



УКРАЇНА

(19) UA (11) 75236 (13) C2
(51) МПК (2006)
G01T 3/00
G01T 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ДОЗИ ШВИДКИХ НЕЙТРОНІВ

1

2

(21) 20040604313

(22) 03.06.2004

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Осадчук Володимир Степанович, Осадчук
Олександр Володимирович

(73) Вінницький національний технічний універси-
тет

(56) SU 723906 A, G01T3/00, 23.11.1987

RU 92006418 A, G01T1/02, 30.04.1995

UA 62882 A, G01T3/00, 15.12.2003

UA 62884 A, G01T3/00, 15.12.2003

(57) Оптиелектронний пристрій для вимірювання
доз швидких нейтронів, який містить чутливий до
радіації нейтронів напівпровідниковий світлодіод і
джерело постійної напруги, який **відрізняється**
тим, що в нього введено біполярний фототранзис-
тор і польовий транзистор, резистор, пасивну інду-
ктивність, ємність, друге і третє джерела постійної

напруги, причому перший полюс другого джерела
постійної напруги з'єднаний з першим виводом
резистора, а другий вивід резистора з'єднаний з
базою біполярного фототранзистора, колектор
якого підключений до затвора польового транзис-
тора, який утворює першу вихідну клему і першого
виводу пасивної індуктивності, а другий вивід па-
сивної індуктивності з'єднаний з першим виводом
ємності і першим полюсом третього джерела пос-
тійної напруги, а другий полюс третього джерела
постійної напруги підключений до другого виводу
ємності і стоку польового транзистора, при цьому
витік польового транзистора з'єднаний з емітером
біполярного фототранзистора, а стік польового
транзистора підключений до другого полюса дру-
гого джерела постійної напруги, що утворює загал-
ьну шину, до якої підключена друга вихідна
клема.

Винахід належить до області контрольно-
вимірювальної техніки і може бути використаний
як сенсор швидких нейтронів в різноманітних при-
строях атомної енергетики.

Відомий пристрій для виміру потоку ядерного
випромінювання [заявка РФ №92006418, кл С 01 Т
1/02, 1992]. Пристрій містить джерело живлення,
детектори, схему вимірювання потужності дози.
При цьому схема вимірювання потужності дози
виконана у вигляді пристрою вибору режиму робо-
ти і контролера, а в якості детектора використано
газонаповнений лічильник.

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

Найбільш близьким технічним рішенням до
даного винаходу можна вважати дозиметр швид-
ких нейтронів [Авторське свідоцтво СРСР
№723906, кл. G 01 Т 3/00, Бюл. №43, 1987].
Пристрій складається з чутливого до радіації

нейтронів напівпровідникового діода, джерела
постійної напруги, вольтметра і міліамперметра.
Зміна дози швидких нейтронів фіксується за
зміню вихідної напруги чутливого до радіації
нейтронів напівпровідникового діода.

Недоліком такого пристрою є низька
чутливість, особливо в області малих доз швидких
нейтронів, що обумовлено незначною зміною часу
життя носіїв заряду у чутливому до радіації
нейтронів напівпровідникового діода.

В основу винаходу поставлена задача ство-
рення оптиелектронного пристрою для виміру до-
зи швидких нейтронів, в якому за рахунок введен-
ня нових блоків і зв'язків між ними досягається
підвищення чутливості виміру швидких нейтронів.

Поставлена задача вирішується тим, що в
пристрій, який складається з чутливого до радіації
нейтронів напівпровідникового світлодіода і дже-
рела постійної напруги, введено біполярний фото-
транзистор і польовий транзистор, резистор, па-
сивну індуктивність, ємність і два джерела
постійної напруги, що дало змогу замінити пере-
творення дози швидких нейтронів у напругу у

(13) C2

(11) 75236

(19) UA

відомому пристрої на перетворення дози швидких нейтронів у частоту у запропонованому пристрої, причому перший полюс другого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом резистора, а другий вивід резистора з'єднаний з базою біполярного фототранзистора, колектор якого підключений до затвору польового транзистора, який утворює першу вихідну клему, першого виводу пасивної індуктивності, а другий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з першим виводом ємності і першим полюсом третього джерела постійної напруги, а другий полюс третього джерела постійної напруги підключений до другого виводу ємності і стоку польового транзистора, при цьому виток польового транзистора з'єднаний з емітером біполярного фототранзистора, а стік польового транзистора підключений до другого полюсу другого джерела постійної напруги, що утворює загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Використання запропонованого пристрою для виміру дози швидких нейтронів суттєво підвищує чутливість пристрою за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді біполярного фототранзистора і польового транзистора. Зміна величини дози швидких нейтронів, яка діє на чутливий до радіації напівпровідниковий світлодіод, змінює інтенсивність його світла, яке поступає на біполярний фототранзистор, що приводить до зміни ємності коливального контуру, що викликає зміну резонансної частоти, при цьому можлива лінеаризація функції перетворення шляхом вибору величини напруги живлення.

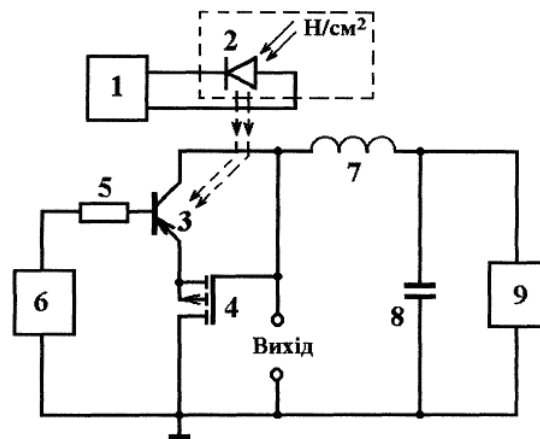
На креслені подано схему оптоелектронного пристрою для виміру дози швидких нейтронів.

Оптоелектронний пристрій для виміру дози

швидких нейтронів містить перше джерело постійної напруги 1, чутливий до радіації напівпровідниковий світлодіод 2 та біполярний фототранзистор 3, емітер якого з'єднаний із витком польового транзистора 4, стік якого підключений через резистор 5 і друге джерело постійної напруги 6. Пасивна індуктивність 7 з'єднана з ємністю 8, яка підключена паралельно третьому джерелу постійної напруги 9. Вихід пристрою утворений затвором польового транзистора 4 і загальною шиною.

Оптоелектронний пристрій для виміру дози швидких нейтронів працює таким чином (див. Фіг.).

В початковий момент часу доза швидких нейтронів не діє на чутливий до радіації напівпровідниковий світлодіод 2. Підвищенням напруги джерел постійної напруги 6 і 9 до величини, коли на електродах колектор-стік біполярного фототранзистора 3 і польового транзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, утвореним послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-стік біполярного фототранзистора 3 і польового транзистора 4 та індуктивним опором пасивної індуктивності 7. Ємність 8 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 9. При наступній дії дози швидких нейтронів на чутливий до радіації напівпровідниковий світлодіод 2, інтенсивність його світла змінюється і поступає на біполярний фототранзистор 3, що змінює його повний опір, який, у свою чергу, змінює величину ємнісної складової повного опору на електродах колектор-стік біполярного фототранзистора 3 і польового транзистора 4, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.



Фіг.