



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125451** (13) **C2**  
(51) МПК

**G01N 27/12** (2006.01)

**G01N 27/02** (2006.01)

**G01N 27/22** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

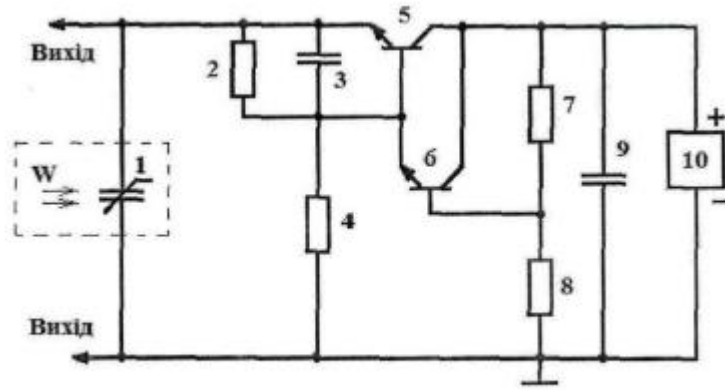
<p>(21) Номер заявки: <b>а 2020 02217</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>03.04.2020</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>10.03.2022</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>05.10.2021, Бюл.№ 40</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>09.03.2022, Бюл.№ 10</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Крилик Людмила Вікторівна (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA), Савицький Антон Юрійович (UA), Червак Оксана Петрівна (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Бутурлин А. Н. Микроэлектронные датчики влажности / А. Н. Бутурлин, С. А. Крутоверцев, Ю. Д. Чистяков // Зарубежная электронная техника. - 1984. - № 9. - С. 42-43. UA 44301 U, 25.09.2009 UA 127214 U, 25.07.2018 UA 123920 U, 12.03.2018 JP S551507 A, 08.01.1980 EP 0546735 A1, 16.06.1993 WO 2006057054 A1, 01.06.2006 JP S5636046 A, 09.04.1981</p>
---	--

**(54) ПЕРЕТВОРЮВАЧ ВОЛОГОСТІ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до контрольно-вимірювальної техніки і може бути використаний для безупинного контролю вологості в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами. Перетворювач вологості з частотним виходом містить джерело постійної напруги, два резистори, два біполярні транзистори, які утворюють активну індуктивність з динамічним від'ємним опором, два резистори, вологочутливий конденсатор, блокувальний конденсатор, конденсатор, який входить до фазозсувного кола. Технічний результат: підвищення чутливості вимірювання відносної вологості.

**UA 125451 C2**



Винахід належить до контрольно-виміральної техніки і може бути використаний 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.

Найбільш близьким технічним рішенням до запропонованого винаходу є інтегральний вимірник вологості [див. Бутурлин А.Н. Микроэлектронные датчики влажности / А.Н. Бутурлин, С.А. Крутоверцев, Ю.Д. Чистяков // Зарубежная электронная техника. - 1984. - № 9. - С. 42-43].

15 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

20 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.

25 В основу винаходу поставлена задача створення перетворювача вологості з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових елементів, а саме вологочутливого конденсатора, який включений в коливальний контур і зв'язків між ними, досягається можливість перетворення відносної вологості в частоту, що підвищує чутливість вимірювання відносної вологості.

Поставлена задача вирішується тим, що у перетворювач вологості з частотним виходом,

30 який містить джерело постійної напруги, два резистори, введено два біполярні транзистори, які утворюють активну індуктивність з динамічним від'ємним опором, два резистори, вологочутливий конденсатор, блокувальний конденсатор, конденсатор, який входить до фазозсувного кола, причому перший вивід вологочутливого конденсатора з'єднаний з першим виводом першого резистора, з першим виводом конденсатора, який входить до фазозсувного

35 кола, та з емітером першого біполярного транзистора, базу якого з'єднано з другим виводом першого резистора, з другим виводом конденсатора, який входить до фазозсувного кола, з першим виводом другого резистора та з емітером другого біполярного транзистора, базу якого з'єднано з другим виводом третього резистора та з першим виводом четвертого резистора, крім того, колектор другого біполярного транзистора з'єднано з колектором першого біполярного

40 транзистора, з першим виводом третього резистора, з першим виводом блокувального конденсатора та з першим виводом джерела постійної напруги, другий вивід якого з'єднано з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом четвертого резистора, з другим виводом другого резистора, з другим виводом вологочутливого конденсатора, які під'єднані до заземлення.

45 На кресленні наведено схему перетворювача вологості з частотним виходом. Перетворювач складається з першого біполярного транзистора 5 та другого біполярного транзистора 6, які утворюють активну індуктивність з динамічним від'ємним опором, причому перший вивід вологочутливого конденсатора 1 з'єднаний з першим виводом першого резистора 2, з першим виводом конденсатора 3, який входить до фазозсувного кола, та з емітером першого

50 біполярного транзистора 5, базу якого з'єднано з другим виводом першого резистора 2, з другим виводом конденсатора 3, який входить до фазозсувного кола, з першим виводом другого резистора 4 та з емітером другого біполярного транзистора 6, базу якого з'єднано з другим виводом третього резистора 7 та з першим виводом четвертого резистора 8, крім того, колектор другого біполярного транзистора 6 з'єднано з колектором першого біполярного

55 транзистора 5, з першим виводом третього резистора 7, з першим виводом блокувального конденсатора 9 та з першим виводом джерела постійної напруги 10, другий вивід якого з'єднано з другим виводом блокувального конденсатора 9, з другим виводом четвертого резистора 8, з другим виводом другого резистора 4, з другим виводом вологочутливого конденсатора 1, які під'єднані до заземлення.

60

Перетворювач вологості з частотним виходом працює таким чином.

В початковий момент часу волога не діє на вологочутливий конденсатор 1. Перший біполярний транзистор 5 та другий біполярний транзистор 6 утворюють активну індуктивність з динамічним від'ємним опором, які з вологочутливим конденсатором 1 утворюють коливальний контур перетворювача вологості з частотним виходом. Конденсатор 3, який входить до фазозсувного кола, та третій резистор 7 утворюють фазозсувне коло. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 10 до величини, коли на електродах емітера першого біполярного транзистора 5 та базі другого біполярного транзистора 6 виникає динамічний від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі. Перший резистор 2, другий резистор 4, третій резистор 7 та четвертий резистор 8 забезпечують живлення схеми по постійному струму, причому електричне живлення першого біполярного транзистора 5 та другого біполярного транзистора 6 залежить від величини зміни ємності вологочутливого конденсатора 1 зі зміною вологості навколишнього середовища, а блокувальний конденсатор 9 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 10. При наступній дії волоти на вологочутливий конденсатор 1 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах емітера першого біполярного транзистора 5 та базі другого біполярного транзистора 6, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру.

### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Перетворювач вологості з частотним виходом, який містить джерело постійної напруги, два резистори, який **відрізняється** тим, що в нього введено два біполярні транзистори, які утворюють активну індуктивність з динамічним від'ємним опором, два резистори, вологочутливий конденсатор, блокувальний конденсатор, конденсатор, який входить до фазозсувного кола, причому перший вивід вологочутливого конденсатора з'єднаний з першим виводом першого резистора, з першим виводом конденсатора, який входить до фазозсувного кола, та з емітером першого біполярного транзистора, базу якого з'єднано з другим виводом першого резистора, з другим виводом конденсатора, який входить до фазозсувного кола, з першим виводом другого резистора та з емітером другого біполярного транзистора, базу якого з'єднано з другим виводом третього резистора та з першим виводом четвертого резистора, крім того, колектор другого біполярного транзистора з'єднано з колектором першого біполярного транзистора, з першим виводом третього резистора, з першим виводом блокувального конденсатора та з першим виводом джерела постійної напруги, другий вивід якого з'єднано з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом четвертого резистора, з другим виводом другого резистора, з другим виводом вологочутливого конденсатора, які під'єднані до заземлення.

