



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154119** (13) **U**  
(51) МПК

**G01N 27/12** (2006.01)

**G05D 22/02** (2006.01)

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

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

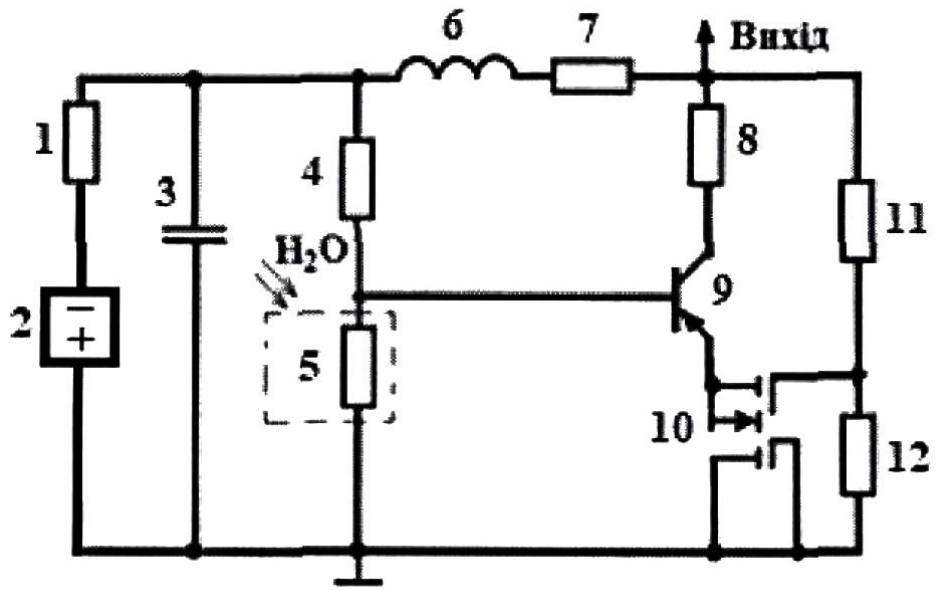
(21) Номер заявки: <b>u 2023 01396</b>	(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Крилик Людмила Вікторівна (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>03.04.2023</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>12.10.2023</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>11.10.2023, Бюл.№ 41</b>	

## (54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ВОЛОГОМІР

### (57) Реферат:

Мікроелектронний вологомір містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори. Введено біполярний транзистор, чотири резистори, вологочутливий резистор, блокувальний конденсатор та індуктивність. Перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом першого резистора, перший вивід якого з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора, з першим виводом другого резистора, з першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний з першим виводом третього резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом четвертого резистора та з першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора та з першим виводом шостого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового транзистора, 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 другим виводом другого резистора, з базою біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витком польового транзистора. Колектор біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом четвертого резистора.

UA 154119 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, 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].

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

Найближчим аналогом корисної моделі є інтегральний вимірювач вологості [див. Бутурлін 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.

20 Недоліком найближчого аналога 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 створення мікроелектронного вологоміра, 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 вологомір, що містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори, згідно з корисною моделлю, введено біполярний транзистор, чотири резистори, вологочутливий резистор, блокувальний конденсатор та індуктивність, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом першого резистора, перший вивід якого з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора, з першим виводом другого резистора, з першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний з першим виводом третього резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом четвертого резистора та з першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора та з першим виводом шостого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового транзистора, 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 другим виводом другого резистора, з базою біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витоком польового транзистора, а колектор біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом четвертого резистора.

45 На кресленні наведено схему мікроелектронного вологоміра. Мікроелектронний вологомір складається з першого резистора 1, другого резистора 4, третього резистора 7, четвертого резистора 8, п'ятого резистора 11, шостого резистора 12, джерела постійної напруги 2, вологочутливого резистора 5, блокувального конденсатора 3, індуктивності 6, біполярного транзистора 9 та польового транзистора 10, витік якого з'єднаний з емітером біполярного транзистора 9, причому перший полюс джерела постійної напруги 2 з'єднаний з другим виводом першого резистора 1, перший вивід якого з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора 3, з першим виводом другого резистора 4, з першим виводом індуктивності 6, другий вивід якої з'єднаний з першим виводом третього резистора 7, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом четвертого резистора 8 та з першим виводом п'ятого резистора 11, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора 10 та з першим виводом шостого резистора 12, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового транзистора 10, з другим виводом вологочутливого резистора 5, з другим виводом блокувального конденсатора 3, з другим виводом джерела постійної напруги 2, які під'єднані до заземлення, крім того перший вивід вологочутливого резистора 5 з'єднаний з другим виводом другого резистора 4, з базою біполярного транзистора 9, емітер якого з'єднаний з витоком

польового транзистора 10, а колектор біполярного транзистора 9 з'єднаний з другим виводом четвертого резистора 8.

Мікроелектронний вологомір працює наступним чином:

В початковий момент часу волога не діє на вологочутливий резистор 5. За допомогою джерела постійної напруги створюється такий режим роботи, коли від'ємний диференціальний опір, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах колектора біполярного транзистора 9, стоку польового транзистора 10 та індуктивності 6, приводить до виникнення електричних коливань в контурі. Подільники напруги утворюють другий резистор 4 та вологочутливий резистор 5, а також п'ятий резистор 11 та шостий резистор 12, які забезпечують живлення схеми за постійним струмом. Електричне живлення біполярного транзистора 9 залежить від величини зміни опору вологочутливого резистора 5 зі зміною вологості досліджуваного середовища. Блокувальний конденсатор 3 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 2. Перший резистор 1, третій резистор 7 та четвертий резистор 8 виконують функції навантаження. При наступній дії вологи на вологочутливий резистор 5 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах колектора біполярного транзистора 9 та стоку польового транзистора 10, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру.

### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Мікроелектронний вологомір, що містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори, який **відрізняється** тим, що введено біполярний транзистор, чотири резистори, вологочутливий резистор, блокувальний конденсатор та індуктивність, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом першого резистора, перший вивід якого з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора, з першим виводом другого резистора, з першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний з першим виводом третього резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом четвертого резистора та з першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора та з першим виводом шостого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового транзистора, 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 другим виводом другого резистора, з базою біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витком польового транзистора, а колектор біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом четвертого резистора.

