

Корисна модель відноситься до галузі охоронної сигналізації, а саме до радіо-оптичних засобів відкриття порушників, що втручаються на територію охоронного об'єкту через його периметр (кордон).

Відомий радіо-променевий датчик охорони [патент RU №2079889, МПК G08B13/24, опубл.°20.05.1997г.].

Датчик містить генератор опорної частоти, лічильник-подільник, формувач лінійної напруги, що змінюється, генератор НВЧ, антену, змішувач, підсилювач, штабовий фільтр, блок аналізу частот з двома групами селективних каналів та перший виконавчий блок, блок контролю, синтезатор синхрочастот, циркулятор, комутатор, дешифратор, триполюсні перемикачі, елементи И і ИЛИ та другий виконавчий блок, компаратор амплітудного пріоритету виконаний трактуємим, до блоку аналізу частот введені суматор напруження та пороговий елемент, при цьому у блоці аналізу кожний селективний канал першої групи містить з'єднані послідовно синхродетектор, фільтр нижніх частот і підсилювач, кожний селективний канал другої групи містить послідовно з'єднані синхродетектор, фільтр нижніх частот, підсилювач, перший амплітудний детектор, підсилювач-фільтр доплерівського сигналу та другий амплітудний детектор.

Робота датчика здійснюється наступним чином:

Формувач лінійної напруги, що змінюється виробляє напругу пилоподібної трикутної форми, яка управляє модуляцією несучої НВЧ - частоти генератора НВЧ. Модульовані за частотою НВЧ коливання проходять по відкритому НВЧ - зв'язку до антени і частково (по ізолюваному НВЧ зв'язку) просочуються на вхід змішувача. При цьому антена випромінює електромагнітне поле у формі сигналу, який після відбивання від "об'єкту" (порушника) через антену по відкритому НВЧ - зв'язку надходить на вхід змішувача, на виході якого, формується змішаний сумарно-розносний сигнал, від якого виділяється смуга спектру розносних частот вивченого та відбитого сигналів.

Недоліком даного вимірювального приладу є відсутність відеоконтролю, що знижує надійність контролю.

Відомий радіотехнічний засіб охорони периметру "ЗЕНІТ" [/ Системи безпеки. - Росія, 2004. - С.43-44], до якого входять: від 1 до 8 пар передавач-приймач, електронний блок обробки сигналів (БОС), блок юстиратора, схема електричного захисту, вимикач незадіяних каналів, буферний акумулятор; блок БОС встановлюється в опалюваному приміщенні та заземляється.

Робота системи "ЗЕНІТ" здійснюється шляхом багаторазової мікропроцесорної обробки відбитих від порушника і прийнятих після цього радіосигналів у вертикальній та горизонтальній площинах. Ця обробка дозволяє реалізувати фіксацію порушника із вказівкою у ряді випадків на направлення його руху.

Недоліком системи "ЗЕНІТ", окрім складного і дорогого апаратного оформлення та необхідності застосування приладів електромагнітного захисту, є відсутність відеоспостереження та обмежений спектральний діапазон, що знижує надійність системи.

Найбільш близьким, за технічною сутністю до корисної моделі, що заявляється є "РАДІОВІЗОР" [Вісник АН СРСР, 1973 р. - №12. - С.15-22].

Радіовізор містить: приймальний люмінесцентний екран, ультрафіолетові випромінювачі у вигляді чотирьох ртутних ламп ЛУФ-4 з фільтрами зі скла УФС-6, чотири реостати для регулювання сили струму ламп; перехідне кільце, за допомогою якого, можна змінювати відстань між лампами і екраном. Він призначений для візуального спостереження полів ІЧ-НВЧ випромінювань. Люмінесцентний екран, а саме, з кристалофосфорів ($ZnS \times Cds - Ag$, Ni з додаванням тонкого шару металу) люмінесцює під впливом випромінювання за довжиною хвилі від 1мкм до радіохвильового діапазону.

При слабкому термічному впливі ІЧ-НВЧ випромінювання, що досліджується, або при модифікації інтенсивності УФ-збудження екрану відбувається різке збільшення концентрації вільних нерівновісних носіїв (електронів) і відповідно, імовірності їхньої випромінювальної рекомбінації, яка відбувається у видимому діапазоні спектру. Поріг візуальної реєстрації випромінювання екрану приблизно $0,2 мВт/см^2$.

У ближньому ІЧ діапазоні вирішальна спроможність екрану $10-12^\circ$ ліній/мм, НВЧ діапазоні вона визначається довжиною хвилі реєстрованого випромінювання.

Недоліком радіовізора є обмежена галузь застосування із-за неможливості здійснення дистанційного візуального контролю за порушником на приймальному екрані, що зумовлено відсутністю у відомому радіовізорі зондувальних ІЧ-НВЧ випромінювачів, у наслідок цього неможливо здійснювати спостереження за порушником у відбитих ІЧ-НВЧ променях.

Перед авторами стояла задача розробити радіовізор, за допомогою якого можна було б здійснювати дистанційний візуальний контроль за порушником на приймальному екрані.

Технічний результат досягається в тому, що відомий радіовізор для спостереження полів ІЧ-НВЧ випромінювачів, що містить корпус, приймальний люмінесцентний екран, ультрафіолетові випромінювачі з оптичними фільтрами, згідно корисної моделі, що заявляється, додатково містить об'єктив, волоконно-оптичний джгут, з регульованою укладкою, окуляр, ІЧ-фільтр, ІЧ та НВЧ випромінювачі, при цьому ІЧ-фільтр встановлений перед екраном з боку падаючого потоку випромінювань, а об'єктив, волоконно-оптичний джгут з регульованою укладкою та окуляр встановлені за екраном послідовно і співвісно, при цьому ІЧ та НВЧ випромінювачі встановлені на корпусі.

Конструкція радіовізора, що заявляється дозволяє поєднати в одному вимірювальному каналі візуалізацію зображення у всьому ІЧ-НВЧ діапазоні випромінювань, що забезпечує можливість дистанційного спостереження появи на одному екрані в широкому спектральному діапазоні відбитого випромінювання від порушника.

Завдяки конструкції заявленого радіовізора здійснюється наступна обробка ІЧ, НВЧ сигналів: встановлених на радіовізорі, наприклад, GaAs - зондувальні випромінювачі генерують імпульси з подвійною модуляцією з малою тривалістю імпульсів, але із значним ($>0,8с$) інтервалом між ними; відбите від предметів, розташованих у зоні контролю, ІЧ, НВЧ зондувальне випромінювання створює на екрані яскраве "зображення" охоронної зони (фонове "зображення"), що різко змінюється при появі порушника.

Радіовізор, що заявляється, не виключає використання (при необхідності) мікропроцесорної обробки відеосигналів на виході волоконно-оптичного джгута. Для зменшення діаметру джгута можна використати джгут-фокус, у якого діаметр вихідного торця значно менший ніж вхідний діаметр.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому представлена схема радіовізора, що заявляється. На кресленні наведені наступні позначки:

- 1 - відбитий від порушника потік ІЧ, НВЧ випромінювання;
- 2 - ІЧ-фільтр;
- 3 - люмінесцентний приймальний екран;
- 4 - ультрафіолетові випромінювачі (УФ);
- 5 - об'єктив;
- 6 - волоконно-оптичний джгут з регулярною укладкою волокон;
- 7 - окуляр;
- 8 - ІЧ випромінювач;
- 9 - НВЧ випромінювач;
- 10 - перехідні кільця (призначені для регулювання відстаней між ультрафіолетовими випромінювачами та приймальним екраном);
- 11 - корпус;
- 12 - втулки;
- 13 - фільтр УФС-6;
- 14 - потік ІЧ-НВЧ випромінювачів.

Радіовізор працює наступним чином: відбиті ІЧ та НВЧ-потоки випромінювання 1 попадають через ІЧ-фільтр 2 на зовнішню поверхню екрану 3, схвильованого ультрафіолетовими випромінювачами 4, у якості яких можуть бути використані, наприклад, ртутна лампа, УФ лазер, УФ світлодіод, в результаті чого, на внутрішній поверхні екрану 3 з'являється видиме зображення двохмірного ІЧ, НВЧ поля випромінювання, що впало на екран, яке за допомогою об'єктиву 5 проектується на вхідний торець волоконно-оптичного джгута 6 і по ньому передається на окуляр 7, через який оператором ведеться спостереження.

Екран здатний реєструвати імпульсне монохроматичне та неселективне випромінювання при мінімальній пороговій щільності енергії одного імпульсу 1 мДж/см^2 , а порогова чутливість K_n екрану (визначається за формулою):

$$K_n = K_T G / (\lambda_1 + \lambda_2) (\% / \text{мВт см}^{-2}),$$

де:

G - коефіцієнт поглинання ІЧ-НВЧ випромінювання;

K_T - температурна чутливість люмінофора;

λ_1 та λ_2 - коефіцієнти тепловідведення з кожної поверхні екрану за рахунок випромінювання і конвекції.

Отже, для збільшення величини K_n можна використати зменшення суми $(\lambda_1 + \lambda_2)$ за рахунок застосування спеціальних термостабілізуючих схем у конструкції радіовізора.

При використанні двопробеневої схеми контролю радіовізором можна вимірювати фазу ІЧ-НВЧ поля.

Корисна модель, що заявляється може знайти широке застосування в системах охоронної сигналізації для дистанційного візуального контролю за порушником на приймальному екрані, а також у системах дистанційного лазерного зондування, для візуальної дефектоскопії поверхні виробів, для діагностики полів випромінювання ІЧ лазерів.

