



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33188 (13) U
(51) МПК
H03K 3/42 (2008.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ГЕНЕРАТОР

1

2

(21) u200802087

(22) 18.02.2008

(46) 10.06.2008, Бюл.№ 11, 2008 р.

(72) КОЖЕМ'ЯКО ВОЛОДИМИР ПРОКОПОВИЧ,
UA, МАЛІНОВСЬКИЙ ВАДИМ ІГОРЕВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Оптоелектронний генератор, що містить біполярний і польовий транзистори, два фоторезисторних оптрони і п'ять резисторів, причому витік польового транзистора з'єднаний з першою шиною живлення, до якого через перший резистор підключений затвор польового транзистора і через фоторезистор першого фоторезисторного оптрона підключені перший вивід другого резистора і база біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з другою шиною живлення, а у коло, що з'єднує колектор біполярного транзистора з першою шиною живлення, включений третій резистор, світлодіоди першого і другого фоторезисторних оптронів включені послідовно з третім резистором у колекторне коло біполярного транзистора у прямому відносно джерела живлення напрямку, фоторезис-

тор другого фоторезисторного оптрона включений між другою шиною живлення і затвором польового транзистора, стік якого підключений до бази біполярного транзистора через четвертий резистор, другий вивід другого резистора з'єднаний з другою шиною живлення, а п'ятий резистор включений паралельно світлодіоду другого фоторезисторного оптрона, який відрізняється тим, що п'ятий резистор пристрою виконаний як резистор із змінним опором, у оптоелектронний генератор введено другий біполярний транзистор, шостий резистор та окремих світлодіод, який є над'яскравим, оптичний вихід якого є оптичним виходом оптоелектронного генератора, причому база другого біполярного транзистора підключена до колекторного кола першого транзистора, крім того емітер другого біполярного транзистора підключений до другої шини живлення, а його колектор до другого виходу шостого резистора і є електричним виходом оптоелектронного генератора, перший вивід шостого резистора підключений до катода окремого світлодіода, анод якого підключений до першої шини живлення.

Корисна модель відноситься до області імпульсної техніки і може бути використане при розробці імпульсних пристроїв автоматики мілісекундного і хвилинного діапазонів в інтегральному виконанні.

Відомий оптоелектронний мультівібратор [АС СРСР №630733, М. кл. H03K3/281 від 17.06.1977], що містить світлодіод, фоторезистор, резистори, шини дві шини живлення та вхідний і вихідний транзистори, база вихідного транзистора з'єднана з колектором вхідного і через резистор з шиною джерела живлення, емітер через світлодіод з загальною шиною і через другий резистор шиною джерела живлення, емітер вхідного транзистора з'єднаний з загальною шиною, а його база з першим виводом фоторезистора, і через резистор з загальною шиною, другий вивід фото резистора з'єднаний з колектором вхідного транзистора .

Недоліком даного пристрою є вузькі функціональні можливості за рахунок відсутності можливості плавної зміни частоти, що генерується.

Відомий генератор імпульсів [АС СРСР №1157658, М. кл. H03K3/42 від 23.05.1985, Бюл №19], що містить дві різнополярні та одну загальну шини живлення, транзисторний ключовий пристрій, перший, другий та третій приймачі випромінювання, перший та другий випромінювачі, перший та другий резистори, діод, причому перший і другий резистори, третій приймач випромінювання зв'язані з першим випромінювачем та з першим виводом першого приймача випромінювання і входом транзисторного ключового пристрою другий приймач випромінювання з'єднаний першим виводом з другою шиною живлення, діод підключений своїм анодом до середньої точки послідовного кола яке складається з другого резистора і другого випромінювача, включеного між

UA
(13)

33188
(11)

UA
(19)

першою і другою шинами живлення, катод діода підключений до колектора транзисторного ключового пристрою, який підключений через послідовно з'єднаний перший випромінювач і перший резистор до першої шини живлення, з якою з'єднані другі виводи першого і третього приймачів випромінювання, а другий вивід третього приймача випромінювання з'єднаний з першим виводом першого приймача випромінювання.

Недоліком даного пристрою є вузькі функціональні можливості за рахунок відсутності можливості генерації інфранизких частот та відносна складність конструкції за рахунок більшої кількості електронних та оптоелектронних елементів.

Найбільш близьким до запропонованого є оптоелектронний генератор [АС СРСР №1193783, М. кл. Н03К3/42 від 23.11.1985, Бюл №43], що містить біполярний і польовий транзистори, два фоторезисторних оптрона і п'ять резисторів, причому істок польового транзистора з'єднаний з першою шиною живлення, до якого через перший резистор підключений затвор польового транзистора і через фоторезистор першого оптрона підключені перший вивід другого резистора і база біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з другою шиною живлення, а у коло, що з'єднує колектор біполярного транзистора з першою шиною живлення, включений третій резистор, причому світлодіоди першого і другого оптронів включені послідовно з третім резистором у колекторне коло біполярного транзистора у прямому відносно джерела живлення напрямку, фоторезистор другого оптрона включений між другою шиною живлення і затвором польового транзистора, сток якого підключений до бази біполярного транзистора через четвертий резистор, другий вивід другого резистора з'єднаний з другою шиною живлення, а п'ятий резистор включений паралельно світлодіоду другого оптрона.

Недоліками цього пристрою є вузькі функціональні можливості, за рахунок відсутності ефективного виходу імпульсів генерації та відсутність можливості плавної зміни частоти генерації.

В основу корисної моделі поставлена задача створення оптоелектронного генератора, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість керування частотою генерації та організація ефективних електричного і оптичного виходів генерації пристрою, які застосовуються для зв'язку з іншими електронними пристроями.

Поставлена задача досягається тим, що в оптоелектронний генератор, що містить біполярний і польовий транзистори, два фоторезисторних оптрона і п'ять резисторів, причому істок польового транзистора з'єднаний з першою шиною живлення, до якого через перший резистор підключений затвор польового транзистора і через фоторезистор першого фоторезисторного оптрона підключені перший вивід другого резистора і база біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з другою шиною живлення, а у коло, що з'єднує колектор біполярного транзистора з першою шиною живлення, включений третій резистор, світлодіоди першого і другого фоторезисторних оптронів

включені послідовно з третім резистором у колекторне коло біполярного транзистора у прямому відносно джерела живлення напрямку, фоторезистор другого фоторезисторного оптрона включений між другою шиною живлення і затвором польового транзистора, сток якого підключений до бази біполярного транзистора через четвертий резистор, другий вивід другого резистора з'єднаний з другою шиною живлення, а п'ятий резистор включений паралельно світлодіоду другого фоторезисторного оптрона, введено другий біполярний транзистор, шостий резистор та окремий світлодіод який є над'яскравим, оптичний вихід якого є оптичним виходом оптоелектронного генератора, а також п'ятий резистор пристрою виконаний як резистор із змінним опором, причому база другого біполярного транзистора підключена до колекторного кола першого транзистора, крім того емітер другого біполярного транзистора підключений до другої шини живлення, а його колектор до другого виходу шостого резистора і є електричним виходом оптоелектронного генератора, перший вивід шостого резистора підключений до катоду окремого світлодіоду, анод якого підключений до першої шини живлення.

На кресленні зображено електричну принципову схему пристрою.

Оптоелектронний генератор містить перший біполярний 1, польовий 2 та другий біполярний 16 транзистори, перший фоторезисторний оптрон з фоторезистором 3 і світлодіодом 4, другий фоторезисторний оптрон з світлодіодом 5 і фоторезистором 6, перший - п'ятий та шостий резистори 7-11 та 15, першу 12 та другу 13 шини живлення, окремий світлодіод 14 та електричний вихід пристрою 17.

Затвор польового транзистора 2 через перший резистор 7 підключений до першої шини живлення 12 і через фоторезистор 6 до другої шини живлення 13, з яким з'єднані емітер першого біполярного транзистора 1 та вивід другого резистора 8, другий вивід якого з'єднаний з базою першого біполярного транзистора 1, підключеної до стоку польового транзистора 2 через четвертий резистор 10 і до першої шини живлення 12 через фоторезистор 3. Світлодіоди 4 і 5 включені в провідному напрямку послідовно з третім резистором 9 між колектором першого біполярного транзистора 1 і першою шиною живлення 12, з яким з'єднаний істок польового транзистора 2, п'ятий резистор 11 включений паралельно світлодіоду 5.

База другого біполярного транзистора 16 підключена до колекторного кола першого біполярного транзистора 1, крім того емітер другого біполярного транзистора 16 підключений до другої шини живлення 13, а його колектор до другого виходу шостого резистора 15 і є електричним виходом 17 пристрою, перший вивід якого підключений до катоду окремого світлодіоду 14, анод якого підключений до першої шини живлення 12.

Оптоелектронний генератор працює наступним чином.

При подачі напруги живлення на першу шину живлення 12 через відкритий канал n-типу польового транзистора 2 і четвертий резистор 10 через

базу першого біполярного транзистора 1 протікає струм, і коли спадання напруги на другому резисторі 8 перевищить $U_{пор}$ - напруга спрацювання бістабільної схеми, що виконана на першому біполярному транзисторі 1, світлодіодах 4 і 5, третьому і п'ятому резисторах 9 і 11 і фоторезисторі 3, бістабільна схема включиться і світлодіод 5 почне випромінювати світловий потік. При цьому опір фоторезистора 6 зменшиться, а опір каналу польового транзистора 2 збільшиться, тому що на першому резисторі 7 і відповідно на затворі польового транзистора 2 з'явиться замикаюча напруга. Коли спадання напруги на другому резисторі 8 стане менше $U_{пор}$ бістабільна схема вимкнеться і світлодіод 5 перестане випромінювати світловий потік. Коли польовий транзистор 2 перейде у вихідний стан (опір його каналу зменшиться), спадання напруги на другому резисторі 8 стане $U_{пор}$ і процес повториться.

При відкритому першому біполярному транзисторі 1 на його колекторі встановлений нульовий потенціал другої шини живлення 13 і другий біполярний транзистор 16 знаходиться у закритому стані. А при закритті першого біполярного транзистора 1 навпаки - відкривається другий біполярний 16, у його колекторному колі через шостий резистор 15 і окремих світлодіод 14 тече струм, відповідно на електричному виході 17 пристрою знаходиться позитивний потенціал, окремих світлодіод 14 випромінює світло, тобто оптичний вихід оптоелектронного генератора також активний, що відпо-

відає знаходженні робочого стану всієї схеми у позитивному фронті генерованого їм імпульсу. У протилежному випадку, коли другий біполярний транзистор 16 закритий - через його колекторне коло струм не тече, відповідно як оптичний так і електричний виходи схеми генератора не активні, що відповідає знаходженні робочого стану схеми оптоелектронного генератора у негативному фронті імпульсу.

Вихідний каскад схеми пристрою на основі другого біполярного транзистора 16 працює у протифазі з обома іншими, на основі першого біполярного 1 і польового 2 транзисторів.

Крім того, за рахунок плавної зміни опорного резистора 11 (резистор 11 у порівнянні з прототипом є резистором змінної ємності) можна плавно змінювати час світіння світло діоду 5 та окремого світлодіоду 14, а отже - частоту оптоелектронного генератора. Діапазон зміни частот пристрою визначається як діапазоном зміни величини ємності п'ятого резистора 11, опорного першого резистора 7 так і постійною часу струму у фото резистора 6.

Причому, чим більше опір першого резистора 7 тим більше тривалість процесу. Тому що вхідний опір транзистора 2 великий (десятки Мом), той максимальний опір першого резистора 7 може бути порівнянне з ним. Це дає можливість, змінюючи опір першого резистора 7, змінювати частоту проходження імпульсів від мілісекундного до хвилинного діапазонів.

