



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14823 (13) U
(51) МПК (2006)
H01J 47/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ ПАРАМЕТРІВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

1

(21) u200601055

(22) 06.02.2006

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Боталов Леонід Олександрович, Герке Михайло Романович, Прохода Сергій Вікторович, Степневський Валерій Миколайович, Стогній Володимир Іванович

(73) Боталов Леонід Олександрович, Герке Михайло Романович, Прохода Сергій Вікторович, Степневський Валерій Миколайович, Стогній Володимир Іванович

(57) Пристрій для виміру іонізуючого випромінювання, що містить блок детектування, приймальний пристрій, який відрізняється тим, що пристрій містить блок відключення детектора високої чутливості, блок високовольтного перетворювача, блок підсилювачів-дискримінаторів, блок обробки сигналів, при цьому блок детектування оснащений двома детекторами високої і низької чутливості, виконаними з можливістю виміру різних діапазонів

2

інтенсивності іонізуючого випромінювання, що перебивають один одного в зоні, що обмежена значенням припустимо мінімальної величини реєстрації інтенсивності випромінювання детектором низької чутливості - каналу виміру високої інтенсивності випромінювання, і припустимо максимальної величини реєстрації детектором високої чутливості - каналу виміру низької інтенсивності випромінювання, при цьому високовольтний перетворювач з'єднаний детектором низької чутливості з блоком відключення детектора високої чутливості, що підключений до детектора високої чутливості, причому виходи блока детектування підключені до блока підсилювачів-дискримінаторів, виконаних з можливістю посилення вхідних сигналів і відділення корисних сигналів від шумових, причому виходи блока підсилювачів-дискримінаторів з'єднані з входами блока обробки сигналів, що підключений до входу блока відключення детектора низької чутливості і до приймального пристрою.

Корисна модель може використовуватися в різних галузях промисловості для виміру потужності дози гама, бета і нейтронного випромінювання, там, де застосовуються джерела іонізуючого випромінювання або необхідний оперативний контроль із метою одержання інформації про величину іонізуючого випромінювання. Пристрій, що заявляється, може бути також застосований для контролю забруднення бета і альфа випромінюючими радіонуклідами сировини або готової продукції.

Відомий пристрій для виміру іонізуючого випромінювання, що включає блок детектування, прийомний пристрій [Дозиметрический и радиометрический контроль при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений. Під ред. В.І.Гришмановского. Москва "Атомиздат", 1980г. С.156-161].

Недоліком відомого пристрою є те, що він містить один канал виміру. Це призводить до того, що вимірювана величина може перевищити верхнє значення діапазону виміру детектора, і відбудеться спотворення вихідного сигналу.

Стосовно до відомого технічного рішення, яке має один канал виміру, для одержання об'єктивної інформації при проведенні вимірів у широкому діапазоні, особливо в динаміці, необхідна робота із двома приладами, що мають різні діапазони виміру. Це ускладнює роботу в умовах реєстрації змінюваної інтенсивності іонізуючого випромінювання і робить її неможливою при необхідності одержання оперативної інформації для прийняття відповідного рішення.

Завданням корисної моделі є удосконалення конструкції пристрою для виміру іонізуючого випромінювання за рахунок застосування в блоці детектування детектора низької і детектор високої чутливості, що утворюють два вимірювальних канали і забезпечують реєстрацію іонізуючого випромінювання різних рівнів, умовно розділених на два діапазони, при цьому детектор низької чутливості завжди підключений. При роботі пристрою робиться своєчасне перемикання з вимірювального каналу детектора високої чутливості на вимірювальний канал детектора низької чутливості при

(13) U

(11) 14823

(19) UA

одночасному відключенні чутливого каналу детектора високої чутливості. Це забезпечує роботу пристрою без спотворення інформації, а також запобігає вихід 3 Ладу детектора чутливого каналу.

Ефективність при реалізації корисної моделі, забезпечується за рахунок збільшення оперативності і об'єктивності одержання інформації про величину змінюваного іонізуючого випромінювання, запобігання виходу з ладу детектора високої чутливості і зменшення трудомісткості вимірів.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що пристрій для виміру іонізуючого випромінювання включає блок детектування, прийомний пристрій.

Відповідно до корисної моделі, пристрій містить блок відключення детектора високої чутливості, блок високовольтного перетворювача, блок підсилювачів-дискримінаторів, блок обробки сигналів, при цьому блок детектування постачений двома детекторами відповідно високої і низької чутливості, виконаними з можливістю виміру різних діапазонів інтенсивності іонізуючого випромінювання перекриваючих один одного у зоні, що обмежена значенням припустимо мінімальної величини реєстрації інтенсивності випромінювання детектором низької чутливості - каналу виміру високої інтенсивності випромінювання і припустимо максимальної величини реєстрації детектором високої чутливості - каналу виміру низької інтенсивності випромінювання, при цьому високовольтний перетворювач з'єднаний детектором низької чутливості і блоком відключення детектора високої чутливості, що підключений до детектора високої чутливості, при чому виходи блоку детектування підключені до блоку підсилювачів-дискримінаторів, виконаних з можливістю посилення вхідних сигналів і відділення корисних сигналів від шумових, причому виходи блоку підсилювачів-дискримінаторів з'єднані із входами блоку обробки сигналів, що підключений до входу блоку відключення детектора низької чутливості і до прийомного пристрою.

У заявленому пристрої при зміні випромінювання до граничної величини пристрій вчасно переходить на діапазон реєстрації випромінювання низької інтенсивності або високої інтенсивності.

Якщо постійно пристрій функціонує в діапазоні вимірів низької інтенсивності випромінювання, і при цьому відбувається різка зміна його у бік збільшення, то при досягненні граничного значення канал виміру низької інтенсивності відключається.

Конструкцією пристрою передбачено, що, незалежно від того, який канал реєструє випромінювання, існує перекриття діапазонів виміру детекторами в зоні, що обмежена значенням припустимо мінімальної величини реєстрації інтенсивності випромінювання детектором низької чутливості - каналу виміру високої інтенсивності випромінювання і припустимо максимальної величини реєстрації детектором високої чутливості - каналу виміру низької інтенсивності випромінювання.

Корисна модель, що заявляється, ілюструється блок-схемою пристрою.

Пристрій для виміру іонізуючого випромінювання складається із блоку детектування (1), у

якому розміщені два детектори іонізуючого випромінювання (2, 3), що забезпечують формування двох каналів виміру. Один детектор (3) формує канал виміру, призначений для виміру низької інтенсивності випромінювання, а другий детектор (2) формує канал для виміру високої інтенсивності випромінювання. Діапазони каналів виміру низькою і високої інтенсивності випромінювання перекривають один одного в зоні, що обмежена значенням припустимо мінімальної величини реєстрації інтенсивності випромінювання детектора (2) каналу виміру високої інтенсивності випромінювання і припустимо максимальної величини реєстрації інтенсивності випромінювання для детектора (3) каналу виміру низької інтенсивності випромінювання.

У якості детекторів (2, 3) випромінювання можуть використовуватися сцинтилятори разом з ФЕП, лічильники Гейгера, пропорційні лічильники або інші чутливі до іонізуючого випромінювання пристрої.

Блок детектування (1) за допомогою детекторів (2,3) забезпечує перетворення іонізуючого випромінювання в електричний сигнал, придатний для його подальшої обробки.

Блок детектування (1) пов'язаний з високовольтним перетворювачем (4), що забезпечує живлення детекторів (2, 3), і блоком відключення детектора високої чутливості (5). Високовольтний перетворювач (4) підключений до детектора (2), а до детектора (3) - через блок відключення детектора високої чутливості (5).

Блок відключення детектора високої чутливості (5) забезпечує своєчасне відключення детектора високої чутливості (3) - каналу реєстрації випромінювання низької інтенсивності, при збільшенні рівня іонізуючого випромінювання вище верхньої межі виміру.

Два підсилювачі-дискримінатора, при наявності двох детекторів, об'єднані в блок (6) для посилення сигналів, отриманих від детекторів (2, 3) і відділення корисних сигналів від шумів.

У блоці обробки сигналів (7) відбувається порівняння сигналів, що надходять від детекторів (2, 3) по вимірювальних каналах із заздалегідь уведеними уставками, перемикання каналів і виробки сигналу відключення або включення детектора високої чутливості (3).

Вся інформація про величину іонізуючого випромінювання надходить на прийомний пристрій (8).

Пристрій, що заявляється, працює в такий спосіб.

При виконанні вимірів блок детектування (1), що містить два детектори (2, 3), розташовують у зоні іонізуючого випромінювання. За допомогою високовольтного перетворювача (4) низька вхідна напруга перетворюється у високу напругу (від 400В до 2000В), яка необхідна для роботи детекторів іонізуючого випромінювання (2, 3). Висока напруга надходить на детектор низької чутливості (2) безпосередньо, а на детектор високої чутливості (3) подається через блок відключення детектора високої чутливості (5). При подачі напруги від високовольтного перетворювача (4) у детекторах (2, 3) відбувається перетворення іонізуючого випромінювання

нювання в електричний сигнал, придатний для подальшої обробки. Кожний детектор (2, 3) має власний діапазон чутливості до іонізуючого випромінювання, що дозволяє проводити виміри в широкому діапазоні одним пристроєм.

Детектори високої (3) і низької (2) чутливості, виконані з можливістю виміру різних діапазонів інтенсивності іонізуючого випромінювання, що перекривають один одного в зоні, що обмежена значенням припустимо мінімальної величини реєстрації інтенсивності випромінювання детектором низької чутливості (2) - каналу виміру високої інтенсивності випромінювання і припустимо максимальної величини реєстрації детектором високої чутливості (3) - каналу виміру низької інтенсивності випромінювання.

Сигнали від кожного детектора (2, 3) по власному вимірювальному каналу надходять у блок підсилювачів-дискримінаторів (3), де вони підсилюються і відділяються від шумів.

Після підсилювачів-дискримінаторів (3) корисні сигнали надходять на блок обробки сигналів (7).

З виходу блоку обробки сигналів (7) інформація блоку детектування (1) передається на прийомний пристрій (8) і блок відключення детектора високої чутливості (5).

Якщо виміри здійснювалися при низькій інтенсивності іонізуючого випромінювання, що у динаміці змінювалося у бік збільшення, блок відключення детектора високої чутливості (5) по сигналу, що

надходить із блоку обробки сигналів (7), відключає високу напругу від детектора низької чутливості (3) - каналу виміру низької інтенсивності іонізуючого випромінювання. Цим забезпечується збільшення ресурсу роботи детектора (3).

Якщо рівень іонізуючого випромінювання змінився у бік зменшення, то пристрій блоку відключення детектора низької чутливості (5) по сигналу, що надходить із блоку обробки сигналів (7), включає високу напругу для живлення детектора високої чутливості (3) - каналу виміру низької інтенсивності іонізуючого випромінювання, при цьому канал виміру високої інтенсивності іонізуючого випромінювання детектора (2) працює завжди і за даними, отриманим із цього каналу робиться включення або відключення чутливого каналу виміру детектора (3).

Незалежно від рівня інтенсивності реєструемого іонізуючого випромінювання і включеного робочого діапазону, пристрій детектування постійно вимірює його величину за рахунок того, що діапазони роботи детекторів обрані з умовою їхнього взаємного перекриття на рівні граничних значень.

У заявленій конструкції підвищується надійність реєстрації іонізуючого випромінювання за рахунок широкого діапазону його виміру, можливості своєчасного відключення каналу виміру низької інтенсивності випромінювання, що дозволяє запобігти передчасному виходу з ладу відповідного детектора.



Фіг.