



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66031 (13) U

(51) МПК (2011.01)

H01L 43/00

G01R 33/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВИМІРЮВАЧ МАГНІТНОГО ПОЛЯ

1

2

(21) u201105554

(22) 04.05.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ,
СЛОВЧАТА ОЛЬГА ПЕТРІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Вимірювач магнітного поля, який містить магніточутливий діод, джерело постійної напруги, перший резистор, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого виводу магніточутливого діода, який **відрізняється** тим, що введені польовий та біполярний транзистори, три резистори, індуктивність та ємність, причому перший вивід другого резистора

з'єднаний із другим виводом магніточутливого діода, затвор польового транзистора з'єднаний із другим виводом першого резистора та першим виводом магніточутливого діода, стік польового транзистора з'єднаний із першим виводом третього резистора і першим виводом індуктивності та утворює першу вихідну клему, підкладка польового транзистора з'єднана із його витокком, який підключений до емітера біполярного транзистора, база якого з'єднана із другим виводом третього та першим виводом четвертого резисторів, другий вивід індуктивності з'єднаний із першими выводами першого резистора та ємності, першим полюсом джерела постійної напруги, другий полюс якого з'єднаний із другими выводами другого та четвертого резисторів, колектором біполярного транзистора та другим виводом ємності, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Корисна модель належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання магнітного поля у пристроях автоматичного контролю технологічних процесів та керування ними.

Відомий пристрій для вимірювання магнітного поля на основі біполярного магніточутливого транзистора [див. Викулин І.М., Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. - М.: Советское радио, 1980, с. 265-266, рис. 7.17], який містить біполярний магніточутливий транзистор, джерело постійної напруги та два резистори, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до бази біполярного магніточутливого транзистора, колектор біполярного магніточутливого транзистора з'єднаний із першим виводом другого резистора, другий вивід якого утворює першу вихідну клему, емітер біполярного магніточутливого транзистора об'єднаний із другим полюсом джерела живлення у загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Недоліком такого пристрою є його мала чутливість і точність виміру, оскільки при малих вели-

чинах магнітного поля зміна струму колектора є незначною.

Найбільш близьким технічним рішенням є вимірювач магнітного поля на основі магніточутливого діода [див. Бараночников М.Л. Микромагнитоэлектроника. Т1. - М: ДМК Пресс, 2001, с. 60-61, рис. 2.64, в], який містить магніточутливий діод, джерело постійної напруги та резистор, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом резистора, другий вивід якого утворює першу вихідну клему та підключений до першого виводу магніточутливого діода, другий вивід якого об'єднаний із другим полюсом джерела живлення у загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Недоліком такого пристрою є його мала чутливість і точність виміру. Це пов'язано з тим, що при малих магнітних полях зміна напруги на магніточутливому діоді є незначною.

В основу корисної моделі поставлена задача створення вимірювача магнітного поля, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається перетворення величини магнітного поля у частоту, що приводить до підвищення

(19) UA (11) 66031 (13) U

чутливості та точності вимірювання магнітного поля.

Поставлена задача вирішується тим, що у вимірювач магнітного поля, який містить магніточутливий діод, джерело постійної напруги, перший резистор, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого виводу магніточутливого діода, введені польовий та біполярний транзистори, три резистори, індуктивність та ємність, причому перший вивід другого резистора з'єднаний із другим виводом магніточутливого діода, затвор польового транзистора з'єднаний із другим виводом першого резистора та першим виводом магніточутливого діода, стік польового транзистора з'єднаний із першим виводом третього резистора і першим виводом індуктивності та утворює першу вихідну клему, підкладка польового транзистора з'єднана із його витокком, який підключений до емітера біполярного транзистора, база якого з'єднана із другим виводом третього та першим виводом четвертого резисторів, другий вивід індуктивності з'єднаний із першими выводами першого резистора та ємності, першим полюсом джерела постійної напруги, другим полюсом якого з'єднаний із другими выводами другого та четвертого резисторів, колектором біполярного транзистора та другим виводом ємності, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

На кресленні подано схему вимірювача магнітного поля.

Пристрій містить магніточутливий діод 2, джерело постійної напруги 10, перший резистор 1, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги 10 з'єднаний із першим виводом першого резистора 1, другий вивід якого підключений до першого виводу магніточутливого діода 2, введені польовий 4 та біполярний 5 транзистори, другий 3, третій 6 та четвертий 7 резистори, індуктивність 8 та ємність 9, причому перший вивід другого резистора 3 з'єднаний із другим виводом магніточутливого діода 2, затвор польового транзистора 4 з'єднаний із другим виводом першого резистора 1 та першим ви-

водом магніточутливого діода 2, стік польового транзистора 4 з'єднаний із першим виводом третього резистора 6 і першим виводом індуктивності 8 та утворює першу вихідну клему, підкладка польового транзистора 4 з'єднана із його витокком, який підключений до емітера біполярного транзистора 5, база якого з'єднана із другим виводом третього 6 та першим виводом четвертого 7 резисторів, другий вивід індуктивності 8 з'єднаний із першими выводами першого резистора 1 та ємності 9 і першим полюсом джерела постійної напруги 10, другий полюс якого з'єднаний із другими выводами другого 3 та четвертого 7 резисторів, колектором біполярного транзистора 5 та другим виводом ємності 9, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Вимірювач магнітного поля працює наступним чином.

В початковий момент часу магнітне поле не діє на магніточутливий діод 2. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 10 досягається така її величина, що на електродах стік польового транзистора 4 і колектор біполярного транзистора 5 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах стік польового транзистора 4 і колектор біполярного транзистора 5 та повного опору з індуктивною складовою індуктивності 8. За рахунок вибору постійної напруги живлення здійснюється лінеаризація функції перетворення. Перший 1, другий 3, третій 6 та четвертий 7 резистори визначають живлення магніточутливого діода 2, польового 4 та біполярного 5 транзисторів від джерела постійної напруги 10. Ємність 9 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 10. При наступній дії магнітного поля на магніточутливий діод 2 змінюється напруга на ньому, що викликає зміну ємнісної складової повного опору на електродах стік польового транзистора 4 і колектор біполярного транзистора 5, а це, в свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру, яка є інформативним параметром для визначення величини магнітного поля.

