 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 7. При наступній дії дози швидких нейтронів на чутливі до радіації нейтронів польові транзистори 3 і 4 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стік-стік чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів 3 і 4, що викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

