



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **91495**

(13) **U**

(51) МПК

G09B 23/18 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 00127**

(22) Дата подання заявки: **09.01.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.07.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.07.2014, Бюл.№ 13**

(72) Винахідник(и):

Толкунов Ігор Олександрович (UA),

Стецюк Євген Ігоревич (UA),

Убайдуллаєв Юсуфжон Нуруллайович

(UA),

Попов Іван Іванович (UA)

(73) Власник(и):

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,

вул. Чернишевського, 94, м. Харків, 61023

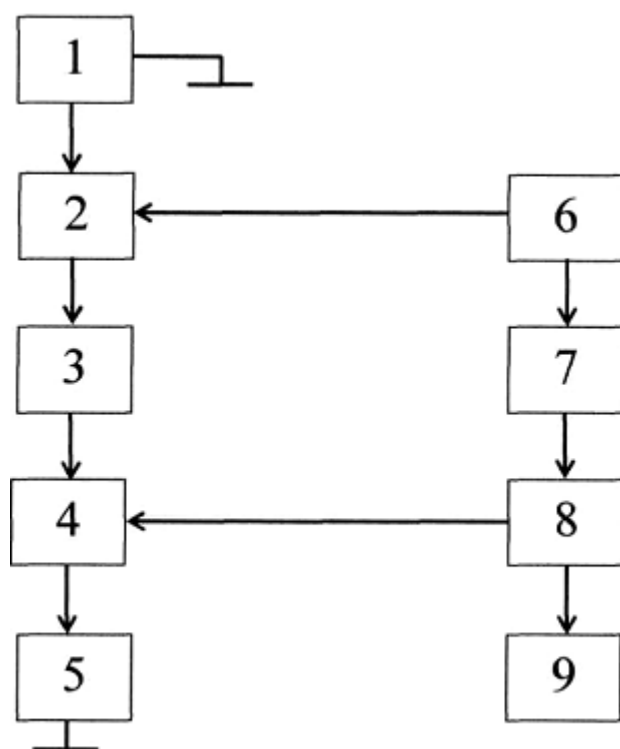
(UA)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВІТРЯНОЇ УДАРНОЇ ХВИЛІ

(57) Реферат:

Пристрій для моделювання повітряної ударної хвилі містить послідовно з'єднані високовольтне джерело живлення, зарядний комутуючий елемент, блок імітації тротилового еквіваленту вибуху, розрядний комутуючий елемент, задавальний генератор, елемент витримки часу, одновібратор і опір навантаження. Додатково введений блок імітації акустичної і візуальної обстановки, а вихід одновібратора з'єднаний з розрядним комутуючим елементом та блоком імітації візуальної і акустичної обстановки.

UA 91495 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до наукових і учбових моделей та може бути використана для вивчення і демонстрації явищ, які характеризують утворення повітряної ударної хвилі (ПУХ) та її вплив на різні об'єкти. Оцінку уражаючої дії ПУХ на різні об'єкти проводять, як правило, на основі експериментальних даних. У зв'язку з тим, що проведення натурних вибухів пов'язане із значними труднощами і не завжди можливе, використовуються методи моделювання, які засновані на законі подібності. Відомі пристрої для моделювання слабких ударних хвиль, принцип дії яких заснований на явищах, що супроводжують вибух металевго дроту [1, 2].

Недоліком цих пристроїв є те, що вони не дозволяють аудіовізуально сприймати процеси утворення та взаємодії повітряної ударної хвилі з різними об'єктами, оскільки не містять елементів імітації акустичної і візуальної обстановки вибуху. Функціональні можливості цих пристроїв обмежені дослідженням лише кінцевих результатів взаємодії ПУХ з елементами моделюючих пристроїв.

Найбільш близьким до запропонованого по технічній суті і по досягнутому позитивного ефекту, є пристрій [3], який вибраний за прототип. Цей пристрій містить послідовно з'єднані джерело живлення, зарядний комутуючий елемент, блок імітації, розрядний комутуючий елемент, задавальний генератор, опір навантаження, елемент витримки часу і однобратор.

Цей пристрій також характеризується відсутністю наочної демонстрації процесів утворення та взаємодії повітряної ударної хвилі з об'єктами, що при використанні в навчальному процесі призводить до зниження ефективності навчання в цілому.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для моделювання повітряної ударної хвилі з демонстрацією ефекту утворення та взаємодії повітряної ударної хвилі з різними об'єктами шляхом імітації візуальної і акустичної обстановки вибуху.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що в пристрій для моделювання повітряної ударної хвилі, що містить послідовно з'єднані високовольтне джерело живлення, зарядний комутуючий елемент, блок імітації тротилового еквіваленту вибуху, розрядний комутуючий елемент, задавальний генератор, елемент витримки часу, однобратор і опір навантаження, додатково введений блок імітації акустичної і візуальної обстановки, а вихід однобратора з'єднаний з розрядним комутуючим елементом і блоком імітації візуальної і акустичної обстановки. Це дозволяє синхронізувати процеси підривання дроту і поширення повітряної ударної хвилі на макеті місцевості із запуском блока імітації акустичний і візуальної обстановки, який демонструє процеси утворення і взаємодії повітряної ударної хвилі з різними об'єктами. При цьому опір навантаження може бути виконаний у вигляді тонкого металевго дроту, встановленого на макеті місцевості з розміщеними в певних точках тензометричними датчиками для визначення тиску у фронті повітряної ударної хвилі.

Технічний ефект запропонованої корисної моделі полягає в підвищенні демонстраційного ефекту при використанні пристрою для моделювання ударної хвилі в навчальному процесі, що, в свою чергу, призводить до підвищення ефективності та продуктивності праці викладачів та осіб, які навчаються.

На кресленні 1 наведена функціональна схема пристрою для моделювання повітряної ударної хвилі. Пристрій містить послідовно з'єднані високовольтне джерело живлення 1, зарядний комутуючий елемент 2, блок імітації тротилового еквіваленту вибуху 3, розрядний комутуючий елемент 4, опір навантаження 5, який виконаний у вигляді тонкого металевго дроту, встановленого на макеті місцевості з тензометричними датчиками для визначення тиску у фронті ПУХ. Вхід зарядного комутуючого елемента 2 підключений до виходу задавального генератора 6, виконаного за схемою генератора одиночних імпульсів. Вихід задавального генератора 6 через елемент витримки часу 7 з'єднаний з входом однобратора 8, вихід якого безпосередньо з'єднаний з входом розрядного елемента 4, і з додатково введеним блоком імітації акустичної і візуальної обстановки 9. Зарядний 2 і розрядний 4 комутуючі елементи виконані у вигляді електронних ключів і формують ланцюг заряду та розряду блока імітації тротилового еквіваленту вибуху 3, виконаного у вигляді накопичувального високовольтного конденсатора. Блок імітації акустичної і візуальної обстановки 9 може бути виконаний, наприклад, у вигляді аудіовізуальної установки з фрагментами конкретної учбово-оперативної обстановки.

Пристрій працює наступним чином. Після включення електроживлення задавальний генератор 6 формує одиночний імпульс з тривалістю, достатньою для заряду конденсаторів в блоці імітації тротилового еквіваленту вибуху 3. У вихідному стані зарядний комутуючий елемент 2 і розрядний комутуючий елемент 4 розімкнені. Імпульс з виходу задавального генератора 6 безпосередньо впливає на вхід зарядного комутуючого елемента 2 і відкриває його. Відбувається заряд конденсатора блока імітації тротилового еквіваленту вибуху 3. По закінченню імпульсу, що виробляється задавальним генератором 6, зарядний комутуючий

елемент 2 розмикається, запускається одинівратор 8 через елемент витримки часу 7, який призначений для затримки моменту замикаання розрядного елемента 4 відносно моменту розмикаання зарядного елемента 2. Імпульс з виходу одинівбратора 8 впливає на вхід розрядного комутуючого елемента 4 і відкриває його. Відбувається розряд конденсатора блока імітації тротилового еквіваленту вибуху 3 через опір навантаження 5. При цьому матеріал дроту (наприклад, алюміній) миттєво переходить в газоподібний стан. Розширення газу приводить до формування ударної хвилі, що поширюється на макеті місцевості. В цей же час імпульс одинівбратора 8 поступає в додатково введений блок імітації акустичної і візуальної обстановки 9 і забезпечує синхронне включення аудіовізуальної установки. Тривалість імпульсу, що виробляється одинівбратором 8, визначається часом демонстрації акустичної і візуальної обстановки при моделюванні в процесі навчання конкретної учбово-оперативної ситуації.

Використання корисної моделі, що заявляється, дозволяє підвищити темп викладання навчального матеріалу і скоротити на 15-20 % час вивчення відповідних навчальних питань. Виготовлення пристрою для моделювання повітряної ударної хвилі не представляє технічних труднощів, оскільки в ньому використовуються промислові серійні блоки і відомі схемні рішення.

Достовірність вирішення задачі корисної моделі підтверджується результатами використання пристрою для моделювання повітряної ударної хвилі в начальному процесі 2012/2013 навчального року.

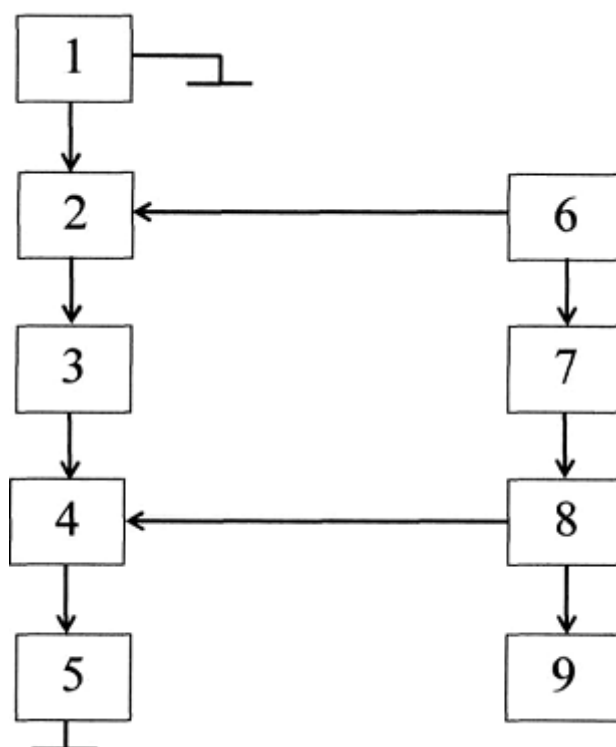
Джерела інформації:

1. Электрический взрыв проводников / под ред. А.А. Рухадзе. - М.: Мир, 1965. - 360 с.
2. Бурцев В.А. Электрический взрыв полупроводников и его применение в электрофизических установках / Бурцев В.А., Калинин Н.В., Лучинский А.В. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 288 с.
3. А. с. 822239 СССР, МПК (1981) G 09 B 23/18. Устройство для моделирования разряда молнии / А.А. Пегов, В.И. Потапкин (СССР). - № 2784901/28-122: заяв. 29.05.1979; опубл. 15.04.1981, Бюл. № 14.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пристрій для моделювання повітряної ударної хвилі, що містить послідовно з'єднані високовольтне джерело живлення, зарядний комутуючий елемент, блок імітації тротилового еквіваленту вибуху, розрядний комутуючий елемент, задавальний генератор, елемент витримки часу, одинівратор і опір навантаження, який **відрізняється** тим, що містить додатково введений блок імітації акустичної і візуальної обстановки, а вихід одинівбратора з'єднаний з розрядним комутуючим елементом та блоком імітації візуальної і акустичної обстановки.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що опір навантаження виконаний у вигляді тонкого металевго дроту, встановленого на макеті місцевості з розміщеними в певних точках тензOMETричними датчиками для визначення тиску у фронті повітряної ударної хвилі.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601