

ОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ГЕНЕРАТОР

1

(21) u200503824  
(22) 22.04.2005  
(24) 17.10.2005  
(46) 17.10.2005, Бюл. № 10, 2005 р.  
(72) Мокін Борис Іванович, Кожем'яко Володимир Прокопович, Мартинюк Тетяна Борисівна, Ходяков Євгеній Олександрович, Собчук Олександр Олександрович  
(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
(57) Оптоелектронний генератор, який містить біполярний та польовий транзистори, два фоторезистивних оптрони і чотири резистори, причому вихід польового транзистора з'єднаний з першою шиною живлення, до якої через фоторезистор першого оптрона підключені перший вивід другого резистора і база біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з другою шиною живлення, а в коло, що з'єднує колектор біполярного транзистора з першою шиною живлення, включені світлодіоди першого і другого оптронів послідовно з третім резистором в прямому по відношенню до джерела

2

живлення напрямку, фоторезистор другого оптрона включений між другою шиною живлення і затвором польового транзистора, вхід 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, який відрізняється тим, що він додатково містить групу перших резисторів і блок налаштування, який містить регістр і групу елементів І, причому затвор польового транзистора підключений до загального виводу групи перших резисторів, другі виводи яких з'єднані з відповідними виходами інформаційної шини, входи якої з'єднані з відповідними виходами блока налаштування, входи регулювання пристрою з'єднані з інформаційними входами регістра блока налаштування, вхід скидання якого з'єднаний з настановним входом пристрою, а виходи підключені до перших входів групи елементів І, другі входи яких підключені до першої шини живлення, а виходи є виходами блока налаштування відповідно.

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

Відомий оптоелектронний мультивібратор [а. с. СРСР №630733, кл. Н03К3/281, 1978р.], який містить вхідний транзистор і вихідний транзистор, база якого з'єднана з колектором вхідного і через резистор з шиною джерела живлення, емітер через світлодіод з'єднаний з загальною шиною і через другий резистор з шиною джерела живлення, колектор через третій резистор з'єднаний з шиною джерела живлення, емітер вхідного транзистора з'єднаний із загальною шиною, а його база - з першим виводом фоторезистора і через резистор із загальною шиною, другий вивід фоторезистора з'єднаний з колектором вихідного транзистора.

Недоліком цього оптоелектронного мультивіб-

клат. Н03К3/42, 1985р.], який містить біполярний та польовий транзистори, два фоторезистивних оптрони і п'ять резисторів, причому вихід польового транзистора з'єднаний з першою шиною живлення, до якої 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 в коло, що з'єднує колектор біполярного транзистора з першою шиною живлення, включений третій резистор, світлодіоди першого і другого оптронів включені послідовно з третім резистором в колекторне коло біполярного транзистора в прямому по відношенню до джерела живлення напрямку, фоторезистор другого оптрона включений між другою шиною живлення і затвором польового транзистора, вхід якого підключений до бази біпо-

В основу корисної моделі поставлена задача створення оптоелектронного генератора, в якому в результаті введення нових вузлів і зв'язків досягається можливість перелаштування його роботи у певному діапазоні частот імпульсів, що розширює область його застосування.

Поставлена задача вирішується тим, що оптоелектронний генератор, який містить біполярний та польовий транзистори, два фоторезистивних оптрони і чотири резистори, причому витхід польового транзистора з'єднаний з першою шиною живлення, до якої через фоторезистор першого оптрона підключені перший вивід другого резистора і база біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з другою шиною живлення, а в коло, з'єднуюче колектор біполярного транзистора з першою шиною живлення, включені світлодіоди першого і другого оптронів послідовно з третім резистором в прямому по відношенню до джерела живлення напрямку, фоторезистор другого оптрона включений між другою шиною живлення і затвором польового транзистора, вхід 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, введено групу перших резисторів і блок налаштування, який містить регістр і групу елементів І, причому затвор польового транзистора підключений до загального виводу групи перших резисторів, другі виводи яких з'єднані з відповідними виходами інформаційної шини, входи якої з'єднані з відповідними виходами блока налаштування, входи регулювання пристрою з'єднані з інформаційними входами регістра блока налаштування, вхід скидання якого з'єднаний з настановним входом пристрою, а виходи підключені до перших входів групи елементів І, другі входи яких підключені до першої шини живлення, а виходи є виходами блока налаштування відповідно.

На кресленні представлена принципова електрична схема пристрою.

Оптоелектронний генератор містить біполярний 1 і польовий 2 транзистори, перший оптрон з фоторезистором 3 і світлодіодом 4, другий оптрон зі світлодіодом 5 і фоторезистором 6, групу резисторів  $7_1, \dots, 7_n$  і чотири резистори 8-11, дві шини живлення 12 і 13, а також блок 14 налаштування, який містить регістр 15 і групу елементів І 16<sub>1</sub>, ..., 16<sub>n</sub>.

Світлодіоди 4 і 5 включені у провідному напрямку послідовно з резистором 9 між колектором транзистора 1 і шиною 12, з якою з'єднаний витхід транзистора 2. Затвор транзистора 2 через фоторезистор 6 підключений до шини живлення 13, з якою з'єднаний емітер транзистора 1 і вивід резистора 8, інший вивід якого з'єднаний з базою транзистора 1, що підключена до шини живлення 12.

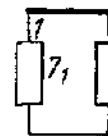
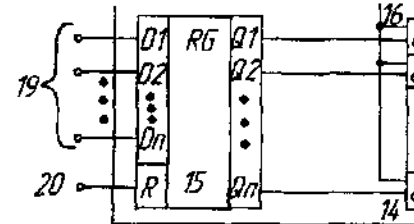
Входи 19 регулювання пристрою з'єднані з інформаційними входами регістра 15 блока 14 налаштування, вхід скидання якого з'єднаний з настановним входом 20 пристрою, а виходи підключені до перших входів групи елементів І 16<sub>1</sub>, ..., 16<sub>n</sub>, другі входи яких підключені до шини живлення 12, а виходи є виходами блока 14 налаштування відповідно.

Оптоелектронний генератор працює таким чином.

Перед початком роботи одиничний сигнал на настановному вході 20 пристрою встановлює регістр 15 блока 14 налаштування у нульовий стан. Встановлення відповідної частоти вихідних імпульсів відбувається за поданням одиничного сигналу на відповідний і-й вхід 19 регулювання пристрою ( $i=1, \dots, n$ ). В результаті одиничний сигнал з'явиться на виході відповідного і-го розряду регістра 15, а отже, приведе до з'єднання через відповідний і-й елемент І групи елементів І 16<sub>1</sub>, ..., 16<sub>n</sub> шини живлення 12 з відповідним резистором 7<sub>i</sub> групи резисторів 7<sub>1</sub>, ..., 7<sub>n</sub>. При цьому задіяні інформаційна шина 18 і загальний вивід 17 групи резисторів 7<sub>1</sub>, ..., 7<sub>n</sub>. Опори групи резисторів 7<sub>1</sub>, ..., 7<sub>n</sub> та їх кількість підібрані під конкретний режим роботи з певною кількістю варіацій частоти вихідних сигналів у певному діапазоні частот генератора.

При подачі напруги живлення на шину живлення 12 через відкритий канал n-типу транзистора 2 і резистор 10 в базу транзистора 1 потече струм і коли на резисторі 8, який включений між базою транзистора 1 і шиною живлення 13, падіння напруги перевищить  $U_{пор}$  - напругу спрацювання бістабільної схеми, виконаної на транзисторі 1, світлодіодах 4 і 5, резисторах 9 і 11 і фоторезисторі 3, бістабільна схема вимкнеться і світлодіод 5 почне випромінювати світловий потік. При цьому опір фоторезистора 6 зменшиться, а опір каналу транзистора 2 збільшиться, оскільки на резисторі 7<sub>i</sub> ( $i=1 \dots n$ ) і відповідно на затворі транзистора 2 з'явиться напруга запирання. Коли падіння напруги на резисторі 8 стане менше  $U_{пор}$ , бістабільна схема вимкнеться і світлодіод 5 перестане випромінювати світловий потік. Коли транзистор 2 перейде у початковий стан (опір його каналу зменшиться), падіння напруги на резисторі 8 стане більше  $U_{пор}$  і процес почнеться знову.

Тривалість циклу залежить від опору резистора 7<sub>i</sub> і постійної часу спаду струму фоторезистора 6. Причому, чим більший опір резистора 7<sub>i</sub>, тим більша тривалість процесу. Оскільки вхідний опір транзистора 2 великий (десятки МОм), то максимальний опір резистора 7<sub>i</sub> може бути співрозмірний з ним. Це дає можливість, регулюючи опір резистора 7<sub>i</sub> за рахунок включення відповідного резистора 7<sub>i</sub> з групи резисторів 7<sub>1</sub>, ..., 7<sub>n</sub>, змінювати частоту формування імпульсів від мілісекундного





УКРАЇНА

(19) UA (11) 9907 (13) U

(51) 7 H03K3/42

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

#### (54) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ГЕНЕРАТОР

1

2

(21) u200503824

(22) 22.04.2005

(24) 17.10.2005

(46) 17.10.2005, Бюл. № 10, 2005 р.

(72) Мокін Борис Іванович, Кожем'яко Володимир Прокопович, Мартинюк Тетяна Борисівна, Ходяков Євгеній Олександрович, Собчук Олександр Олександрович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Оптиелектронний генератор, який містить біполярний та польовий транзистори, два фоторезистивних оптрони і чотири резистори, причому вихід польового транзистора з'єднаний з першою шиною живлення, до якої через фоторезистор першого оптрона підключені перший вивід другого резистора і база біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з другою шиною живлення, а в коло, що з'єднує колектор біполярного транзистора з першою шиною живлення, включені світлодіоди першого і другого оптронів послідовно з третім резистором в прямому по відношенню до джерела

живлення напрямку, фоторезистор другого оптрона включений між другою шиною живлення і затвором польового транзистора, вхід 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, який відрізняється тим, що він додатково містить групу перших резисторів і блок налаштування, який містить реєстр і групу елементів I, причому затвор польового транзистора підключений до загального виводу групи перших резисторів, другі виводи яких з'єднані з відповідними виходами інформаційної шини, входи якої з'єднані з відповідними виходами блока налаштування, входи регулювання пристрою з'єднані з інформаційними входами реєстра блока налаштування, вхід скидання якого з'єднаний з настановним входом пристрою, а виходи підключені до перших входів групи елементів I, другі входи яких підключені до першої шини живлення, а виходи е виходами блока налаштування відповідно.

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

Відомий оптиелектронний мультівібратор [а. с. СРСР №630733, кл. H03K3/281, 1978р.], який містить вхідний транзистор і вихідний транзистор, база якого з'єднана з колектором вхідного і через резистор з шиною джерела живлення, емітер через світлодіод з'єднаний з загальною шиною і через другий резистор з шиною джерела живлення, колектор через третій резистор з'єднаний з шиною джерела живлення, емітер вхідного транзистора з'єднаний із загальною шиною, а його база - з першим виводом фоторезистора і через резистор із загальною шиною, другий вивід фоторезистора з'єднаний з колектором вхідного транзистора.

Недоліком цього оптиелектронного мультівібратора є звужена область застосування через відсутність можливості перелаштування його роботи в певному діапазоні частоти імпульсів.

Найбільш близьким за технічною суттю є оптиелектронний генератор [а. с. СРСР №1193783,

кл. H03K3/42, 1985р.], який містить біполярний та польовий транзистори, два фоторезистивних оптрони і п'ять резисторів, причому вихід польового транзистора з'єднаний з першою шиною живлення, до якої 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 в коло, що з'єднує колектор біполярного транзистора з першою шиною живлення, включений третій резистор, світлодіоди першого і другого оптронів включені послідовно з третім резистором в колекторне коло біполярного транзистора в прямому по відношенню до джерела живлення напрямку, фоторезистор другого оптрона включений між другою шиною живлення і затвором польового транзистора, вхід 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.

(13) U

(11) 9907

(19) UA

Недоліком цього оптоелектронного генератора є звужена область застосування через відсутність можливості перелаштування його роботи в певному діапазоні частоти імпульсів

В основу корисної моделі поставлена задача створення оптоелектронного генератора, в якому в результаті введення нових вузлів і зв'язків досягається можливість перелаштування його роботи у певному діапазоні частот імпульсів, що розширює область його застосування

Поставлена задача вирішується тим, що оптоелектронний генератор, який містить біполярний та польовий транзистори, два фоторезистивних оптрони і чотири резистори, причому витхід польового транзистора з'єднаний з першою шиною живлення, до якої через фоторезистор першого оптрона підключені перший вивід другого резистора і база біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з другою шиною живлення, а в коло, з'єднуюче колектор біполярного транзистора з першою шиною живлення, включені світлодіоди першого і другого оптронів послідовно з третім резистором в прямому по відношенню до джерела живлення напрямку, фоторезистор другого оптрона включений між другою шиною живлення і затвором польового транзистора, вхід 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, введено групу перших резисторів і блок налаштування, який містить реєстр і групу елементів  $l$ , причому затвор польового транзистора підключений до загального виводу групи перших резисторів, другі виводи яких з'єднані з відповідними виходами інформаційної шини, входи якої з'єднані з відповідними виходами блока налаштування, входи регулювання пристрою з'єднані з інформаційними виходами реєстра блока налаштування, вхід скидання якого з'єднаний з настановним входом пристрою, а виходи підключені до перших входів групи елементів  $l$ , другі входи яких підключені до першої шини живлення, а виходи є виходами блока налаштування відповідно

На кресленні представлена принципова електрична схема пристрою

Оптоелектронний генератор містить біполярний 1 і польовий 2 транзистори, перший оптрон з фоторезистором 3 і світлодіодом 4, другий оптрон зі світлодіодом 5 і фоторезистором 6, групу резисторів  $7_1, \dots, 7_n$  і чотири резистори 8-11, дві шини живлення 12 і 13, а також блок 14 налаштування, який містить реєстр 15 і групу елементів  $l$   $16_1, \dots, 16_n$

Світлодіоди 4 і 5 включені у провідному напрямку послідовно з резистором 9 між колектором транзистора 1 і шиною 12, з якою з'єднаний витхід транзистора 2. Затвор транзистора 2 через фоторезистор 6 підключений до шини живлення 13, з якою з'єднаний емітер транзистора 1 і вивід резистора 8, інший вивід якого з'єднаний з базою транзистора 1, яка підключена до стоку транзистора 2 через резистор 10 і до шини живлення 12 через фоторезистор 3. Резистор 11 включений паралельно світлодіоду 5, а затвор транзистора 2 підключений до загального виводу 17 групи резисторів

$7_1, \dots, 7_n$ , другі виводи яких з'єднані з відповідними виходами інформаційної шини 18, входи якої з'єднані з відповідними виходами блока 14 налаштування. Входи 19 регулювання пристрою з'єднані з інформаційними виходами реєстра 15 блока 14 налаштування, вхід скидання якого з'єднаний з настановним входом 20 пристрою, а виходи підключені до перших входів групи елементів  $l$   $16_1, \dots, 16_n$ , другі входи яких підключені до шини живлення 12, а виходи є виходами блока 14 налаштування відповідно

Оптоелектронний генератор працює таким чином

Перед початком роботи одиничний сигнал на настановному вході 20 пристрою встановлює реєстр 15 блока 14 налаштування у нульовий стан. Встановлення відповідної частоти вихідних імпульсів відбувається за поданням одиничного сигналу на відповідний  $i$ -й вхід 19 регулювання пристрою ( $i=1, \dots, n$ ). В результаті одиничний сигнал з'явиться на виході відповідного  $i$ -го розряду реєстра 15, а отже, приведе до з'єднання через відповідний  $i$ -й елемент  $l$  групи елементів  $l$   $16_1, \dots, 16_n$  шини живлення 12 з відповідним резистором  $7_i$  групи резисторів  $7_1, \dots, 7_n$ . При цьому задіяні інформаційна шина 18 і загальний вивід 17 групи резисторів  $7_1, \dots, 7_n$ . Опори групи резисторів  $7_1, \dots, 7_n$  та їх кількість підібрані під конкретний режим роботи з певною кількістю варіацій частоти вихідних сигналів у певному діапазоні частот генератора

При подачі напруги живлення на шину живлення 12 через відкритий канал  $n$ -типу транзистора 2 і резистор 10 в базу транзистора 1 потече струм і коли на резисторі 8, який включений між базою транзистора 1 і шиною живлення 13, падіння напруги перевищить  $U_{пор}$  - напругу спрацювання бістабільної схеми, виконаної на транзисторі 1, світлодіодах 4 і 5, резисторах 9 і 11 і фоторезисторі 3, бістабільна схема ввімкнеться і світлодіод 5 почне випромінювати світловий потік. При цьому опір фоторезистора 6 зменшиться, а опір каналу транзистора 2 збільшиться, оскільки на резисторі 7, ( $i=1 \dots n$ ) і відповідно на затворі транзистора 2 з'явиться напруга запирання. Коли падіння напруги на резисторі 8 стане менше  $U_{пор}$ , бістабільна схема вимкнеться і світлодіод 5 перестане випромінювати світловий потік. Коли транзистор 2 перейде у початковий стан (опір його каналу зменшиться), падіння напруги на резисторі 8 стане більше  $U_{пор}$  і процес почнеться знову

Тривалість циклу залежить від опору резистора 7, і постійної часу спаду струму фоторезистора 6. Причому, чим більший опір резистора 7, тим більша тривалість процесу. Оскільки вхідний опір транзистора 2 великий (десятки МОм), то максимальний опір резистора 7і може бути співрозмірний з ним. Це дає можливість, регулюючи опір резистора 7, за рахунок включення відповідного резистора  $7_i$  з групи резисторів  $7_1, \dots, 7_n$ , змінювати частоту формування імпульсів від мілісекундного до хвилинного діапазонів

Крім того, змінюючи опір резистора 11, можна змінювати час випромінювання світлодіода 5, а отже - тривалість імпульсів

