УКРАЇНА **(19) UA** **(11) 153297** **(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 04459**

(22) Дата подання заявки: **28.11.2022**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **15.06.2023**

(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **14.06.2023, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):
Осадчук Олександр Володимирович (UA),
Крилик Людмила Вікторівна (UA),
Осадчук Ярослав Олександрович (UA)

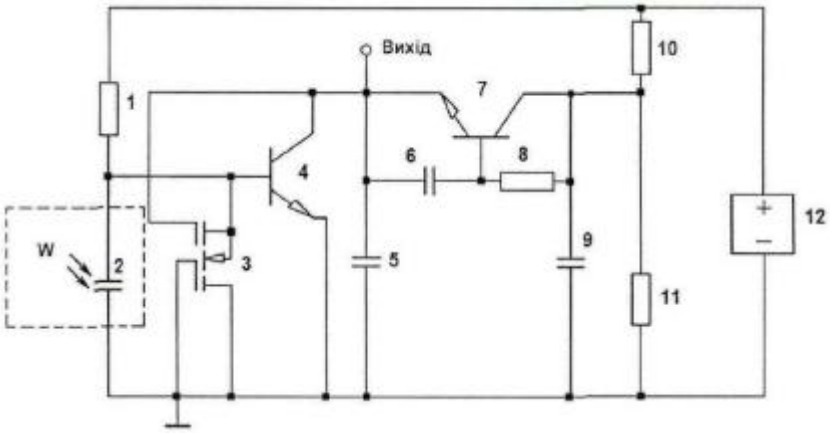
(73) Володілець (володільці):
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ВОЛОГОМІР З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

(57) Реферат:

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

UA 153297 U


Вихід
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
W
+
–

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 напилюють 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.

Найбільш близьким аналогом до запропонованої 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. 42-3]. 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 диференційними 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 вологоміра 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 вологомір з частотним виходом, який містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори, згідно з корисною моделлю, введено два біполярні транзистори, два резистори, вологочутливий конденсатор, який входить до фазозсувного кола, перший конденсатор, який служить для вибору резонансної частоти коливального контуру, другий конденсатор та блокувальний конденсатор, причому перший вивід першого резистора з'єднаний з першим виводом третього резистора, з першим полюсом джерела постійної напруги, другий полюс якого з'єднаний з другим виводом четвертого резистора, з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом першого конденсатора, з емітером першого біполярного транзистора, зі стоком та першим затвором польового транзистора, з другим виводом вологочутливого конденсатора, які під'єднані до заземлення, крім того, перший вивід вологочутливого конденсатора з'єднаний з другим виводом першого резистора, з витоком польового транзистора та базою першого біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний з другим затвором польового транзистора, з першим виводом першого конденсатора та з першим виводом другого конденсатора, з емітером другого біполярного транзистора, база якого з'єднана з другим виводом другого конденсатора та з першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднаний з колектором другого біполярного транзистора та з першим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом третього резистора та з першим виводом четвертого резистора.

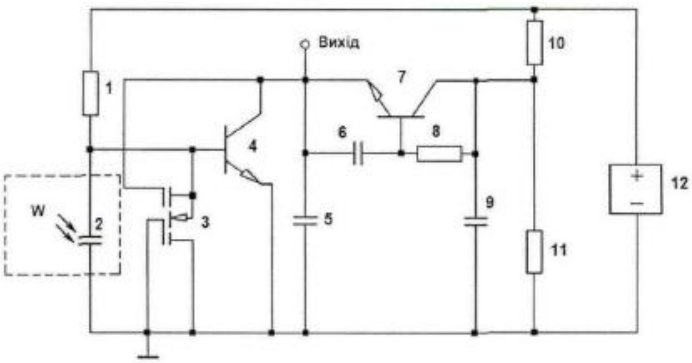
На кресленні наведено схему мікроелектронного вологоміра з частотним виходом. Пристрій складається з польового транзистора 3, першого біполярного транзистора 4, другого біполярного транзистора 7, першого резистора 1, другого резистора 8, третього резистора 10, четвертого резистора 11, вологочутливого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

Мікроелектронний вологомір з частотним виходом працює таким чином. В початковий момент часу волога не діє на вологочутливий конденсатор 2. 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 другим конденсатором 6 та другим резистором 8, виникає диференційний від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі. Перший резистор 1, третій резистор 10 та четвертий резистор 11 утворюють подільник напруги для живлення польового транзистора 3, першого біполярного транзистора 4 та другого біполярного транзистора 7. Вологочутливий конденсатор 2 та опір емітера першого біполярного транзистора 4 утворюють фазозсувне коло. Для вибору резонансної частоти коливального контуру перший 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 конденсатор 2 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 вологомір з частотним виходом, що містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори, який **відрізняється** тим, що в нього введено два біполярні транзистори, два резистори, вологочутливий конденсатор, який входить до фазозсувного кола, перший конденсатор, який служить для вибору резонансної частоти коливального контуру, другий конденсатор та блокувальний конденсатор, причому перший вивід першого резистора з'єднаний з першим виводом третього резистора, з першим полюсом джерела постійної напруги, другий полюс якого з'єднаний з другим виводом четвертого резистора, з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом першого конденсатора, з емітером першого біполярного транзистора, зі стоком та першим затвором польового транзистора, з другим виводом вологочутливого конденсатора, які під'єднані до заземлення, крім того, перший вивід вологочутливого конденсатора з'єднаний з другим виводом першого резистора, з витоком польового транзистора та базою першого біполярного транзистора, колектор якого з'єднаний з другим затвором польового транзистора, з першим виводом першого конденсатора та з першим виводом другого конденсатора, з емітером другого біполярного транзистора, база якого з'єднана з другим виводом другого конденсатора та з першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднаний з колектором другого біполярного транзистора та з першим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом третього резистора та з першим виводом четвертого резистора.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601