



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **153188** (13) **U**
(51) МПК (2023.01)
G01N 27/00
G01N 27/12 (2006.01)
H01L 29/00
H01G 4/00

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

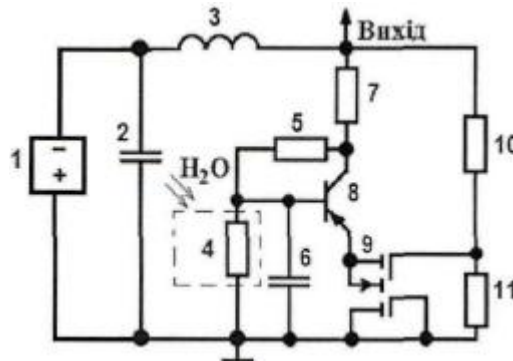
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 04461	(72) Винахідник(и): Осадчук Олександр Володимирович (UA), Крилик Людмила Вікторівна (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.11.2022	(73) Володілець (володільці): Вінницький національний технічний університет, вул. Хмельницьке шосе, б. 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 01.06.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 31.05.2023, Бюл.№ 22	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

(57) Реферат:

Пристрій для вимірювання вологості з частотним виходом містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори. Додатково введено біполярний транзистор, два резистори, вологочутливий резистор, блокувальний конденсатор, конденсатор та індуктивність. Причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора та з першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний з першим виводом другого резистора, з першим виводом третього резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора та з першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового транзистора, з другим виводом 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 першого резистора, з першим виводом конденсатора та з базою біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витком польового транзистора, а колектор біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом першого резистора та з другим виводом другого резистора.



UA 153188 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.

Найбільш близьким аналогом 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 - 43]. Пристрій містить два польових транзистори, витки 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 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.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для вимірювання вологості з частотним виходом, 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.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для вимірювання вологості з частотним виходом містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, два резистори, згідно корисної моделі додатково введено біполярний транзистор, два резистори, вологочутливий резистор, блокувальний конденсатор, конденсатор та індуктивність. Причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора та з першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний з першим виводом другого резистора, з першим виводом третього резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора та з першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового транзистора, з другим виводом 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 першого резистора, з першим виводом конденсатора та з базою біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витком польового транзистора, а колектор біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом першого резистора та з другим виводом другого резистора.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

На кресленні наведено схему пристрою для вимірювання вологості з частотним виходом. Пристрій складається з джерела постійної напруги 1, блокувального конденсатора 2, індуктивності 3, вологочутливого резистора 4, конденсатора 6, першого резистора 5, другого резистора 7, третього резистора 10, четвертого резистора 11, біполярного транзистора 8 та польового транзистора 9, емітер та виток яких між собою з'єднані, причому перший полюс джерела постійної напруги 1 з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора 2 та з першим виводом індуктивності 3, другий вивід якої з'єднаний з першим виводом другого резистора 7, з першим виводом третього резистора 10, другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора 9 та з першим виводом четвертого резистора 11, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового транзистора 9, з другим виводом конденсатора 6, з другим виводом вологочутливого резистора 4, з другим виводом блокувального конденсатора 2, з другим виводом джерела постійної напруги 1, які під'єднані до заземлення, крім того, перший вивід вологочутливого резистора 4 з'єднаний з першим виводом першого резистора 5, з першим виводом конденсатора 6 та з базою біполярного транзистора 8, емітер якого з'єднаний з витком польового транзистора 9, а колектор біполярного транзистора 8 з'єднаний з другим виводом першого резистора 5 та з другим виводом другого резистора 7.

Пристрій для вимірювання вологості з частотним виходом працює таким чином.

В початковий момент часу волога не діє на вологочутливий резистор 4. Підвищенням
 5 напруги джерела постійної напруги 1 до величини, коли на електродах колектор біполярного
 транзистора 8 та стік польового транзистора 9 виникає від'ємний диференціальний опір, який
 утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах
 колектор біполярного транзистора 8 і стік польового транзистора 9 та індуктивності 3, приводить
 до виникнення електричних коливань в контурі. Перший резистор 5, другий резистор 7 та
 10 вологочутливий резистор 4 утворюють дільник напруги для живлення біполярного транзистора
 8 та створення позитивного зворотного зв'язку, третій резистор 10 та четвертий резистор 11
 слугують для керування польового транзистора 9. Вологочутливий резистор 4 та конденсатор 6
 утворюють фазозсувне коло. Крім того, електричне живлення біполярного 8 та польового 9
 транзисторів залежить від величини зміни опору вологочутливого резистора 4 зі зміною
 вологості досліджуваного середовища, а блокувальний конденсатор 2 запобігає проходженню
 15 змінного струму через джерело постійної напруги 1. При наступній дії вологи на вологочутливий
 резистор 4 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах колектор біполярного
 транзистора 8 та стік польового транзистора 9, що викликає ефективну зміну частоти
 коливального контуру.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Пристрій для вимірювання вологості з частотним виходом, що містить джерело постійної
 напруги, польовий транзистор, два резистори, який **відрізняється** тим, що додатково введено
 біполярний транзистор, два резистори, вологочутливий резистор, блокувальний конденсатор,
 конденсатор та індуктивність, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з
 25 першим виводом блокувального конденсатора та з першим виводом індуктивності, другий вивід
 якої з'єднаний з першим виводом другого резистора, з першим виводом третього резистора,
 другий вивід якого з'єднаний з першим затвором польового транзистора та з першим виводом
 четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим затвором та зі стоком польового
 транзистора, з другим виводом конденсатора, з другим виводом вологочутливого резистора, з
 30 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 першого резистора, з першим виводом конденсатора та з базою біполярного
 транзистора, емітер якого з'єднаний з витоком польового транзистора, а колектор біполярного
 транзистора з'єднаний з другим виводом першого резистора та з другим виводом другого
 35 резистора.

