



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 153189

(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 04462**

(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**

(72) Винахідник(и):

Осадчук Олександр Володимирович
(UA),

Крилик Людмила Вікторівна (UA),
Осадчук Ярослав Олександрович (UA)

(73) Володілець (володільці):

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,

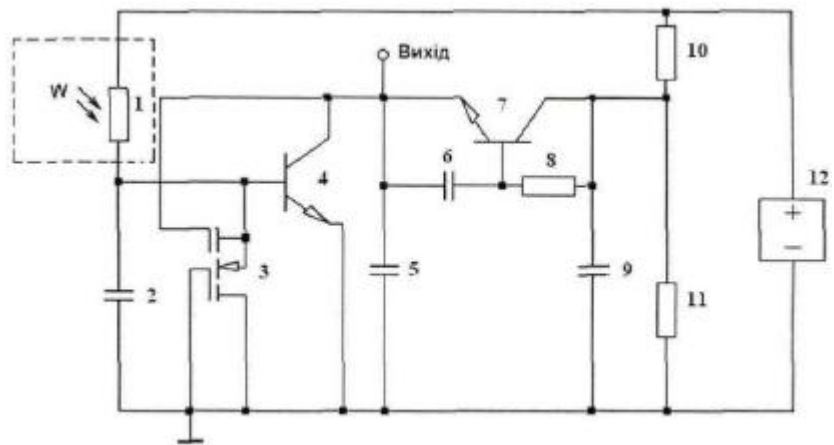
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця,
21021 (UA)

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

(57) Реферат:

Мікроелектронний перетворювач для вимірювання вологості з частотним виходом містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори. У пристрій введено два біполярні транзистори, резистор, вологочутливий резистор, перший конденсатор, який входить до фазозсувного кола, другий конденсатор, який слугує для вибору резонансної частоти коливального контуру, третій конденсатор, блокувальний конденсатор. Перший вивід вологочутливого резистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, з першим полюсом джерела постійної напруги, другий полюс якого з'єднаний з другим виводом третього резистора, з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом другого конденсатора, з емітером першого біполярного транзистора, зі стоком та першим затвором польового транзистора, з другим виводом першого конденсатора, які під'єднані до заземлення. Перший вивід першого конденсатора з'єднаний з другим виводом вологочутливого резистора, з витоком польового транзистора та базою першого біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний з другим затвором польового транзистора, з першим виводом другого конденсатора та з першим виводом третього конденсатора, з емітером другого біполярного транзистора, база якого з'єднана з другим виводом третього конденсатора та з першим виводом першого резистора, другий вивід якого з'єднаний з колектором другого біполярного транзистора та з першим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом другого резистора та з першим виводом третього резистора.

UA 153189 U



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

Відомий пристрій для вимірювання вологості, який 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].

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

Найближчим аналогом корисної моделі є інтегральний вимірювач вологості [див. Бутурлин А.Н., Крутоверцев С.А., Чистяков Ю.Д. Микроэлектронные датчики влажности. Зарубежная электронная техника. - №9, 1984. - С. 42-43]. Пристрій містить два польових 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.

Недоліком такого пристрою є невисока чутливість, особливо в області низьких значень відносної вологості, що пояснюється незначними змінами струму каналу першого польового транзистора, зумовленими малими значеннями відносної вологості.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мікроелектронного перетворювача для вимірювання вологості з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається можливість перетворення відносної вологості в частоту, що підвищує чутливість вимірювання відносної вологості.

Поставлена задача вирішується тим, що в мікроелектронний перетворювач для вимірювання вологості з частотним виходом, який містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори, згідно з корисною моделлю, введено два біполярні транзистори, резистор, вологочутливий резистор, перший конденсатор, який входить до фазозсувного кола, другий конденсатор, який слугує для вибору резонансної частоти коливального контуру, третій конденсатор, блокувальний конденсатор, причому перший вивід вологочутливого резистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, з першим полюсом джерела постійної напруги, другий полюс якого з'єднаний з другим виводом третього резистора, з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом другого конденсатора, з емітером першого біполярного транзистора, зі стоком та першим затвором польового транзистора, з другим виводом першого конденсатора, які під'єднані до заземлення, крім того, перший вивід першого конденсатора з'єднаний з другим виводом вологочутливого резистора, з витоком польового транзистора та базою першого біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний з другим затвором польового транзистора, з першим виводом другого конденсатора та з першим виводом третього конденсатора, з емітером другого біполярного транзистора, база якого з'єднана з другим виводом третього конденсатора та з першим виводом першого резистора, другий вивід якого з'єднаний з колектором другого біполярного транзистора та з першим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом другого резистора та з першим виводом третього резистора.

На кресленні наведено схему мікроелектронного перетворювача для вимірювання вологості з частотним виходом. Пристрій складається з польового транзистора 3, першого біполярного транзистора 4, другого біполярного транзистора 7, вологочутливого резистора 1, першого резистора 8, другого резистора 10, третього резистора 11, першого конденсатора 2, який входить до фазозсувного кола, другого конденсатора 5, який слугує для вибору резонансної частоти коливального контуру, третього конденсатора 6, блокувального конденсатора 9, джерела постійної напруги 12, причому перший вивід вологочутливого резистора 1 з'єднаний з першим виводом другого резистора 10, з першим полюсом джерела постійної напруги 12, другий полюс якого з'єднаний з другим виводом третього резистора 11, з другим виводом блокувального конденсатора 9, з другим виводом другого конденсатора 5, з емітером першого біполярного транзистора 4, зі стоком та першим затвором польового транзистора 3, з другим виводом першого конденсатора 2, які під'єднані до заземлення, крім того, перший вивід першого конденсатора 2, з'єднаний з другим виводом вологочутливого резистора 1, з витоком польового транзистора 3 та базою першого біполярного транзистора 4, колектор якого

з'єднаний з другим затвором польового транзистора 3, з першим виводом другого конденсатора 5 та з першим виводом третього конденсатора 6, з емітером другого біполярного транзистора 7, база якого з'єднана з другим виводом третього конденсатора 6 та з першим виводом першого резистора 8, другий вивід якого з'єднаний з колектором другого біполярного транзистора 7 та з першим виводом блокувального конденсатора 9, з другим виводом другого резистора 10 та з першим виводом третього резистора 11.

Мікроелектронний перетворювач для вимірювання вологості з частотним виходом працює таким чином. В початковий момент часу волога не діє на вологочутливий резистор 1. За допомогою джерела постійної напруги 12 схема вводиться в режим, коли на електродах емітер-колектор першого біполярного транзистора 4, стік польового транзистора 3 і повного опору з індуктивним характером на електродах емітер-колектор другого біполярного транзистора 7, величина якого визначається третім конденсатором 6 та першим резистором 8 виникає диференційний від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі. Другий резистор 10 та третій резистор 11 утворюють дільник напруги для живлення другого біполярного транзистора 7. Перший конденсатор 2 та опір емітера першого біполярного транзистора 4 утворюють фазозсувне коло. Для вибору резонансної частоти коливального контуру другий конденсатор 5 паралельно включений до еквівалентної ємності транзисторної структури на основі першого біполярного транзистора 4 і польового транзистора 3. Проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 12 запобігає блокувальний конденсатор 9. При наступній дії вологи на вологочутливий резистор 1 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах емітер-колектор першого біполярного транзистора 4 і стік польового транзистора 3, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Мікроелектронний перетворювач для вимірювання вологості з частотним виходом, що містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори, який **відрізняється** тим, що в нього введено два біполярні транзистори, резистор, вологочутливий резистор, перший конденсатор, який входить до фазозсувного кола, другий конденсатор, який слугує для вибору резонансної частоти коливального контуру, третій конденсатор, блокувальний конденсатор, причому перший вивід вологочутливого резистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, з першим полюсом джерела постійної напруги, другий полюс якого з'єднаний з другим виводом третього резистора, з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом другого конденсатора, з емітером першого біполярного транзистора, зі стоком та першим затвором польового транзистора, з другим виводом першого конденсатора, які під'єднані до заземлення, крім того, перший вивід першого конденсатора з'єднаний з другим виводом вологочутливого резистора, з витоком польового транзистора та базою першого біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний з другим затвором польового транзистора, з першим виводом другого конденсатора та з першим виводом третього конденсатора, з емітером другого біполярного транзистора, база якого з'єднана з другим виводом третього конденсатора та з першим виводом першого резистора, другий вивід якого з'єднаний з колектором другого біполярного транзистора та з першим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом другого резистора та з першим виводом третього резистора.

