



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64807 (13) U
(51) МПК
G01R 19/25 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) НАПІВПРОВІДНИКОВИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ ГУСТИНИ ОПТИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ

1

2

(21) u201103006

(22) 14.03.2011

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ІЛЬ-
ЧЕНКО ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА, САВЧУК БОГДАН
СЕРГІЙОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Напівпровідниковий пристрій для виміру густини оптичної потужності, який містить джерело постійної напруги, перший і другий конденсатори, перший і другий резистори, загальну шину, причому другий вивід другого конденсатора і другий полюс джерела постійної напруги підключені до загальної шини, який відрізняється тим, що введено біполярний транзистор, двозатворний МДН-транзистор, третій, четвертий і п'ятий конденсатори, пасивну індуктивність, сонячну батарею, варікап, причому перший вивід першого конденсатора з'єднаний з першим виводом першого резистора та базою біполярного транзистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з другим

виводом пасивної індуктивності, першим виводом другого конденсатора і першим полюсом джерела постійної напруги, при цьому витік двозатворного МДН-транзистора з'єднаний з емітером біполярного транзистора, а перший затвор двозатворного МДН-транзистора з'єднаний з колектором біполярного транзистора, з першим виводом третього конденсатора, з першим виводом п'ятого конденсатора і з першим виводом пасивної індуктивності, при цьому другий вивід третього конденсатора з'єднаний з першим виводом другого резистора і з анодом варікапа, а другий вивід другого резистора з'єднаний з першим виводом четвертого конденсатора і з першим полюсом сонячної батареї, при цьому другий вивід п'ятого конденсатора утворює першу вихідну клему, а другий полюс джерела постійної напруги підключений до другого виводу другого конденсатора, другого полюсу сонячної батареї, до другого виводу четвертого конденсатора, до катоду варікапа, другого затвору та стоку двозатворного МДН-транзистора та до другого виводу першого конденсатора, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Корисна модель належить до галузі контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання густини оптичної потужності в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий напівпровідниковий оптичний давач [Патент РФ №2114490, кл. H01L31/08, 1998, Бюл. №18], який складається з двох джерел постійної напруги, двох фоторезисторів, двох польових транзисторів, пасивної індуктивності і ємності. При дії оптичного випромінювання на фоторезистори змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стоків польових транзисторів, яка є ємністю коливального контуру генератора, а це викликає зміну частоти генерації пристрою.

Недоліком такого пристрою є мала чутливість в області малих величин оптичного випромінювання, тому що при цьому різко знижується залеж-

ність опору фоторезистора від оптичного випромінювання.

За прототип вибрано датчик теплового і оптичного випромінювання [Авторське свідоцтво СРСР №1511601, кл. G01J1/44, 1989, Бюл. №36], який містить перший і другий фотодіоди, реактивний МДН-фототранзистор, в подальшому перший МДН-фототранзистор, МДН-транзистор, перший і другий конденсатори, перший, другий і третій резистори та джерело напруги, в подальшому джерело постійної напруги, причому анод другого фотодіода підключений до анода першого фотодіода, катод якого підключений до витоку першого МДН-фототранзистора та першого виводу першого конденсатора, катод другого фотодіода підключений до першого виводу першого резистора, витоку МДН-транзистора та стоку першого МДН-фототранзистора, затвор якого підключений до затвору МДН-транзистора, першого виводу друго-

UA (13)

64807 (11)

UA (19)

го резистора, першого виводу другого конденсатора та першого полюсу першого джерела постійної напруги, стік МДН-транзистора підключений до другого виводу другого резистора та першого виводу третього резистора, другі виводи першого і другого конденсаторів, першого і третього резисторів і другий полюс першого джерела постійної напруги підключені до загальної шини.

Недоліком такого пристрою є невелика чутливість і точність виміру, яка пов'язана з тим, що зміна освітленості каналу МДН-фототранзистора призводить до невеликої зміни напруги на затворі, а це в свою чергу призводить до невеликої зміни струму стоку.

В основу корисної моделі поставлена задача створення напівпровідникового пристрою для виміру густини оптичної потужності, в якому, за рахунок освітлення нових елементів та зв'язків між ними, досягається можливість розширення функціональних можливостей, що призводить до підвищення чутливості і точності вимірювання густини оптичної потужності.

Поставлена задача вирішується тим, що в напівпровідниковий пристрій для виміру густини оптичної потужності, який містить джерело постійної напруги, перший і другий конденсатори, перший і другий резистори, загальну шину, причому другий вивід другого конденсатора і другий полюс джерела постійної напруги підключені до загальної шини, введено біполярний транзистор, двозатворний МДН-транзистор, третій, четвертий і п'ятий конденсатори, пасивну індуктивність, сонячну батарею, варікап, причому перший вивід першого конденсатора з'єднаний з першим виводом першого резистора та базою біполярного транзистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з другим виводом пасивної індуктивності, першим виводом другого конденсатора і першим полюсом джерела постійної напруги, при цьому витік двозатворного МДН-транзистора з'єднаний з емітером біполярного транзистора, а перший затвор двозатворного МДН-транзистора з'єднаний з колектором біполярного транзистора, з першим виводом третього конденсатора, з першим виводом п'ятого конденсатора і з першим виводом пасивної індуктивності, при цьому другий вивід третього конденсатора з'єднаний з першим виводом другого резистора і з анодом варікапа, а другий вивід другого резистора з'єднаний з першим виводом четвертого конденсатора і з першим полюсом сонячної батареї, при цьому другий вивід п'ятого конденсатора утворює першу вихідну клему, а другий полюс джерела постійної напруги підключений до другого виводу другого конденсатора, другого полюсу сонячної батареї, до другого виводу четвертого конденсатора, до катода варікапа, другого затвору та стоку двозатворного МДН-транзистора та до другого виводу першого конденсатора, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

На кресленні подано схему напівпровідникового пристрою для виміру густини оптичної потужності.

Напівпровідниковий пристрій для виміру густини оптичної потужності містить перший конденсатор

1, біполярний транзистор 2, двозатворний МДН-транзистор 3, перший резистор 4, третій конденсатор 5, варікап 6, другий резистор 7, четвертий конденсатор 8, сонячну батарею 9, п'ятий конденсатор 10, пасивну індуктивність 11, другий конденсатор 12, джерело постійної напруги 13, причому перший вивід першого конденсатора 1 з'єднаний з першим виводом першого резистора 4 та базою біполярного транзистора 2, другий вивід першого резистора 4 з'єднаний з другим виводом пасивної індуктивності 11, першим виводом другого конденсатора 12 і першим полюсом джерела постійної напруги 13, при цьому витік двозатворного МДН-транзистора 3 з'єднаний з емітером біполярного транзистора 2, а перший затвор двозатворного МДН-транзистора 3 з'єднаний з колектором біполярного транзистора 2, з першим виводом третього конденсатора 5, з першим виводом п'ятого конденсатора 10 і з першим виводом пасивної індуктивності 11, при цьому другий вивід третього конденсатора 5 з'єднаний з першим виводом другого резистора 7 і з анодом варікапа 6, а другий вивід другого резистора 7 з'єднаний з першим виводом четвертого конденсатора 8 і з першим полюсом сонячної батареї 9, при цьому другий вивід п'ятого конденсатора 10 утворює першу вихідну клему, а другий полюс джерела постійної напруги 13 підключений до другого виводу другого конденсатора 12, другого полюсу сонячної батареї 9, до другого виводу четвертого конденсатора 8, до катода варікапа 6, другого затвору та стоку двозатворного МДН-транзистора 3 та до другого виводу першого конденсатора 1, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Напівпровідниковий пристрій для виміру густини оптичної потужності працює наступним чином. В початковий момент часу оптичне випромінювання не діє на сонячну батарею 9. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 13 до величини, коли на електродах стоку двозатворного МДН-транзистора 3 і колектора біполярного транзистора 2 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік - колектор МДН-транзистора 3 і біполярного транзистора 2 та пасивної індуктивності 11. Крізь перший резистор 4 протікає базовий струм біполярного транзистора 2. Залежно від величини опору першого резистора 4 можна змінювати місце знаходження робочої точки на статичній ВАХ транзисторної структури активного елемента генератора. Наявність фазозсувного кола, яке утворюють перший резистор 4 і перший конденсатор 1, приводить до виникнення реактивної складової індуктивного характеру на електродах емітер-колектор біполярного транзистора 2 та відбувається збільшення величини диференційного від'ємного опору транзисторної структури. Другий конденсатор 12 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 13. Четвертий конденсатор 8 запобігає проходженню генерованого сигналу крізь сонячну батарею 9, яка є джерелом живлення варікапа 6. Другий резистор 7

обмежує значення струму, який живить варікап 6. Третій конденсатор 5 обмежує постійну складову напруги сонячної батареї 9 від змінної. При наступній дії оптичного випромінювання на сонячну батарею 9, змінюється вихідна напруга на ній, яка

змінює ємність варікапа 6, що в свою чергу змінює ємнісну складову повного опору на електродах стік - колектор МДН-транзистора 3 і біполярного транзистора 2, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти коливального контуру.

