

Винахід належить до області радіотехніки і може бути використаний в радіовимірвальній НВЧ апаратурі.

Відомий пристрій для зміни фази, який складається з р-і-п діода із змінною провідністю, що паралельно підключається до реактивної провідності, і є навантаженням лінії передачі з певним значенням хвильового опору (див.: СВЧ устройства на полупроводниковых диодах. Проектирование и расчет / Под ред. И.В. Мальского, Б.В. Сестрорецкого. – М.: Советское радио, 1969. – С. 462-466).

Недоліком такого пристрою є значні втрати перетворюваного сигналу і великий час переключення, невеликий діапазон зміни фази.

За прототип обрано електроннокерований фазообертач (див.: Мадарисов М.Р., Петров В.Г., Толстой А.И. Полевые транзисторы с двумя затворами Шотки в СВЧ преобразователях частоты и фазы // Зарубежная радиоэлектроника. – 1984. -№10. - С. 63-68).

Пристрій складається з двозатворного польового транзистора з бар'єром Шоткі, узгоджувального резистора, резистора навантаження, індуктивності ємності і джерела напруги. Входом для НВЧ сигналу є перший вивід узгоджувального резистора, який підключений до другого затвору польового транзистора і загальна шина. Виходом слугує резистор навантаження, який включений до стоку польового двозатворного транзистора і загальної шини. Джерело постійної напруги через розділяючу індуктивність підключено до першого затвору польового транзистора.

Недоліком такого пристрою є невеликий діапазон зміни фази.

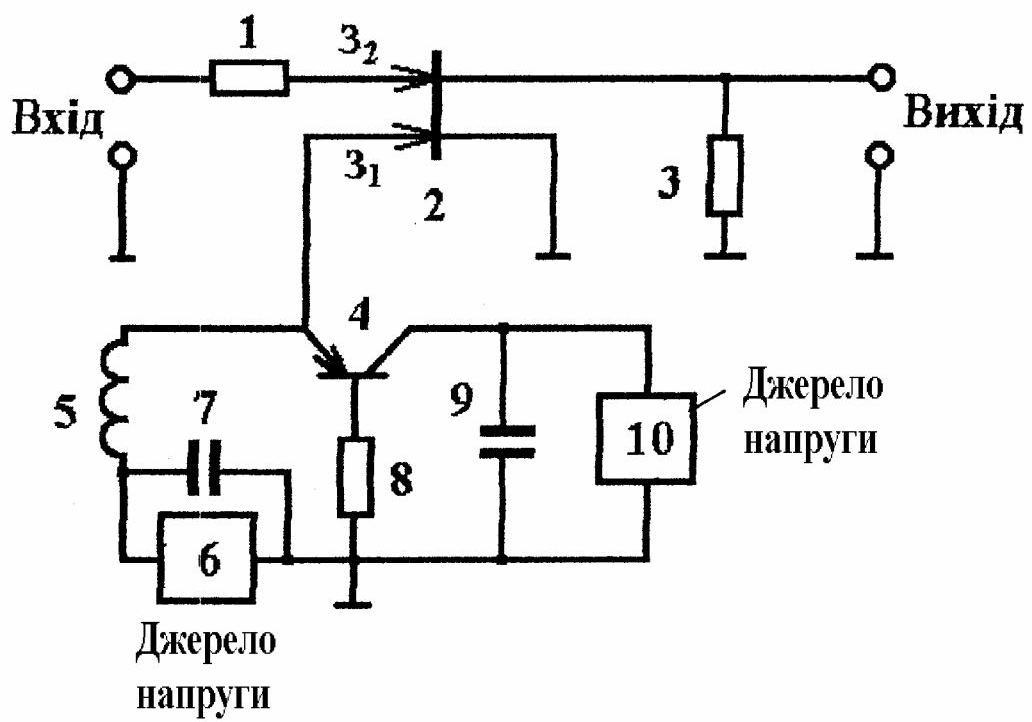
В основу винаходу поставлена задача створення напівпровідникового НВЧ фазообертача, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається розширення діапазону зміни фази.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який містить двозатворний польовий транзистор з бар'єром Шоткі, узгоджувальний резистор, резистор навантаження, індуктивність, ємність і джерело напруги, введено біполярний транзистор, резистор бази, замикаючу ємність і друге джерело напруги, причому перший вивід узгоджувального резистора, який послідовно з'єднаний із другим затвором польового транзистора, є першою вхідною клемою пристрою, а другою вхідною клемою є загальна шина, до якої підключений другий вивід навантажувального резистора, а перший вивід навантажувального резистора підключений до стоку польового транзистора, який є першою вихідною клемою пристрою, при цьому виток польового транзистора підключений до загальної шини, яка є другою вихідною клемою, причому перший затвор польового транзистора з'єднаний із емітером біполярного транзистора, до якого підключено перший вивід розділяючої пасивної індуктивності, а другий вивід розділяючої пасивної індуктивності з'єднано з першим виводом розділяючої ємності і першим полюсом першого джерела напруги, а другий полюс першого джерела напруги з'єднано із другим виводом розділяючої ємності, другим виводом базового резистора і загальною шиною, до якої підключено другий вивід замикаючої ємності і другий полюс другого джерела напруги, а перший вивід замикаючої ємності і перший полюс другого джерела напруги підключений до колектора біполярного транзистора.

Використання запропонованого пристрою для регулювання фази електричного сигналу суттєво підвищує діапазон зміни фази за рахунок зміни електричне регульованого індуктивного опору, який виникає на електродах емітер - база біполярного транзистора, включеного в коло першого затвору польового транзистора. На кресленні подано схему напівпровідникового НВЧ фазообертача (фіг.). Пристрій містить узгоджувальний резистор 1, який послідовно з'єднаний з другим затвором польового транзистора 2, до стоку якого підключено резистор навантаження 3. Перший затвор польового транзистора 2 з'єднаний з емітером біполярного транзистора 4, живлення якого здійснюється через розділяючу індуктивність 5, яка послідовно з'єднана з джерелом напруги 6, паралельно якому підключена розділяюча ємність 7. В базу біполярного транзистора включено резистор 8, який регулює величину струму в емітерного кола біполярного транзистора. Колектор біполярного транзистора через замикаючу ємність 9 по змінному струму з'єднано із базою. Живлення кола колектор-база здійснюється джерелом напруги 10. Вхід пристрою утворений першим виводом узгоджувального резистора 1 і загальною шиною, а вихід – стоком польового двозатворного транзистора 2 і загальною шиною.

Напівпровідниковий НВЧ фазообертач працює таким чином.

В початковий момент часу НВЧ сигнал подається через узгоджувальний резистор 1 на другий затвор і виток польового транзистора 2. Проходячи через польовий транзистор 2 його фаза змінюється під дією зміни ємнісного опору на електродах перший затвор – виток польового транзистора 2 і послідовно включеного з ним індуктивного опору на електродах емітер – база біполярного транзистора 4. Ємнісний опір польового транзистора 2 і індуктивний опір біполярного транзистора 4 регулюються зміною напруги джерела 6 і джерела 10. Пасивна розділяюча індуктивність 5 і конденсатор 7 не дають змоги проходити НВЧ сигналу через джерело напруги 6. Величина опору бази 8 регулює значення емітерного струму біполярного транзистора 4 і визначає величину індуктивного опору, а замикаюча ємність 9 здійснює замикання колектора з базою по змінному струму і запобігає проходженню змінного струму через джерело напруги 10. Таким чином, фаза вихідного НВЧ сигналу, який знімається з навантажувального резистора 3, регулюється зміною напруги джерела 6, а її початкове значення встановлюється величиною напруги джерела 10.



-