



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15719 (13) U
(51) МПК (2006)
H04B 10/00
G08B 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ПЕРЕДАЧІ І ПРИЙОМУ ДИСКРЕТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ РОЗОСЕРЕДЖЕНИХ ОБ'ЄКТІВ

1

(21) u200600209

(22) 10.01.2006

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Жарков Віктор Якович, Плотніков Віктор Євгенович

(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА АКАДЕМІЯ

(57) Оптиoeлектронний пристрій для передачі і прийому дискретної інформації для розосереджених об'єктів, що містить на передавальному боці функціонально з'єднані джерело оптичного випромінювання і генератор коливачів, а на приймальному боці - фотоприймач, вихід якого приєднаний до входу селектора, який відрізняється тим, що він містить на передавальному боці контролюючі напівкомплекти з датчиками дискретної інформації по кількості контрольованих об'єктів, кожен датчик виконаний за схемою аналога лямбда-діода і містить першу комплементарну пару польових транзисторів з з'єднаними витоками, по два первинних перетворювачі з негативним коефіцієнтом опору, кожен з яких ввімкнений між затвором кожного польового транзистора і його стоком, і по два первинних перетворювачі з позитивним коефіцієнтом опору, кожен з яких ввімкнений між затвором польового транзистора з каналом провідності одного типу і стоком польового транзистора з каналом іншого типу, стік польового транзистора з каналом n-типу є анодом аналога лямбда-діода, який приєднаний до позитивної клеми першого джерела живлення, стік польового транзистора з каналом p-типу є катодом аналога лямбда-діода, кожний генератор коливачів виконаний у вигляді RC-генератора заданої частоти, що містить другу комплементарну пару польових транзисторів, з'єднаних за схемою аналога лямбда-діода, і додатковий польовий транзистор з каналом n-типу, причому витоки транзисторів другої комплементарної пари з'єднані, а затвор кожного польового транзистора другої комплементарної пари з каналом одного типу з'єднаний із стоком польового транзистора з каналом іншого типу, стік польового транзистора з каналом n-типу є анодом аналога лямбда-діода генератора, а стік польового транзистора з каналом p-типу є катодом аналога лямбда-

2

діода генератора, і додатковий польовий транзистор з каналом n-типу, стік якого приєднаний до катода свого датчика дискретної інформації, витік додаткового польового транзистора приєднаний до анода аналога лямбда-діода генератора, а затвор додаткового польового транзистора приєднаний до першого виводу першого змінного резистора, у якого другий вивід і вивід движка з'єднані і приєднані до катода аналога лямбда-діода генератора і до негативної клеми першого джерела живлення, між затвором і витоком додаткового польового транзистора ввімкнений перший конденсатор, кожне джерело оптичного випромінювання, що є виходом контролюючого напівкомплекту, містить функціонально з'єднані лазерний діод і фотодіод, який катодом приєднаний до анода лазерного діода, паралельно лазерному діоду приєднаний другий конденсатор, анод лазерного діода приєднаний до анода датчика дискретної інформації і позитивної клеми першого джерела живлення, катод лазерного діода приєднаний до колектора першого транзистора з каналом n-p-n типу, емітер якого через резистор приєднаний до негативної клеми першого джерела живлення, а база приєднана до колектора другого транзистора з каналом n-p-n типу та через струмообмежувальний резистор приєднана до анода аналога лямбда-діода генератора, база другого транзистора приєднана до анода фотодіода та до точки з'єднання першого виводу і виводу движка другого змінного резистора, другий вивід другого змінного резистора і емітер другого транзистора з'єднані і приєднані до негативної клеми першого джерела живлення, а на приймальному боці містить диспетчерський напівкомплект із фотоприймача, який оптично зв'язаний з джерелом оптичного випромінювання і є входом диспетчерського напівкомплекту, селектора, що містить формувач імпульсів, який є входом селектора, RS-тригер, одновібратор, елемент "І", послідовно з'єднані лічильник і дешифратор, індикатора, вихід фотоприймача приєднаний до входу формувача імпульсів, вихід якого приєднаний до першого входу елемента "І" і настановного входу RS-тригера, прямий вихід RS-тригера через одновібратор з'єднаний з другим входом елемента "І", вихід якого з'єднаний з лічи-

(19) UA (11) 15719 (13) U

льним входом лічильника імпульсів, виходи якого з'єднані з відповідними входами дешифратора, виходи якого з'єднані з відповідними входами індикатора, інверсний вихід RS-тригера з'єднаний з виконавчим органом, а точка з'єднання входу ски-

дання RS-тригера й входу установки нуля лічильника імпульсів через кнопку установки диспетчерського напівкомплекту у вихідне положення підключена до другого джерела живлення.

Пристрій відноситься до області електротехніки і може бути використаний в системі зв'язку для розосереджених об'єктів через вільний простір.

Відомий цифровий оптоелектронний передавач [А.с. 1647920, МКИ H04B10/00 Цифровой оптоэлектронный передатчик, опубл. в Б.И. №17, 1991], що містить джерела опорного рівня, формувач імпульсів, ключі, напівпровідниковий випромінювач, підсилювач, фотодетектор, аналізатор наявності сигналу, пороговий елемент, вхід формувача імпульсів з'єднаний з управляючим входом першого ключа і є інформаційним входом пристрою, вихід випромінювача оптично зв'язаний з входом фото детектора і є виходом пристрою.

Недоліком відомого пристрою є його нездатність приймати сигнали.

Відомий також фотоприймач цифрової оптичної системи зв'язку [А.с. 1653168, МКИ H04B10/06 Фотоприемник цифровой оптической связи, опубл. в Б.И. №20, 1991], що містить джерело зміщення, спільну шину, формувач строб-імпульсів і послідовно з'єднані фотодіод, підсилювач, коректор, блок стабілізації і пороговий блок, вихід якого є виходом пристрою, фільтр тактової величини і блок узгодження, вихід якого з'єднаний з входом формувача строб-імпульсів.

Недоліком відомого пристрою є нездатність передавати сигнали.

Відомий також термофотоелектронний пристрій пожежної телесигналізації [Пат. 3775А Україна МПК⁷ G08B17/12, G08B19/00. - Термофотоелектронний пристрій пожежної телесигналізації. - Бюлетень Промислова власність. -2004. -№12], який містить джерело живлення, виконавчий орган, датчики по кількості контрольованих точок, кожен датчик виконаний за схемою аналога лямбда-діода і містить комплементарну пару польових транзисторів з об'єднаними витоками, по два фото діода, кожен з яких ввімкнений між затвором кожного польового транзистора і його стоком зустрічне полярності джерела живлення, і по два термо-чутливих елемента з позитивним коефіцієнтом опору, кожен з яких ввімкнений між затвором польового транзистора з каналом провідності одного типу і стоком польового транзистора з каналом іншого типу, стік польового транзистора з каналом n-типу, що є анодом аналога лямбда-діода, приєднаний до позитивної клеми джерела живлення, містить підсилювальний транзистор, емітер якого приєднаний до негативної клеми джерела живлення, а колектор через вхідні виводи виконавчого органу приєднаний до позитивної клеми джерела живлення, стік польового транзистора з каналом p-типу кожної комплементарної пари, що є катодом відповідного аналога лямбда-діода, че-

рез відповідний діод приєднаний до бази підсилювального транзистора.

Недоліком відомого пристрою є його нездатність передавати сигнали між розосередженими об'єктами, які не зв'язані між собою проводами.

Найбільш близьким за технічною сутністю до описаного вибрано пристрій для передачі і прийому дискретної інформації по оптичному каналу із імпульсно-кодуючою модуляцією [А.с. 1218904, МКИ H04B10/00 Устройство для передачи и приема дискретной информации по оптическому каналу с импульсно-кодовой модуляцией, опубл. в БИ. №13, 1991], що містить на передаючому боці оптично зв'язані джерело оптичного випромінювання, генератор синхронізації, формувач інформаційного сигналу, а на прийомному боці - аналізатор, оптично зв'язаний з першим фотоприймачем, лічильник, генератор прямокутних коливань, другий фотоприймач, оптично зв'язаний з другим входом аналізатора, вихід вирішувального блоку є виходом пристрою.

Недоліком пристрою-найближчого аналогу є його складність і значне електроспоживання, що робить неможливим використання його для зв'язку через вільний простір з розосередженими об'єктами, які не мають централізованого електропостачання, наприклад між господарськими будівлями фермерського господарства і його офісом.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача створення оптоелектронного пристрою для передачі і прийому дискретної інформації для розосереджених об'єктів, в якому виконання датчиків на базі аналога лямбда-діода забезпечує видачу дискретного сигналу при досягненні опору одного з первинних перетворювачів порогової величини, включення до кожного контрольованого напівкомплекту RC-генератора, налагодженого на свою частоту, забезпечує телесигналізацію про спрацювання конкретного датчика дискретної інформації, наявності оптичного зв'язку між джерелом оптичного випромінювання контрольованого напівкомплекту з фотоприймачем диспетчерського напівкомплекту, забезпечує безпроводну телесигналізацію через вільний простір, а наявності селектора та індикатора забезпечує ідентифікацію і висвітлення цифрової індикації номера контрольованого напівкомплекту із спрацьованим датчиком дискретної інформації.

Поставлена технічна задача досягається за рахунок того, що оптоелектронний пристрій для передачі і прийому дискретної інформації для розосереджених об'єктів, що містить на передаючому боці функціонально об'єднані джерело оптичного випромінювання і генератор коливань, а на прийомному боці фотоприймач, вихід якого приєднаний до входу селектора, містить на передаючо-

му боці контрольовані напівкомплекти з датчиками дискретної інформації по кількості контрольованих об'єктів, кожен датчик виконаний за схемою аналога лямбда-діода і містить першу комплементарну пару польових транзисторів з об'єднаними витоками, по два первинних перетворювача з негативним коефіцієнтом опору, кожен з яких ввімкнений між затвором кожного польового транзистора і його стоком, і по два первинних перетворювача з позитивним коефіцієнтом опору, кожен з яких ввімкнений між затвором польового транзистора з каналом провідності одного типу і стоком польового транзистора з каналом іншого типу, стік польового транзистора з каналом n-типу є анодом аналога лямбда-діода, який приєднаний до позитивної клема першого джерела живлення, стік польового транзистора з каналом p-типу є катодом аналога лямбда-діода, кожний генератор коливань виконаний у вигляді RC-генератора заданої частоти, що містить другу комплементарну пару польових транзисторів, з'єднаних за схемою аналога лямбда-діода, і додатковий польовий транзистор з каналом n-типу, причому витоки транзисторів другої комплементарної пари об'єднані, а затвор кожного польового транзистора другої комплементарної пари з каналом одного типу з'єднаний із стоком польового транзистора з каналом іншого типу, стік польового транзистора з каналом n-типу є анодом аналога лямбда-діода генератора, а стік польового транзистора з каналом p-типу є катодом аналога лямбда-діода генератора, і додатковий польовий транзистор з каналом n-типу, стік якого приєднаний до катода свого датчика дискретної інформації, виток додаткового польового транзистора приєднаний до анода аналога лямбда-діода генератора, а затвор додаткового польового транзистора приєднаний до першого виводу першого змінного резистора, у якого другий вивід і вивід двійка об'єднані і приєднані до катода аналога лямбда-діода генератора і до негативної клема першого джерела живлення, між затвором і витоком додаткового польового транзистора ввімкнений перший конденсатор, кожне джерело оптичного випромінювання, що є виходом контрольованого напівкомплекту, містить функціонально об'єднані лазерний діод і фотодіод, який катодом приєднаний до анода лазерного діода, паралельно лазерному діоду приєднаний другий конденсатор, анод лазерного діода приєднаний до анода датчика дискретної інформації і позитивної клема першого джерела живлення, катод лазерного діода приєднаний до колектора першого транзистора з каналом n-p-n типу, емітер якого через резистор приєднаний до негативної клема першого джерела живлення, а база приєднана до колектора" другого транзистора з каналом n-p-n типу та через струмообмежувальний резистор приєднана до анода аналога лямбда-діода генератора, база другого транзистора приєднана до анода фотодіода та до точки з'єднання першого виводу і виводу двійка другого змінного резистора, другий вивід другого змінного резистора і емітер другого транзистора об'єднані і спільною точкою приєднані до негативної клема першого джерела живлення, а на прийомному боці містить диспетчерський напівкомплект із фотоприймача, який оптично зв'язаний

з джерелом оптичного випромінювання і є входом диспетчерського напівкомплекту, селектора, що містить формувач імпульсів, який є входом селектора, RS-тригер, одновібратор, елемент "І", послідовно з'єднані лічильник і дешифратор, індикатора, вихід фотоприймача приєднаний до входу формувача імпульсів, вихід якого приєднаний до першого входу елемента "І" і настановного входу RS-тригера, прямий вихід RS-тригера через одновібратор з'єднаний з другим входом елемента "І", вихід якого з'єднаний з лічильним входом лічильника імпульсів, виходи якого з'єднані з відповідними входами дешифратора, виходи якого з'єднані з відповідними входами індикатора, інверсний вихід RS-тригера з'єднаний з виконавчим органом, а точка з'єднання входу скидання RS-тригера й входу установки нуля лічильника імпульсів через кнопку установки диспетчерського напівкомплекту у вихідне положення підключена до другого джерела живлення.

Попарне ввімкнення первинних перетворювачів із позитивним коефіцієнтом опору між затвором кожного польового транзистора і стоком іншого польового транзистора першої комплементарної пари і первинних перетворювачів із негативним коефіцієнтом опору між затвором кожного польового транзистора і його стоком забезпечує зменшення струму впливу датчиків до мізерної величини в черговому режимі і відкриття лямбда-діода за рахунок зсуву його вольтамперної характеристики (ВАХ) вправо при зміні опору первинних перетворювачів при виникненні аномального режиму.

Введення до кожного контрольованого напівкомплекту RC-генератора, виконаного на базі другої комплементарної пари польових транзисторів, з'єднаних за схемою аналога лямбда-діода, і додаткового польового транзистора з каналом n-типу, стік якого приєднаний до катода свого датчика, і ввімкнення між затвором і витоком додаткового польового транзистора першого конденсатора забезпечує генерацію електричних коливань з власною частотою для кожного контрольованого напівкомплекту, частота яких в широких межах може задаватися підбором параметрів першого конденсатора і першого змінного резистора.

Виконання джерела оптичного випромінювання з лазерним діодом на виході, який є колекторним навантаженням першого транзистора з каналом n-p-n типу, забезпечує формування оптичних сигналів з частотою заданою RC-генератором, а введення струмообмежувального резистора обмежує струм через цей транзистор і разом з резистором в емітерному колі забезпечують керований рівень вхідної напруги, створюють умови для роботи другого транзистора з каналом n-p-n типу.

Ввімкнення другого змінного резистора послідовно з фотодіодом і приєднання точки їх з'єднання до бази другого транзистора забезпечує регулювання припустимого рівня випромінювання лазерного діода і шунтування вхідного сигналу на безпечному рівні для лазерного діода.

Наявність оптичного зв'язу між джерелом оптичного випромінювання, що є виходом контрольованого напівкомплекту, і фотоприймачем, який є входом диспетчерського напівкомплекту, забез-

печує безпровідну передачу оптичних сигналів через вільний простір від контрольованих об'єктів до диспетчерського напівкомплекту.

Приєднання селектора з формувачем імпульсів на вході і дешифратором на виході до виходу фотоприймача забезпечує ідентифікацію контрольованого напівкомплекту із спрацьованим датчиком дискретної інформації. З'єднання входів індикатора з відповідними виходами дешифратора забезпечує цифрову індикацію номера контрольованого напівкомплекту із спрацьованим датчиком дискретної інформації.

Приєднання виконавчого органу до інверсного виходу RS-тригера забезпечує його спрацьовання при появі сигналу від будь-якого контрольованого напівкомплекту. Підключення точки з'єднання входу скидання RS-тригера й входу установки нуля лічильника імпульсів через кнопку до другого джерела живлення забезпечує установку диспетчерського напівкомплекту у вихідне положення.

Виконання датчиків дискретної інформації і RC-генераторів на базі аналогів лямбда-діода, які в черговому режимі знаходяться в закритому стані, забезпечує енергоекономічність пристрою і використання його для зв'язку через вільний простір з розосередженими об'єктами, які не мають централізованого електропостачання, наприклад між господарськими будівлями фермерського господарства і його офісом.

Приєднання другого конденсатора паралельно лазерному діоду згладжує перехідні процеси при його комутації, за рахунок чого підвищується надійність роботи пристрою.

Таким чином запропонована корисна модель реагує на виникнення аномального режиму на контрольованому об'єкті, наприклад пожежі (висока температура і/або поява полум'я), при незначному електроспоживанні датчиків в черговому режимі, підключення до кожного датчика RC-генератора, налагодженого на свою частоту, забезпечує телесигналізацію від контрольованого напівкомплекту із спрацьованим датчиком, наявність джерела оптичного випромінювання з лазерним діодом на виході, який оптично зв'язаний з фотоприймачем, забезпечує безпровідну передачу сигналу через вільний простір на пристойну відстань до диспетчерського напівкомплекту, наявність селектора з формувачем імпульсів на вході і дешифратором на виході забезпечує ідентифікацію контрольованого комплекту із спрацьованим датчиком, а наявність індикатора забезпечує висвітлення цифрової індикації номера цього контрольованого напівкомплекту, що дозволяє використовувати його для зв'язку через вільний простір з розосередженими об'єктами, які не мають централізованого електропостачання, наприклад між господарськими будівлями фермерського господарства і його офісом.

Технічна сутність і принцип роботи запропонованого оптоелектронного пристрою для передачі і прийому дискретної інформації для розосереджених об'єктів пояснюється графічним матеріалом: на Фіг.1 подана блок-схема оптоелектронного пристрою для передачі і прийому дискретної інформації для розосереджених об'єктів; на Фіг.2 - принципова схема контрольованого напівкомплекту; на

Фіг.3 - вольтамперна характеристика аналога лямбда-діода; на Фіг.4 - часова діаграма роботи диспетчерського напівкомплекту.

Оптоелектронний пристрій для передачі і прийому дискретної інформації для розосереджених об'єктів містить контрольовані напівкомплекти 1, по кількості контрольованих об'єктів і диспетчерський напівкомплект 2.

Кожен контрольований напівкомплект 1 утворений першим джерелом живлення 3 постійного струму, датчиком 4 дискретної інформації, RC-генератором 5 заданої частоти та джерелом 6 оптичного випромінювання.

Кожний датчик 4 дискретної інформації виконаний за схемою аналога лямбда-діода і містить першу комплементарну пару польових транзисторів 7, 8 з об'єднаними витоками, по два елементи 9, 10 з негативним коефіцієнтом опору (наприклад, фоторезистори), кожен з яких ввімкнений між затвором кожного польового транзистора і його стоком, і по два елементи 11, 12 з позитивним коефіцієнтом опору (наприклад, позистори), кожен з яких ввімкнений між затвором польового транзистора з каналом провідності одного типу і стоком польового транзистора з каналом іншого типу. Стік польового транзистора 7 з каналом n-типу є анодом аналога лямбда-діода і анодом датчика 4 дискретної інформації, який приєднаний до позитивної клеми джерела живлення 3 контрольованого напівкомплекту 1, стік польового транзистора 8 з каналом p-типу є катодом аналога лямбда-діода і катодом датчика 4 дискретної інформації.

Кожний RC-генератор 5 містить аналог лямбда-діода 13 у вигляді другої комплементарної пари польових транзисторів 14, 15, з'єднаних за схемою аналога лямбда-діода, додатковий польовий транзистор 16 з каналом n-типу, стік якого приєднаний до катода датчика 4, затвор приєднаний до першого виводу першого змінного резистора 17, у якого другий вивід і вивід движка 18 приєднані до катода аналога лямбда-діода 13 RC-генератора 5 і до негативної клеми першого джерела живлення 3 контрольованого напівкомплекту 1, між затвором і витоком додаткового польового транзистора 16 ввімкнений перший конденсатор 19, анод аналога лямбда-діода 13 приєднаний до витоку додаткового польового транзистора 16.

Кожне джерело 6 оптичного випромінювання містить функціонально об'єднані лазерний діод 20 і фотодіод 21. Фотодіод 21 катодом приєднаний до анода лазерного діода 20. Паралельно лазерному діоду 20 приєднаний -другий конденсатор 22, а анод лазерного діода 20 приєднаний до анода датчика 4 та до позитивної клеми першого джерела живлення 3 контрольованого напівкомплекту 1, катод лазерного діода 20 приєднаний до колектора першого транзистора 23 з каналом p-p-n типу, емітер якого через резистор 24 приєднаний до негативної клеми першого джерела живлення 3 контрольованого напівкомплекту 1, а база приєднана до колектора другого транзистора 25 з каналом p-p-n типу та через струм обмежувальний резистор 26 приєднана до анода аналога лямбда-діода 13. База другого транзистора 25 приєднана до анода фотодіода 21 та до точки з'єднання першого виводу і виводу движка 27 другого змінного

резистора 28, другий вивід другого змінного резистора 28 з'єднаний з емітером другого транзистора 25, а їхня точка з'єднання приєднана до негативної клемі першого джерела живлення 3 контрольованого напівкомплект 1.

Диспетчерський напівкомплект 2 містить друге джерело, живлення 29, фотоприймач 30, який оптично зв'язаний з джерелом 6 оптичного випромінювання, селектор 31, індикатор 32.

Селектор 31 містить формувач імпульсів 33, який є входом селектора 31, RS-тригер 34, одновібратор 35, елемент "І" 36, послідовно з'єднані лічильник 37 і дешифратор 38, Вихід фотоприймача 30, який є входом диспетчерського напівкомплект 2, приєднаний до входу формувача імпульсів 33, вихід якого приєднаний до першого входу елемента "І" 36 і настановного входу RS-тригера 34, прямий вихід якого через одновібратор 35 з'єднаний з другим входом елемента "І" 36, вихід якого з'єднаний з лічильним входом лічильника імпульсів 37, виходи якого з'єднані з відповідними входами дешифратора 38, виходи якого з'єднані з відповідними входами індикатора 32. Інверсний вихід RS-тригера 34 з'єднаний з виконавчим органом 39.

Якщо число контрольованих об'єктів більше дев'яти, то селектор 21 додатково містить функціонально з'єднані додатковий лічильник імпульсів 40 і додатковий дешифратор 41, виходи якого приєднані до додаткового індикатора 42. Входи установки нуля лічильників імпульсів 37, 40 і вхід скидання RS-тригера 34 з'єднані між собою і через кнопку 43 установки пристрою у вихідне положення приєднані до другого джерела живлення 29.

Вольтамперні характеристики (на Фіг.3) аналога лямбда-діода сформовані, доборою параметрів комплементарної пари польових транзисторів 7, 8, і первинних перетворювачів 9, 10, 11, 12. Відношення величин опорів елементів 9, 10, 11, 12 повинно задовольняти умові

$$R_9/R_{11} \approx R_{10}/R_{12}.$$

Чим менше це співвідношення, тим ширша основа ВАХ.

Пристрій працює таким чином.

Характеристика ОАВ містить ділянку ОА з позитивним диференціальним опором, властивим звичайному діоду, і ділянку АВ з негативним диференціальним опором, як у тунельного діода (на Фіг.3 - суцільна крива 44). З ростом прикладеної до лямбда-діода напруги позитивної полярності струм спочатку зростає, в точці А при деякій напрузі U_A він досягає максимального значення, а потім зменшується. При напрузі U_B , рівній сумі напруг польових транзисторів 7, 8 обидва транзистори 7, 8 закриваються, і струм лямбда-діода зменшується до мізерної величини. При подальшому збільшенні напруги лямбда-діод залишається в закритому стані аж до збільшення напруги до величини пробою $U_{пр}$. Якщо величину струму обмежити кількома міліамперами, то пробій стане відновлюваним і не пошкодить польових транзисторів 7, 8. Звичайно ж вибирають напругу живлення $U_{ж}$ меншою від напруги пробою $U_{пр}$ ($U_{ж} < U_{пр}$), і пробою не настає. Особливістю ВАХ аналога лямбда-діода є наявність ділянки АВ з негативним диференціальним опором, яка може зміщатися при зміні величини опору первинних перетворювачів 9, 10, 11,

12. При зменшенні величини, опору первинних перетворювачів 9, 10 та (або) збільшенні величини опорів первинних перетворювачів 11, 12 співвідношення $R_9/R_{11} \approx R_{10}/R_{12}$ зменшується і ВАХ аналога лямбда-діода зміщається вправо (на Фіг.3 - пунктирна крива 45).

В черговому режимі, наприклад, при відсутності пожежі, опір первинних перетворювачів 9, 10 з негативним коефіцієнтом опору (фоторезисторів) великий, а опір первинних перетворювачів 11, 12 з позитивним коефіцієнтом опору (позисторів) навпаки - незначний, вольтамперна характеристика ОАВ аналога лямбда-діода датчика 4 займає ліве положення (на Фіг.4 - суцільна крива 44), і через комплементарну пару польових транзисторів 7, 8, ввімкнених за схемою аналога лямбда-діода, струм практично не протікає. При цьому RC-генератор 5 імпульсів не виробляє і джерело 6 оптичних імпульсів не випромінює.

При виникненні пожежі в будь-якому контрольованому об'єкті опір позисторів 11, 12, які входять до складу відповідного датчика 4 дискретної інформації, збільшується, а при появі інфрачервоного випромінювання відкритого полум'я опір фоторезисторів 9, 10 навпаки - зменшується. Тому ВАХ аналога лямбда-діода датчика 4 в будь-якому випадку зміщається вправо (на Фіг.3 - пунктирна крива 45), і аналог лямбда-діода датчика 4 відкривається. При цьому перший конденсатор 19 RC-генератора 5 розряджений, додатковий польовий транзистор 16 відкритий, і вся напруга надходить на аналог лямбда-діода 13, у результаті чого він закритий. На виході RC-генератора 5 буде напруга близька за величиною до напруги живлення $U_{пр}$. У такому стані починається зарядка першого конденсатора 19. По мірі зарядки першого конденсатора 19 додатковий польовий транзистор 16 закривається й плавно відкривається аналог лямбда-діода 13. Вихідна напруга RC-генератора 5 падає практично до нуля. Після цього починається розрядка першого конденсатора 19 через перший змінний резистор 17. Додатковий польовий транзистор 16 відкривається, а аналог лямбда-діода 13 знову закривається й процес повторюється. Оскільки то додатковий транзистор 16, то лямбда-діод 13 по черзі закриваються, то RC-генератор 5 є досить економічним. Частота коливань RC-генератора 5 задається підбором параметрів першого конденсатора 19 й першого змінного резистора 17. Коливання заданої частоти RC-генератора 5 надходять на вхід джерела 6 оптичного випромінювання. При цьому із заданою частотою починається відкриття першого транзистора 23, що призводить до підключення лазерного діода 20 до першого джерела живлення 3. Внаслідок чого лазерний діод 20, направлений на фотоприймач 30, посиляє імпульси оптичного випромінювання 30.

Виконання джерела 6 оптичного випромінювання з лазерним діодом 20 на виході, який є колекторним навантаженням першого транзистора 23 з каналом п-р-п типу, забезпечує формування оптичних сигналів з частотою заданою RC-генератором 5, а резистор 24, ввімкнений в коло емітера першого транзистора 23 з каналом п-р-п типу, обмежує струм через цей транзистор і разом

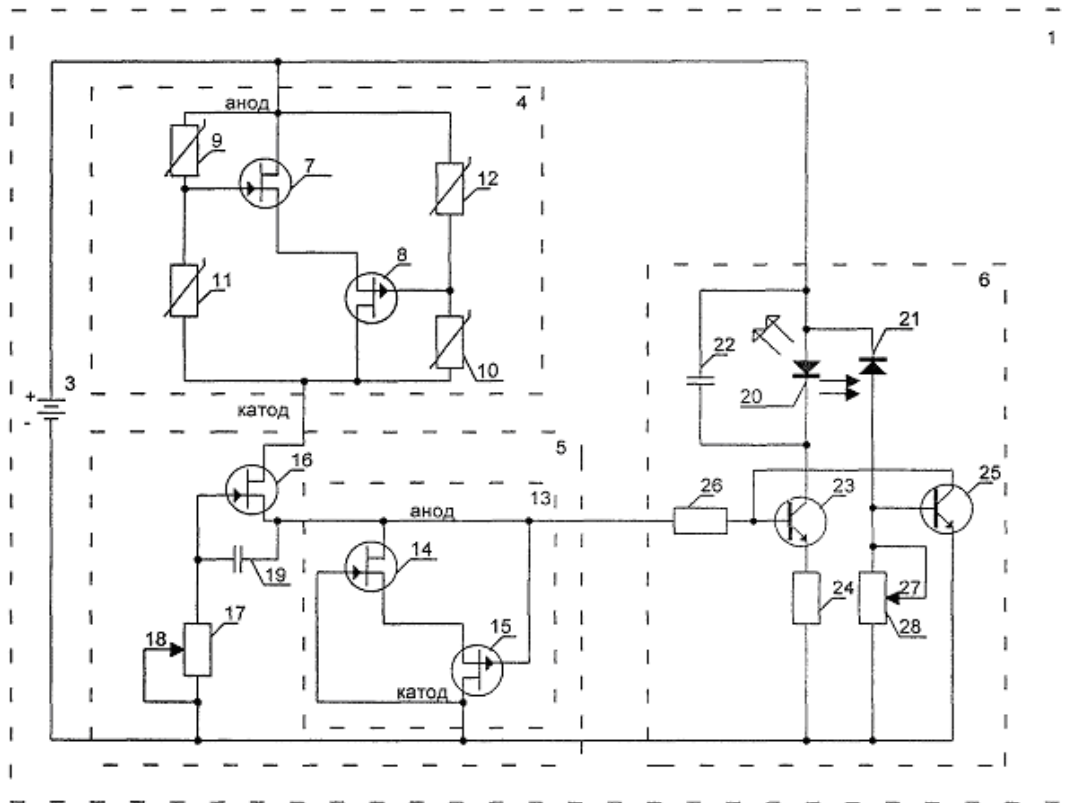


Fig. 2

Вих. 33

прямой вих. 34

Вих. 35

Вих. 36

інверсний вих. 34

вих. а 37

вих. в 37

вих. 0, 38

ВИХ. 1, 38

Вих. 2, 38

ВИХ. 3, 38

