



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66286 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01R 33/06 (2006.01)
H01L 43/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ВИМІРЮВАЧ МАГНІТНОГО ПОЛЯ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

1

2

(21) u201107989

(22) 24.06.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ,
ПРОЦЮК ТЕТЯНА ВОЛОДИМИРІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний вимірювач магнітної індукції з частотним виходом, що містить три резистори, елемент Холла, другий вихід якого з'єднаний з першим виходом другого резистора, та джерело постійної напруги, який відрізняється тим, що в нього введено два біполярних транзистори, п'ять резисторів, дві ємності та котушку індуктивності, причому перший вихід першого резистора з'єднаний з першим виходом елемента Холла, другий його вихід з'єднаний з другим виходом третього резистора та колектором другого біполярного транзистора, з другим виходом восьмого резистора, з другим загальним виходом та з другим виходом

другої ємності та підведений до другого полюса джерела постійної напруги, перший вихід третього резистора з'єднаний з четвертим виходом елемента Холла, третій вихід якого з'єднаний з другим виходом четвертого резистора та першим виходом п'ятого резистора, перший вихід четвертого резистора з'єднаний з другим виходом котушки індуктивності і першим виходом другої ємності та виходом першого полюса джерела постійної напруги, другий вихід п'ятого резистора з'єднаний з другим виходом другого резистора та базою першого біполярного транзистора, емітер першого біполярного транзистора з'єднаний з першим виходом шостого резистора та першим виходом першої ємності, другий вихід якої з'єднаний з другим виходом цього ж резистора та емітером другого біполярного транзистора, база якого з'єднана з першим виходом восьмого резистора та другим виходом сьомого резистора, котушка індуктивності з'єднана з першим виходом сьомого резистора та колектором першого біполярного транзистора та з першим загальним виходом.

Корисна модель належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана як вимірювач величини магнітної індукції в різноманітних пристроях автоматичного керування.

Відомий пристрій для виміру магнітної індукції, який використовує ефект Холла, створений на основі напівпровідникової пластини, яка має прямокутну форму. На кінцях прямокутної напівпровідникової пластини виготовлені омичні контакти, до яких підключається джерело постійної напруги для забезпечення проходження струму через пластину. На бокових гранях прямокутної напівпровідникової пластини виконані також другі омичні контакти, з яких знімається напруга Холла. Під дією струму і магнітної індукції, вектори яких взаємно перпендикулярні, на обкладинках елемента виникає напруга Холла [див. Виглеб Г. Датчики. - М.: Мир, 1989. - С. 29-33].

Недоліком такого пристрою є мала чутливість і недостатня точність виміру особливо в області

малих значень індукції, тому що при цьому необхідно значно підвищувати протікаючий струм.

За найближчий аналог вибрано пристрій для виміру магнітної індукції, який містить елемент Холла, три резистори та джерело постійної напруги, причому перший вихід джерела постійної напруги з'єднаний з першим виходом першого резистора та першим виходом елемента Холла, другий вихід якого з'єднаний з першим виходом другого резистора, другий вихід другого резистора з'єднаний з другим виходом третього резистора, перший вихід якого з'єднаний з другим виходом джерела напруги, другий вихід першого резистора з'єднаний з третім виходом елемента Холла, четвертий вихід якого з'єднаний з другим виходом другого резистора. Керуючий струм береться від акумулятора чи сухої батареї і регулюється за допомогою одного із резисторів, а контролюється за допомогою виміру спаду напруги на другому резисторі. Резистор третій служить для компенсації залишкової напруги [див. Кобус А. Датчики Холла и маг-

(13) U

(11) 66286

(19) UA

ниторезистори, 1971. - С. 201].

Недоліком такого пристрою є мала чутливість і недостатня точність виміру магнітної індукції. Це пов'язано з тим, що при малих значеннях магнітної індукції зміна струму стоку є незначною.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мікроелектронного вимірювача магнітної індукції з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається перетворення магнітної індукції в частоту, що достатньо підвищує чутливість і можливість виміру магнітного поля.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який містить три резистори, елемент Холла, другий вихід якого з'єднаний з першим виходом другого резистора, та джерело постійної напруги, введено два біполярних транзистори, п'ять резисторів, дві ємності та котушку індуктивності, причому перший вихід першого резистора з'єднаний з першим виходом елемента Холла, другий його вихід з'єднаний з другим виходом третього резистора та колектором другого біполярного транзистора, з другим виходом восьмого резистора, з другим загальним виходом та з другим виходом другої ємності та підведений до другого полюса джерела постійної напруги, перший вихід третього резистора з'єднаний з четвертим виходом елемента Холла, третій вихід якого з'єднаний з другим виходом четвертого резистора та першим виходом п'ятого резистора, перший вихід четвертого резистора з'єднаний з другим виходом котушки індуктивності і першим виходом другої ємності та виходом першого полюса джерела постійної напруги, другий вихід п'ятого резистора з'єднаний з другим виходом другого резистора та базою першого біполярного транзистора, емітер першого біполярного транзистора з'єднаний з першим виходом шостого резистора та першим виходом першої ємності, другий вихід якої з'єднаний з другим виходом цього ж резистора та емітером другого біполярного транзистора, база якого з'єднана з першим виходом восьмого резистора та другим виходом сьомого резистора, котушка індуктивності з'єднана з першим виходом сьомого резистора та колектором першого біполярного транзистора та з першим загальним виходом.

На кресленні подано схему мікроелектронного вимірювача магнітної індукції з частотним виходом.

Пристрій містить перший резистор 1, другий резистор 6, елемент Холла 3, третій резистор 2, четвертий резистор 4, п'ятий резистор 5, перший біполярний транзистор 7, першу ємність 8, шостий резистор 9, другий біполярний транзистор 10, сьомий резистор 11 та восьмий 12, котушку індуктивності 13, другу ємність 14 та джерело постійної напруги 15, причому другий вихід елемента Холла з'єднаний з першим виходом другого резистора, перший вихід першого резистора з'єднаний з пер-

шим виходом елемента Холла, другий його вихід з'єднаний з другим виходом третього резистора та колектором другого біполярного транзистора, з другим виходом восьмого резистора, з другим загальним виходом та з другим виходом другої ємності та підведений до другого полюса джерела постійної напруги, перший вихід третього резистора з'єднаний з четвертим виходом елемента Холла, третій вихід якого з'єднаний з другим виходом четвертого резистора та першим виходом п'ятого резистора, перший вихід четвертого резистора з'єднаний з другим виходом котушки індуктивності і першим виходом другої ємності та виходом першого полюса джерела постійної напруги, другий вихід п'ятого резистора з'єднаний з другим виходом другого резистора та базою першого біполярного транзистора, емітер першого біполярного транзистора з'єднаний з першим виходом шостого резистора та першим виходом першої ємності, другий вихід якої з'єднаний з другим виходом цього ж резистора та емітером другого біполярного транзистора, база якого з'єднана з першим виходом восьмого резистора та другим виходом сьомого резистора, котушка індуктивності з'єднана з першим виходом сьомого резистора та колектором першого біполярного транзистора та з першим загальним виходом.

Мікроелектронний вимірювач магнітного поля з частотним виходом працює таким чином.

З підвищенням напруги джерела постійної напруги 15 в коливальному контурі, який складається з еквівалентної ємності на електродах колектора першого біполярного транзистора 7 і колектора другого біполярного транзистора 10 та котушки індуктивності 13, виникають електричні коливання за рахунок компенсації втрат енергії в коливальному контурі від'ємним опором. Резистори з першого по восьмий - 1, 2, 4, 5, 6, 9, 11, 12, служать для живлення схеми. Перша ємність 8 разом з шостим резистором 9 та першою ємністю 8 забезпечують температурну стабілізацію схеми. Друга ємність 14 захищає джерело постійної напруги 15 від дії змінного струму. При наступній дії на елемент Холла 3 відбувається зміна напруги, яка діє на базу першого біполярного транзистора 7 і колектор другого біполярного транзистора 10, що змінює еквівалентну ємність коливального контуру, а це, у свою чергу, викликає зміну частоти генерації мікроелектронного вимірювача магнітної індукції.

Використання запропонованого мікроелектронного вимірювача магнітної індукції з частотним виходом суттєво підвищує чутливість і точність виміру інформативного параметра за рахунок використання ємнісного елемента коливального контуру на основі першого та другого біполярних транзисторів. При дії магнітної індукції на елемент Холла змінюється його холлівська різниця потенціалів.

