



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146633** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)

G01N 27/00

G01K 7/00

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 11/65 (2018.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2019 04450	(72) Винахідник(и):	Дяченко Сергій Леонідович (UA), Рохварг Сергій Леонідович (UA), Солтис Сергій Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки:	24.04.2019	(73) Володілець (володільці):	КВАДРОТЕХ ЛІМІТЕД, 165 Spyros Araouzoc Lordos Waterfront Court, 2nd floor, office/flat 201A, 3036 Limassol, Cyprus (CY)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	11.03.2021	(74) Представник:	Беловол Світлана Анатоліївна, реєстр. №420
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	10.03.2021, Бюл.№ 10		

(54) ЕЛЕКТРОННИЙ АНАЛІЗАТОР ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМИ "РОЗУМНИЙ ДІМ"

(57) Реферат:

Електронний аналізатор параметрів мікроклімату приміщення для системи "розумний дім" містить засоби виміру значень температури повітря, атмосферного тиску, вологості повітря та освітленості, модуль обробки даних та радіочастотний модуль. Включає блок елементів живлення, оснащений контролером живлення та портом Micro-USB, з'єднаний з шиною обміну даними I²C, радіочастотним модулем, модулем обробки даних, оснащеним пристроєм конвертації та формування пакета даних та з'єднаний з блоком встановлення ідентифікаторів з двопозиційними перемикачами, а також засобами виміру показників параметрів мікроклімату спільною мережею живлення. При цьому засоби виміру показників параметрів мікроклімату мають конструкцію детекторів та здійснюють вимірювання показників параметрів мікроклімату, які передають по провідних аналогових та цифрових каналах обміну даних до модуля обробки даних, що формує цифровий пакет даних показників параметрів мікроклімату та значення встановленого ідентифікатора, який далі надходять по провідному каналу до шини обміну даними I²C та радіочастотного модуля, що передають дані до контролера системи типу "розумний дім" залежно від вибраного протоколу підключення.

UA 146633 U

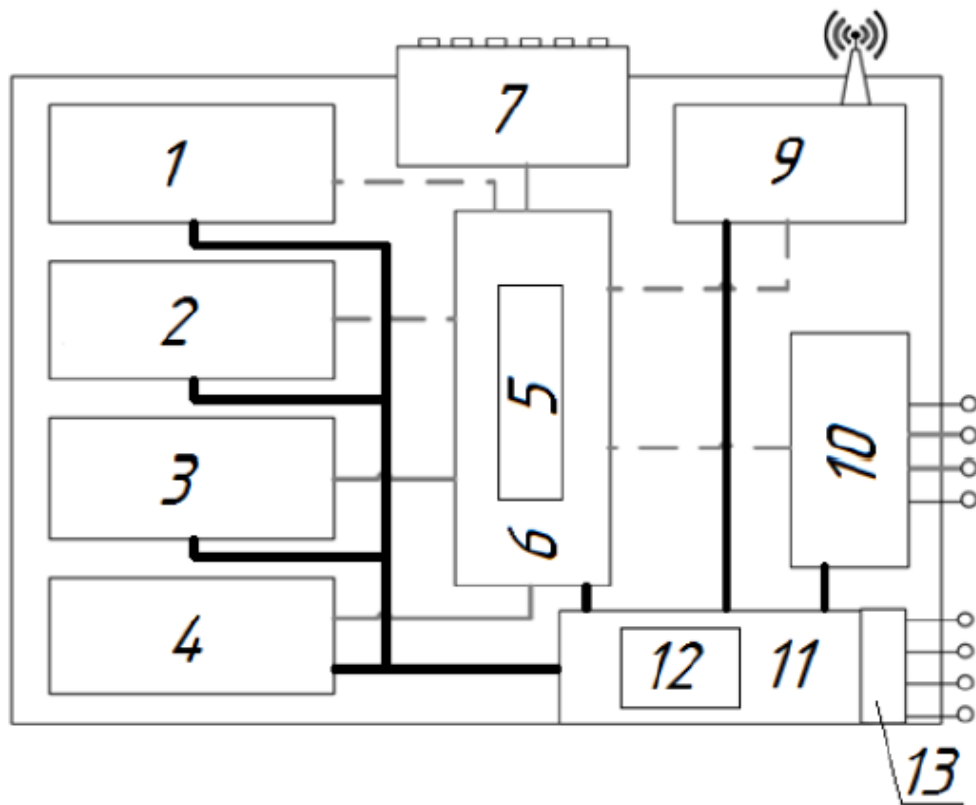


Fig. 1

Корисна модель належить до систем життєзабезпечення житлових, виробничих та складських приміщень, зокрема до засобів вимірювання параметрів мікроклімату і може бути використана у електронних системах типу "розумний дім" з метою автоматичного контролю, аналізу та регулювання визначених параметрів.

Відомий пристрій для вимірювання параметрів мікроклімату для раннього виявлення потенційного ризику виникнення цвілі та запобігання інвазії цвілі [DE202018005117U1, від 20.12.2018 р.], що включає засоби для вимірювання внутрішньої температури повітря, пристрій для вимірювання вологості повітря, що надходить в приміщення, засіб для нагнітання в приміщення повітря з використанням вентиляторного блоку, пристрій для вимірювання температури на поверхні межі приміщення, засіб для вимірювання концентрації органічних речовин, які надходять в приміщення, засоби для отримання температурних даних в окремо встановленому корпусі за допомогою радіозв'язку, засіб для зберігання, записаних на носії даних, засоби для забезпечення візуалізації даних, наприклад дисплей, засіб для генерації акустичного сигналу, пристрій для оцінки вимірних значень і для управління апаратом, а також засіб для передачі записаних даних в хмарну базу даних.

Недоліками відомого пристрою є обмежені функціональні можливості, які визначені його призначенням щодо визначення ризиків утворення цвілі та їх усунення. При цьому визначаються лише параметри температури, вологості повітря та вмісту в ньому певних органічних речовин, що недостатньо для всебічного аналізу та контролю параметрів мікроклімату з метою їх оптимізації.

Відомий пристрій для вимірювання параметрів мікроклімату [RU 104309, від 10.05.2011, бюл. № 13], який складається щонайменше з двох вимірювальних головок з датчиками температури, вологості, швидкості повітря, цифрового перетворювача, мікропроцесора, батареї та блоку індикації. Він забезпечений щонайменше одним окремим температурним датчиком теплового навантаження, розміщеним у чорній пластиковій кулі, і радіоприймачі для підключення вимірювальних головок до блоку індикації через радіоканал, причому кожна вимірювальна головка додатково містить охолоджувач для повітряного потоку датчика температури.

Недоліками такого пристрою є складність конструкції при обмежених функціональних можливостях, щодо повноти та всебічності контролю й аналізу всіх параметрів мікроклімату, які є впливовими факторами комфорту та життєзабезпечення приміщень, а також відсутність бездротової передачі отриманих показників для їх автоматичної корекції на значній площі.

Відомий пристрій для вимірювання параметрів мікроклімату приміщень [UA 99874, від 25.06.2015, Бюл. № 12], що містить чотири вимірювальні блоки, кожен з яких містить датчики температури, відносної вологості, атмосферного тиску, освітленості, вуглекислого газу, аміаку, сірководню та блок керування. Пристрій додатково має світловий індикатор режиму роботи, вимірювальний блок для визначення параметрів клімату ззовні приміщення та виконаний з можливістю додатково вимірювати показники атмосферного тиску, освітленості, вуглекислого газу, аміаку, сірководню, проводити короткотривалий чи довготривалий моніторинг параметрів мікроклімату в автоматизованому режимі та зберігати дані вимірювань в пам'ять флеш-карти.

Недоліками відомого пристрою є складність конструкції та обмежені можливості щодо одночасного контролю параметрів мікроклімату на великій площі, що знижує автоматизацію та підвищує вартість процесу контролю та аналізу параметрів мікроклімату.

Найближчим аналогом за технічною суттю є пристрій для визначення показників мікроклімату та вмісту шкідливих речовин в атмосферному повітрі [UA 108466, від 25.07.2016, Бюл. № 14], який складається з вимірювальних (сенсорних) модулів, що містять датчики вимірювання температури, концентрації токсичних і горючих речовин, які підключаються за допомогою електронних шлейфів до головних плат з мікропроцесорами всередині модулів вимірювання та з модуля керування (вторинний прилад), дисплея, акумулятора. Який також додатково має модуль статистичної та графічної обробки даних, картридер зі знімною картою пам'яті, містить датчики вимірювання відносної вологості повітря, атмосферного тиску і освітленості, здійснює передачу даних короточасного чи добового моніторингу з модулів вимірювання відносної вологості повітря, атмосферного тиску і освітленості, здійснює передачу даних короточасного чи добового моніторингу з модулів вимірювання на модуль керування за допомогою радіохвиль у неліцензованому діапазоні 2,4 ГГц зі швидкістю передачі даних до 2 Мбіт/с та передає значення вимірювань з модуля керування на модуль обробки і аналізу інформації по міжнародних стандартах передачі даних за технологією Wi-Fi.

Недоліками найближчого аналогу є складність конструкції, високе енергоспоживання, обмежена галузь застосування, низька універсальність пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача створення електронного приладу для виміру, збору та передачі значень параметрів мікроклімату приміщення з метою їх моніторингу, аналізу та наступної оптимізації з використанням системи типу "розумний дім", який би мав просту та надійну конструкцію, був енергоощадним, мав розширені функціональні можливості щодо збору

5 всіх параметрів необхідних для забезпечення оптимальних показників мікроклімату приміщення на максимально можливій площі охоплення, був універсальним за способом живлення та передачі даних, розміщення та підключення до контролера (вторинного пристрою), а також управління режимами його роботи.

Поставлена задача вирішується тим, що в електронному аналізаторі параметрів мікроклімату приміщення, що містить засоби виміру значень температури повітря, атмосферного тиску, вологості повітря та освітленості, модуль обробки даних та радіочастотний модуль, згідно з корисною моделлю електронний аналізатор параметрів мікроклімату приміщення включає блок елементів живлення, який оснащений контролером живлення та портом Micro-USB та з'єднаний: з шиною обміну даними I²C, радіочастотним модулем, модулем

10 обробки даних, який оснащений пристроєм конвертації та формування пакета даних, та з'єднаний із блоком встановлення ідентифікаторів з двопозиційними перемикачами, а також засобами виміру показників параметрів мікроклімату спільною мережею живлення.

За допомогою контролера живлення обирають спосіб живлення всіх елементів спільної мережі елементів пристрою, при цьому живлення мережі може бути виконано від: двох встановлених стандартних елементів типу AA або контролера системи "розумний дім" у випадку підключення електронного аналізатора до нього за контактною шиною I²C або під'єданого блока живлення через стандартний роз'єм micro-USB, виконаного у блоці елементів живлення.

20

Засоби виміру показників параметрів мікроклімату мають конструкцію детекторів. Детектори температури та атмосферного тиску оснащені вбудованим аналогово-цифровим перетворювачем і передають по провідному каналу до модуля обробки даних відцифровані значення показників. Детектори вологості та освітлення - аналогові, вони передають дані по провідному каналу до модуля обробки даних, де за допомогою пристрою конвертації та формування пакету даних перетворюються у цифрові значення. Цифровий пакет даних показників параметрів мікроклімату та значення встановленого ідентифікатора надходять по

25 провідному каналу до шини обміну даними I²C та радіочастотного модуля, які передають дані до контролера системи типу "розумний" дім залежно від вибраного протоколу підключення.

Згідно з варіантом реалізації корисної моделі блок встановлення ідентифікаторів з двопозиційними перемикачами розміщено на його корпусі під кришкою блока елементів живлення.

Згідно з варіантом реалізації корисної моделі при безконтактній передачі даних за допомогою радіочастотного модуля передбачено встановлення ідентифікатора, який включає чотири двопозиційні перемикача. А при передачі даних з використанням контактної шини I²C передбачено встановлення ідентифікатора, який включає два двопозиційних перемикачі.

35

Згідно з варіантом реалізації корисної моделі для передачі пакету даних з показниками параметрів мікроклімату та значення встановленого ідентифікатора до контролера системи розумний будинок використовують один з протоколів підключення електронного аналізатора до контролера: контактне підключення: послідовна асиметрична шина I²C або безконтактне підключення за допомогою радіочастотного зв'язку.

40

Виконаний заявником аналіз рівня техніки, який включає пошук по патентних та науково-технічних джерелах інформації, виявлення джерел, які містять відомості про аналоги заявленої корисної моделі, дозволив встановити, що заявник не виявив аналог, який характеризується ознаками ідентичними істотними ознакам заявленої корисної моделі. Визначення аналога як найбільш близького до істотних ознак дозволило виявити сукупність істотних ознак відносно до передбаченого технічного результату відомих ознак в заявленій корисній моделі, які виявлено у формулі корисної моделі. Технічне рішення не є очевидним та не випливає з існуючого рівня техніки, отже воно відповідає критерію патентоспроможності "новизна".

45

Заявлена корисна модель пояснюється кресленнями:

на фіг. 1 – показано загальну схему будови електронного аналізатора параметрів мікроклімату приміщення для системи "розумний дім"

55

на фіг. 2 – показано схему будови перемикачів для встановлення ідентифікаторів електронного аналізатора.



На кресленнях позначено:

1 – детектор температури;

2 – детектор атмосферного тиску;

3 – детектор вологості повітря;

60

- 4 – детектор освітленості;
- 5 – модуль обробки даних;
- 6 – пристрій конвертації та формування пакету даних модуля обробки даних;
- 7 – блок встановлення ідентифікаторів;
- 8 – двопозиційні перемикачі блоку встановлення ідентифікаторів;
- 9 – радіочастотний модуль;
- 10 – шина обміну даними I²C;
- 11 – блок елементів живлення;
- 12 – контролер живлення;
- 13 – порт Micro-USB;
- канал обміну даними (аналоговий провідний);
- - канал обміну даними (цифровий провідний);
-  канал обміну даними (радіочастотний);
-  мережа живлення.

Електронний аналізатор параметрів мікроклімату приміщення включає детектор температури (1), детектор атмосферного тиску (2), детектор вологості повітря (3), детектор освітленості (4), які з'єднані із модулем обробки даних (5), що оснащений пристроєм конвертації та формування пакету даних (6) та з'єднаний із блоком встановлення ідентифікаторів (7) з двопозиційними перемикачами (8), а також із радіочастотним модулем (9) та шиною обміну даними I²C (10). Все елементи електронного аналізатора живляться від блока елементів живлення (11), оснащеного контролером живлення (12) та портом Micro-USB (13) за допомогою спільної мережі.

Заявлена корисна модель працює наступним чином. Електронний аналізатор параметрів мікроклімату приміщення для системи "розумний дім" встановлюють у визначеному місці приміщення на певній відстані від контролера системи "розумний дім", яка складає 0...80 м. Потім пристрій вмикають, при цьому електричне живлення всіх модулів та елементів заявленого електронного аналізатора здійснюється одним із зазначених нижче способів:

- від двох встановлених стандартних елементів типу AA;
- від контролера системи "розумний дім" у випадку підключення електронного аналізатора до нього за контактною шиною I²C;
- від під'єданого блока живлення через стандартний роз'єм micro-USB, виконаного у блоці елементів живлення.

Перемикання між джерелами живлення здійснюється за допомогою контролера живлення.

Таке технічне рішення забезпечує раціональне використання ресурсу елементів живлення та захищає електричні ланцюги заявленого пристрою від стрибків напруги. Варіативність типу електроживлення дозволяє вибрати зручне місце розташування метеорологічної станції. Таким чином підвищується універсальність щодо способу живлення та розміщення електронного аналізатора та надійність роботи пристрою.

Після підключення пристрою кожен із засобів визначення параметрів мікроклімату починає вимірювання значень параметрів мікроклімату приміщення.

Детектор температури здійснює вимірювання температури навколишнього повітря в діапазоні: -40...+85 °C. Детектор атмосферного тиску здійснює вимірювання в діапазоні 300...1100 ГПа. Детектори температури та атмосферного тиску оснащені вбудованим аналогово-цифровим перетворювачем, що дозволяє передавати до модуля обробки даних відцифровані значення параметрів за шиною I²C. Детектор атмосферного тиску здійснює автоматичне коригування значення за даними температури.

Детектор освітленості є аналоговим та здійснює вимірювання у відносних одиницях. Значення освітленості "0" відповідає відсутності освітлення (суцільна темрява). Значення освітленості "100" відповідає максимальному рівню освітленості, що досягається потраплянням прямих сонячних променів тощо. Детектор вологості - теж аналоговий та здійснює вимірювання відносної вологості навколишнього повітря в діапазоні 20...95 %. Детектори вологості та освітленості з'єднані з модулем обробки даних, що оснащений пристроєм конвертації та формування пакету даних, який здійснює перетворення аналогових сигналів у цифрові.

З отриманих значень параметрів мікроклімату приміщення модуль обробки даних формує єдиний пакет даних та надсилає радіочастотному модулю та шині обміну даних I²C. Зазначений пакет даних буде надіслано до контролера системи "розумний дім". Залежно від типу підключення (контактне або безконтактне) електронний аналізатор надсилає дані за контактною шиною I²C або за радіочастотним протоколом через радіочастотний модуль.

Використовуються наступні протоколи підключення електронного аналізатора до контролера:

- контактне підключення: послідовна асиметрична шина I²C;
- безконтактне підключення: радіочастотний зв'язок.

5 З метою зниження енергоспоживання електронний аналізатор збирає та надсилає значення параметрів мікроклімату зі встановленою періодичністю. Решту часу заявлений пристрій знаходиться в режимі очікування з мінімальним споживанням електроенергії. У випадку встановлення низької періодичності надсилання сигналу та низького рівня потужності випромінювального сигналу електронний аналізатор може автономно функціонувати до 2 років.

10 Для ідентифікації електронного аналізатора, що надсилає радіочастотний сигнал, передбачено встановлення ідентифікатора, який включає чотири двопозиційних перемикача. Таке рішення дозволяє встановлювати $2^4=16$ ідентифікаторів для безконтактно підключених електронних аналізаторів до контролера системи "розумний дім".

15 Для ідентифікації електронного аналізатора, що під'єднаний до контролера системи "розумний дім" з використанням контактної шини I²C, передбачено встановлення ідентифікатора, який містить два двопозиційних перемикача. Таке технічне рішення дозволяє під'єднувати до $2^2=4$ електронних аналізаторів по контактному інтерфейсу I²C.

20 Блок встановлення ідентифікаторів з двопозиційними перемикачами для ідентифікації електронного аналізатора розміщено на його корпусі під кришкою блоку елементів живлення. Таке розташування надає користувачу доступ для встановлення необхідних ідентифікаторів та, водночас, запобігає випадковій зміні ідентифікаторів.

25 Блок встановлення ідентифікаторів під'єднано до модуля обробки даних. Він отримує значення встановленого ідентифікатора та додає його до пакета даних значень параметрів мікроклімату та надсилає його за провідним чи безпроводним каналом зв'язку. Це дозволяє контролеру системи "розумний дім" однозначно визначати, від якого саме електронного аналізатора надійшли дані.

30 Заявлений електронний аналізатор має можливість налаштування потужності випромінюваного радіочастотного сигналу та частоти надсилання даних. Такі налаштування дозволяють обрати оптимальні параметри роботи з огляду на мету використання пристрою та з точки зору заощадливого використання електроенергії.

Налаштування потужності випромінюваного радіочастотного сигналу та частоти надсилання даних здійснюється користувачем з використанням наданого графічного інтерфейсу контролера системи "розумний дім".

35 Пакет даних із значеннями параметрів мікроклімату електронний аналізатор надсилає до контролера системи "розумний дім". У подальшому отримані дані будуть візуалізовані та надані користувачу одним із зазначених нижче способів:

- відображення поточних значень параметрів мікроклімату у локальному веб-інтерфейсі контролера системи "розумний дім";
- відображення поточних значень параметрів мікроклімату та динаміки змін цих параметрів у глобальному веб-інтерфейсі – персональному кабінеті користувача;
- відображення поточних значень параметрів мікроклімату та динаміки змін цих параметрів у мобільному додатку;
- отримання поточних значень параметрів мікроклімату та їх відображення у вигляді SMS повідомлення на зазначений телефонний номер користувача.

45 Отримані значення параметрів мікроклімату можуть використовуватися для створення автоматизованих програм (сценаріїв) керування мікрокліматом приміщення з використанням системи "розумний дім".

50 Конструкція запропонованої метеорологічної станції дозволяє підключати до 16 пристроїв до одного контролера та розміщувати їх в радіусі до 80 м від нього. Це дозволяє контролювати параметри мікроклімату приміщення на площах понад 19000 м².

Використання інтерфейсів передачі даних та відсутність вбудованого контролера аналізу даних суттєво спрощують конструкцію та, відповідно, вартість виготовлення заявленого технічного рішення.

55 Можливість підключення запропонованої метеорологічної станції до контролера розширює її можливості. Зокрема, подібна інтеграція дозволяє:

- дистанційно отримувати дані з кількох підключених електронних аналізаторів в режимі реального часу ("он-лайн");
- керувати параметрами роботи підключених електронних аналізаторів, а саме потужність радіочастотного сигналу, періодичність надсилання даних тощо;

- накопичувати та переглядати отримані кліматичні дані, формувати статистичні набори даних, визначати динаміку змін тощо;
 - створювати сценарії автоматичного керування обладнанням в приміщенні (кліматичне устаткування, освітлення тощо) за показниками електронного аналізатора.

Таким чином, заявлена корисна модель електронного аналізатора параметрів мікроклімату приміщень для системи "розумний дім" має просту та надійну конструкцію та відповідно нижчу вартість виготовлення та простий в експлуатації. Він має розширені функціональні можливості щодо збору значень всіх необхідних параметрів мікроклімату для створення сценаріїв управління інфраструктурою будинку для забезпечення оптимальних мікрокліматичних умов. Такий пристрій є універсальним за способом підключення та передачі даних до контролера системи "розумний будинок" та за способом живлення. При цьому робота аналізатора є максимально енергоощадною та автономною, а управління параметрами роботи пристрою є автоматизованим. Передбачені конструктивні елементи у вигляді ідентифікаторів забезпечують велику площу охоплення для визначення параметрів мікроклімату та передачі їх до одного контролера системи "розумний дім".

В матеріалах заявки технічне рішення описане повністю, дослідний зразок електронного аналізатора пройшов випробування та підтвердив свою ефективність, отже заявлена корисна модель відповідає критерію патентоздатності "промислова придатність".

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Електронний аналізатор параметрів мікроклімату приміщення для системи "розумний дім", що містить засоби виміру значень температури повітря, атмосферного тиску, вологості повітря та освітленості, модуль обробки даних та радіочастотний модуль, який **відрізняється** тим, що включає блок елементів живлення, оснащений контролером живлення та портом Micro-USB з'єднаний з шиною обміну даними I²C, радіочастотним модулем, модулем обробки даних, оснащеним пристроєм конвертації та формування пакета даних та з'єднаний з блоком встановлення ідентифікаторів з двопозиційними перемикачами, а також засобами виміру показників параметрів мікроклімату спільною мережею живлення; при цьому засоби виміру показників параметрів мікроклімату мають конструкцію детекторів та здійснюють вимірювання показників параметрів мікроклімату, які передають по провідних аналогових та цифрових каналах обміну даних до модуля обробки даних, що формує цифровий пакет даних показників параметрів мікроклімату та значення встановленого ідентифікатора, які далі надходять по провідному каналу до шини обміну даними I²C та радіочастотного модуля, що передають дані до контролера системи типу "розумний дім" залежно від вибраного протоколу підключення.

2. Електронний аналізатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що за допомогою контролера живлення вибирають спосіб живлення всіх елементів спільної мережі елементів пристрою, при цьому живлення мережі може бути виконано від: двох встановлених стандартних елементів типу AA або контролера системи "розумний дім" у випадку підключення електронного аналізатора до нього за контактною шиною I²C або під'єданого блока живлення через стандартний роз'єм micro-USB, виконаного у блоці елементів живлення.

3. Електронний аналізатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що детектори температури та атмосферного тиску оснащені вбудованим аналогово-цифровим перетворювачем і передають по провідному каналу до модуля обробки даних відцифровані значення показників.

4. Електронний аналізатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що детектори вологості та освітлення - аналогові, вони передають дані по провідному каналу до модуля обробки даних, де за допомогою пристрою конвертації та формування пакета даних перетворюються у цифрові значення.

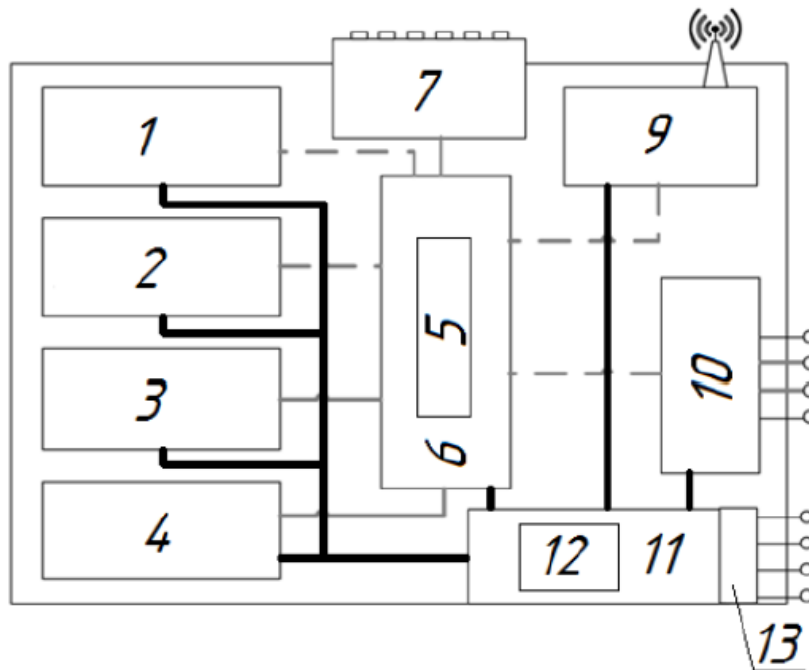
5. Електронний аналізатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що блок встановлення ідентифікаторів з двопозиційними перемикачами розміщено на його корпусі під кришкою блока елементів живлення.

6. Електронний аналізатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що при безконтактній передачі даних за допомогою радіочастотного модуля передбачено встановлення ідентифікатора, який включає чотири двопозиційних перемикачі.

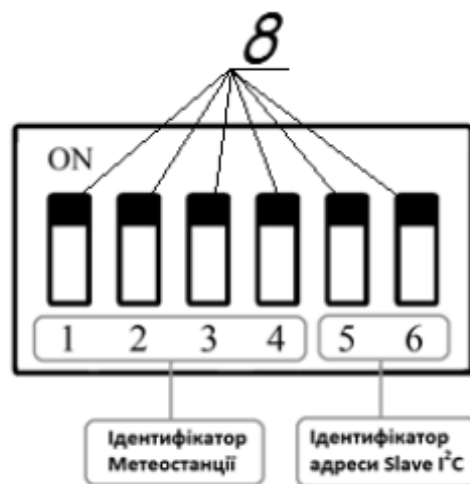
7. Електронний аналізатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що при передачі даних з використанням контактної шини I²C передбачено встановлення ідентифікатора, який включає два двопозиційних перемикачі.

8. Електронний аналізатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що для передачі пакета даних з показниками параметрів мікроклімату та значення встановленого ідентифікатора до контролера системи розумний будинок використовують один з протоколів підключення електронного

аналізатора до контролера: контактне підключення: послідовна асиметрична шина I²C або безконтактне підключення за допомогою радіочастотного зв'язку



Фіг. 1



Фіг. 2