



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71190 (13) A

(51) 7 G01T3/00

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

## (54) НАПІВПРОВІДНИКОВИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ ДОЗИ ШВИДКИХ НЕЙТРОНІВ

1

2

(21) 2003119841

(22) 03.11.2003

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. № 11, 2004 р.

(72) Осадчук Володимир Степанович, Осадчук  
Олександр Володимирович(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Напівпровідниковий пристрій для виміру дози швидких нейтронів, який містить чутливий до радіації нейтронів польовий транзистор і джерело постійної напруги, який **відрізняється** тим, що в нього введені другий і третій чутливі до радіації нейтронів польові транзистори, перший і другий резистори, перша і друга ємності і друге джерело постійної напруги, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом першого резистора, а другий вивід першого резистора підключений до затвору першого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора, стік якого з'єднаний із затвором другого чутливого до радіації нейтронів польового транзи-

стора та із затвором третього чутливого до радіації нейтронів польового транзистора, які утворюють першу вихідну клему, при цьому витік і затвор третього чутливого до радіації нейтронів польового транзистора з'єднані між собою, а до витоку третього чутливого до радіації нейтронів польового транзистора підключено перший вивід першої ємності, а другий вивід першої ємності з'єднаний із першим виводом другого резистора і підкладкою третього чутливого до радіації нейтронів польового транзистора, до стоку якого підключено другий вивід другого резистора, перший полюс другого джерела постійної напруги і перший вивід другої ємності, а другий вивід другої ємності підключений до другого полюса другого джерела постійної напруги, стоку другого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють спільну шину, до якої підключена друга вихідна клемка, при цьому витоки і підкладки першого і другого чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів з'єднані між собою.

Винахід належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використаний як пристрій для виміру дози 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 нелінійним характером градуированої характеристики.

Найбільш близьким технічним рішенням до даного винаходу можна вважати пристрій для виміру дози швидких нейтронів [див. І.М.Викулин, В.И.Стафеев. Физика 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 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 напівпровідникового пристрою для виміру дози 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 другий і третій чутливі до радіації нейтронів польові транзистори, перший і другий резистори, першу і другу ємності і друге джерело постійної напруги, що дало змогу замінити перетворення дози швидких нейтронів у напру-

(13) A

(11) 71190

(19) UA

гу 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 першого резистора, а другий вивід першого резистора підключений до затвору першого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора, стік якого з'єднаний із затвором другого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора та із затвором третього чутливого до радіації нейтронів польового транзистора, які утворюють першу вихідну клему, при цьому виток і затвор третього чутливого до радіації нейтронів польового транзистора з'єднані між собою, а до витoku третього чутливого до радіації нейтронів польового транзистора підключено перший вивід першої ємності, а другий вивід першої ємності з'єднаний із першим виводом другого резистора і підкладкою третього чутливого до радіації нейтронів польового транзистора, до стоку якого підключено другий вивід другого резистора, перший полюс другого джерела постійної напруги і перший вивід другої ємності, а другий вивід другої ємності підключений до другого полюса другого джерела постійної напруги, стоку другого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клема, при цьому виток і підкладки першого і другого чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів з'єднані між собою.

Використання запропонованого напівпровідникового пристрою для виміру дози швидких нейтронів суттєво підвищує чутливість пристрою за рахунок використання як ємнісного елемента коливального контуру, так і індуктивного елемента коливального контуру у вигляді чутливих до радіації нейтронів першого, другого і третього польових транзисторів. Зміна величини дози швидких нейтронів, яка діє на чутливі до радіації нейтронів перший, другий і третій польові транзистори викликає як зміну ємності, так і індуктивність коливального контуру, що приводить до зміни резонансної частоти, при цьому можлива лінеаризація функції перетворення шляхом вибору

величини напруги живлення.

На кресленні подано схему напівпровідникового пристрою для виміру дози швидких нейтронів.

Пристрій містить перше джерело постійної напруги 1, яке через перший резистор 2 підключено до чутливих до радіації нейтронів першого польового транзистора 3 і другого польового транзистора 4, стік якого з'єднаний з третім чутливим до радіації нейтронів польовим транзистором 5, паралельно стокам яких підключено послідовне коло з першої ємності 6 і другого резистора 7, послідовно з яким до загальної шини підключено другу ємність 8, паралельно якій підключено друге джерело постійної напруги 9. Вихід пристрою утворений затвором другого чутливого до радіації нейтронів польового транзистора 4 і загальною шиною.

Напівпровідниковий пристрій для виміру дози швидких нейтронів працює таким чином.

В початковий момент часу доза швидких нейтронів не діє на чутливі до радіації нейтронів польові транзистори 3, 4 і 5. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 1 через резистор 2 і джерела постійної напруги 9 до величини, коли на електродах стік-стік чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів 3, 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, утвореним паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік-стік чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів 3, 4 та повним опором з індуктивним характером, величина індуктивності якого визначається резистором 7, на електродах затвор-стік чутливого до радіації третього польового транзистора 5. Ємність 8 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 9. При наступній дії дози швидких нейтронів на чутливі до радіації нейтронів польові транзистори 3, 4 і 5 змінюється як ємнісна так і індуктивна складова повного опору на електродах стік-стік чутливих до радіації нейтронів польових транзисторів 3, 4 та повного опору на електродах затвор-стік чутливого до радіації нейтронів третього польового транзистора 5, що викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

