



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **153190** (13) **U**
(51) МПК
G01N 27/12 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 04463	(72) Винахідник(и): Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Крилик Людмила Вікторівна (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.11.2022	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 01.06.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 31.05.2023, Бюл.№ 22	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

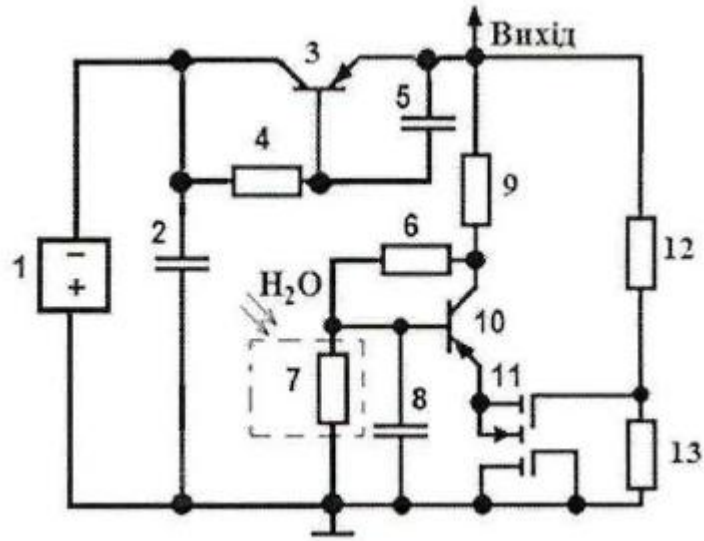
(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ

(57) Реферат:

Мікроелектронний пристрій для вимірювання вологості містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори. У пристрій введено два біполярні транзистори, три резистори, вологочутливий резистор, блокувальний конденсатор, два конденсатори. Перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора, з першим виводом першого резистора, з колектором першого біполярного транзистора. Другий вивід першого резистора з'єднаний з базою першого біполярного транзистора, з другим виводом першого конденсатора, другий вивід якого з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора та з першим виводом третього резистора, з першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора та з першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового транзистора, з другим виводом другого конденсатора, з другим виводом вологочутливого резистора, з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом джерела постійної напруги, які під'єднані до заземлення. Перший вивід вологочутливого резистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, з першим виводом другого конденсатора та з базою другого біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витоком польового транзистора. Колектор другого біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом другого резистора та з другим виводом третього резистора.

UA 153190 U

UA 153190 U



Корисна модель належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для безупинного контролю вологості в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

5 Відомий пристрій для вимірювання вологості, що містить спеціальну плівку. На цю плівку з двох сторін напильють електроди із золота. Таким чином плівка є діелектриком плоского конденсатора. При дії вологи на плівку змінюється ємність конденсатора. Зміна ємності конденсатора перетворюється в зміну напруги, яка за допомогою випрямляючого пристрою випрямляється і потім підсилюється до 15 В [див. Г. Виглеб. Датчики. - М.: Мир, 1989. - С. 113-125].

10 Недоліком пристрою є нелінійність і низька швидкість спрацювання, що значно ускладнює вимірювання величини відносної вологості.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі є інтегральний вимірювач вологості [див. Бутурлін А.Н., Крутоверцев С.А., Чистяков Ю.Д. Микроэлектронные датчики влажности. Зарубежная электронная техника, 1984. - № 9. - С. 42-43]. Пристрій містить два польові транзистори, витоки яких з'єднані між собою, на затворі одного з яких створено гребінчасту структуру вологочутливого матеріалу, джерело постійної напруги, два резистори та три диференційні каскади. Затвор транзистора з вологочутливою структурою з'єднаний з джерелом постійної напруги, затвор другого польового транзистора з'єднано з третім диференційним каскадом. Стоки обох польових транзисторів з'єднані з першим та другим диференційними каскадами, паралельно яким ввімкнені два резистори.

20 Недоліком такого пристрою є недостатня точність вимірювання через невисоку чутливість, особливо в області низьких значень відносної вологості, що пояснюється незначними змінами струму каналу першого польового транзистора, зумовленими малими значеннями відносної вологості.

25 В основу корисної моделі поставлена задача створити мікроелектронний пристрій для вимірювання вологості, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається можливість перетворення відносної вологості в частоту, що підвищує чутливість вимірювання відносної вологості.

30 Поставлена задача вирішується тим, що в мікроелектронний пристрій для вимірювання вологості, що містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори, згідно з корисною моделлю, введено два біполярні транзистори, три резистори, вологочутливий резистор, блокувальний конденсатор, два конденсатори, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора, з першим виводом першого резистора, з колектором першого біполярного транзистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з базою першого біполярного транзистора, з другим виводом першого конденсатора, другий вивід якого з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора та з першим виводом третього резистора, з першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора та з першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового транзистора, з другим виводом другого конденсатора, з другим виводом вологочутливого резистора, з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом джерела постійної напруги, які під'єднані до заземлення, крім того, перший вивід вологочутливого резистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, з першим виводом другого конденсатора та з базою другого біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витоком польового транзистора, а колектор другого біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом другого резистора та з другим виводом третього резистора.

45 Корисна модель пояснюється кресленням, на якому наведено схему мікроелектронного пристрою для вимірювання вологості. Пристрій складається з джерела постійної напруги 1, блокувального конденсатора 2, першого конденсатора 5, другого конденсатора 8, першого біполярного транзистора 3, другого біполярного транзистора 10, першого резистора 4, другого резистора 6, третього резистора 9, четвертого резистора 12, п'ятого резистора 13, вологочутливого резистора 7 та польового транзистора 11, витік якого з'єднаний з емітером другого біполярного транзистора 10, причому перший полюс джерела постійної напруги 1 з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора 2, з першим виводом першого резистора 4, з колектором першого біполярного транзистора 3, другий вивід першого резистора 4 з'єднаний з базою першого біполярного транзистора 3, з другим виводом першого конденсатора 5, другий вивід якого з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора 3 та з першим виводом третього резистора 9, з першим виводом четвертого резистора 12, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора 11 та з першим виводом п'ятого резистора 13, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового

транзистора 11, з другим виводом другого конденсатора 8, з другим виводом вологочутливого резистора 7, з другим виводом блокувального конденсатора 2, з другим виводом джерела постійної напруги 1, які під'єднані до заземлення, крім того, перший вивід вологочутливого резистора 7 з'єднаний з першим виводом другого резистора 6, з першим виводом другого конденсатора 8 та з базою другого біполярного транзистора 10, емітер якого з'єднаний з витком польового транзистора 11, колектор другого біполярного транзистора 10 з'єднаний з другим виводом другого резистора 6 та з другим виводом третього резистора 9.

Мікроелектронний пристрій для вимірювання вологості працює таким чином.

В початковий момент часу волога не діє на вологочутливий резистор 7. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 1 до величини, коли на електродах колектор другого біполярного транзистора 10 та стоку польового транзистора 11 і повного опору з індуктивним характером на електродах емітер-колектора першого біполярного транзистора 3, величина якого визначається першим конденсатором 5 та першим резистором 4, виникає диференційний від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі. Вологочутливий резистор 7, другий резистор 6 та третій резистор 9 утворюють дільник напруги для живлення другого біполярного транзистора 10 та створення позитивного зворотного зв'язку, четвертий резистор 12 та п'ятий резистор 13 слугують для керування польового транзистора 11. Крім цього, електричне живлення другого біполярного 10 та польового 11 транзисторів залежить від величини зміни опору вологочутливого резистора 7 зі зміною вологості досліджуваного середовища, а блокувальний конденсатор 2 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 1. Вологочутливий резистор 7 та другий конденсатор 8 утворюють фазозсувне коло. При наступній дії вологи на вологочутливий резистор 7 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах колектора другого біполярного транзистора 10 та стоку польового транзистора 11, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Мікроелектронний пристрій для вимірювання вологості, що містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори, який **відрізняється** тим, що в нього введено два біполярні транзистори, три резистори, вологочутливий резистор, блокувальний конденсатор, два конденсатори, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора, з першим виводом першого резистора, з колектором першого біполярного транзистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з базою першого біполярного транзистора, з другим виводом першого конденсатора, другий вивід якого з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора та з першим виводом третього резистора, з першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора та з першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового транзистора, з другим виводом другого конденсатора, з другим виводом вологочутливого резистора, з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом джерела постійної напруги, які під'єднані до заземлення, крім того, перший вивід вологочутливого резистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, з першим виводом другого конденсатора та з базою другого біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витком польового транзистора, а колектор другого біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом другого резистора та з другим виводом третього резистора.

