



ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО
на Република България

СВИДЕТЕЛСТВО

ЗА
РЕГИСТРАЦИЯ НА ПОЛЕЗЕН МОДЕЛ

Рег. № 4452 U1

Заявка № 5700

Дата на заявяване: 16/03/2023

Приоритет:

Срок на действие: 16/03/2027

Публ. за регистрация: 15/06/2023

Наименование: АДАПТИВНА

МОДУЛНА СТАНЦИЯ ЗА

ДИНАМИЧНО ИЗМЕРВАНЕ НА

КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА РАДОН В

ПОЧВЕН ГАЗ

Притежател/и:

ПУ Паисий Хилендарски

ул. "Цар Асен" 24,

4000 Пловдив [BG]

Атанас Танов Терзийски

бул. Източен 13, ет. 8, ап. 23,

4000 гр. Пловдив [BG]

Стоян Иванов Тенев

жк. Тракия 50, вх. Д, ет. 2, ап. 8,

4000 Пловдив [BG]

Изобретател/и:

Атанас Танов Терзийски

Стоян Иванов Тенев

ПРОФ. Д-Р ВЛАДЯ БОРИСОВА
ПРЕДСЕДАТЕЛ



ОПИСАНИЕ КЪМ СВИДЕТЕЛСТВО
ЗА РЕГИСТРАЦИЯ
НА ПОЛЕЗЕН МОДЕЛ

(51) Int.Cl.
G 01 N 33/00
G 01 N 33/24
G 01 N 7/10

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Заявителски № 5700
(22) Заявено на 16.03.2023
(24) Начало на действие
на регистрацията от: 16.03.2023

Приоритетни данни

(45) Отпечатано на 15.06.2023
(46) Публикувано в
бюлетин № 202306.1 на 15.06.2023
(56) Информационни източници:

(62) Разделена заявка от рег. №
(66) Трансформирано от:
(67) Паралелно на:

(73) Притежатели (и):

ПУ ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ
4000 ПЛОВДИВ, УЛ. "ЦАР АСЕН" 24
АТАНАС ТАНОВ ТЕРЗИЙСКИ
4000 ГР. ПЛОВДИВ, БУЛ. ИЗТОЧЕН 13,
ЕТ. 8, АП. 23
СТОЯН ИВАНОВ ТЕНЕВ

4000 ПЛОВДИВ, ЖК. ТРАКИЯ 50, ВХ. Д, ЕТ. 2, АП. 8

(72) Изобретател(и):

Атанас Танов Терзийски
Стоян Иванов Тенев

(74) Представител по индустриална собственост:

Иван Николов Иванов
Аглика Георгиева Иванова
Ай Пи Консултинг ЕООД
1164 София, ул. "Митрополит Кирил Видински" 6-8,
вх. 8, ет. 2, офис 2

(86) № на РСТ заявка:

(87) № и дата на РСТ публикация:

**(54) АДАПТИВНА МОДУЛНА СТАНЦИЯ
ЗА ДИНАМИЧНО ИЗМЕРВАНЕ НА
КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА РАДОН В
ПОЧВЕН ГАЗ**

(57) Полезният модел принадлежи към областта на станциите за автоматичен мониторинг на радон в почвен газ и намира приложение за динамично наблюдение нивата на радон и други параметри на въздуха в затворени приземни и подземни помещения и шахти. Адаптивната модулна станция включва система от функционални модули поместени в самостоятелна кутия (1) с форма на паралелепипед и вътрешен обем

от два литра, изработена от полимерен материал с размери 150 x 110 x 140 mm, където към долна-та част на кутията (1) е прикрепена посредством болт печатна платка (2) с размери 117 x 91 mm, а долната част на кутията (1) е с перфорирани шахматно с отвори с размер 10 mm, разположени шест броя отвори в четири броя хоризонтални реда по дългата страна на долната част на кутията (1) и четири броя отвори в четири броя хоризонтални реда по късата страна на долна част на кутията (1), при което върху късата страна на долната част на кутията (1) е монтиран шуцер PG7 (3) 7 mm за

захранващ кабел, а в непосредствена близост до щупера PG7 (3) е разположена букса RJ45 (4), горната част на кутията (1) е перфорирана с един ред отвори с диаметър 4 mm, по девет броя от двете страни, общо осемнадесет на брой с цел по-добра вентилация. Предлаганата модулна станция е съставена от поместена в кутията (1) система от функционални модули включваща модули Гайгер-Мюлерови броячи (5) и (6) за измерване на бета и гама фон, които са еднопосочно свързани с модул микроконтролер (7) и еднопо-сочно свързани с модул захванване 400 V (8), модулът микроконтролер (7) от своя страна е свързан двупосочно с модул конектор радонов сензор (9) и с модул измерване на концентрация на въглероден диоксид (10) и еднопосочно свързан с модул за измерване на температура, влажност на въздуха и атмосферно налягане (11), с модул за осветеност (12), с часовник (13) свързан еднопосочно с литиева батерия (14), като модулът микроконтролер (7) е двупосочно с комуникационен модул (15), а

комуникацион-ният модул (15) е свързан еднопосочно към модул захранване 3,3 V (16), който модул захранване 3,3 V (16) е свързано еднопосочно към модул захранване 5 V (17), а модулът захранване 5 V (17) е свързан еднопосочно с модул конектор радонов сензор (9).

2 претенции 2 фигури



(54) АДАПТИВНА МОДУЛНА СТАНЦИЯ ЗА ДИНАМИЧНО ИЗМЕРВАНЕ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА РАДОН В ПОЧВЕН ГАЗ

Област на техниката

Полезният модел принадлежи към областта на станциите за автоматичен мониторинг на радон в почвен газ и намира приложение за динамично наблюдение нивата на радон и други параметри на въздуха в затворени приземни и подземни помещения и шахти.

Предшестващо състояние на техниката

Регистрацията на радон в почвен газ се извършва по два основни метода: пасивно и активно (динамично) измерване. При пасивното се отчита интегралното натрупване за определен период, който може да варира от един до няколко месеца. С развитието на електрониката през последните десетилетия се разработиха и пазарни продукти. Високите класове уреди за динамично регистриране на радон са изключително скъпи, което ограничава тяхната широка употреба. Недостатък на високия клас уреди често е допълнителния разход както за хардуерни разширения, така и за софтуер и дори извличане на измерените данни в уреда, което прави приложението им силно ограничено в контекста на гражданска наука, интернет на нещата и голяма скала на измерванията. В по-ниския клас на пазарните уреди за регистрация на радон, които са по-достъпни, обаче точността им е ниска, а наблюдаваните параметри на въздуха - недостатъчни. Друг сериозен недостатък на широкодостъпните уреди е липсата на интерфейс, който да позволява автоматизиран достъп до данните, записване и последваща обработка. Този тип уреди често са предназначени за домашна употреба от крайни потребители и не е възможно да се използват за по-сериозен автоматизиран мониторинг.

Сред известните решения за регистрация на радон в почвен газ (такъв, идващ от земните недра) преобладават апарати за улавяне на радон в почвен газ чрез конструиране на специфична апаратура, като самото измерване се реализира по друг начин.

Така например, от патентен документ FR 2880123 (A1) се разглежда измерване на величини (температура и радон) на няколко нива в дълбочина. В цитирания документ не е ясно колко често и по какъв метод се регистрира радона, както и как се прехвърлят данните.

Предимствата на полезния модел, спрямо известните решения се считат за фокус върху самото измерване на радон, например натрупан газ в шахта, приземни/или затворени помещения, както и че измерва само на една височина/ниво, но определя повече величини (параметри) освен радон и температура, а именно: относителна влажност, атмосферно налягане, бета и гама фона, както и сензор за околна осветеност.

Техническа същност на полезния модел

Задачата на полезния модел е да се създаде адаптивна модулна станция за динамично измерване на концентрацията на радон в почвен газ, намираща приложение за детекция на радон в движение на поток почвен газ през пукнатини в основата на зидове, комуникационни тръби, шахти, приземни или затворени помещения и други.

Друга задача на полезния модел е да се осигури функционална модулна система за измерването едновременно на няколко величини на почвения газ осъществяваща високоефективно динамично измерване, съгласно полезния модел.

Тези и други задачи се решават, като се създава адаптивната модулна станция включваща система от функционални модули поместени в самостоятелна кутия с форма на паралелепипед и вътрешен обем от два литра, изработена от полимерен материал с размери 150 x 110 x 140 mm, където към долната част на кутията е прикрепена посредством болт печатна платка с размери 117 x 91 mm и долната част на кутията с перфорирани шахматно отвори с размер 10 mm, разположени по шест броя отвори в четири броя хоризонтални реда по дългата страна на долната част на кутията и четири броя отвори по късата страна на долната част на кутията, при което върху късата страна на долната част на кутията е монтиран щуцер PG7 7 mm за захранващ кабел, а в непосредствена близост до щуцера PG7 е разположена бухса RJ45, горната част на кутията е перфорирана с един ред отвори с диаметър 4 mm, по девет броя от двете страни, общо осемнадесет на брой с цел по-добра вентилация.

Предлаганата модулна станция, съгласно полезния модел е съставена от отделни функционални модули, а именно поместена в кутията система от функционални модули на станцията включваща модули Гайгер-Мюлеров броячи за измерване на бета и гама фон, които са еднопосочно свързани с модул микроконтролер и еднопосочно свързани с модул захранване 400 V, модулът микроконтролер от своя страна е свързан двупосочно с модул конектор радонов сензор и с модул измерване на концентрация на въглероден диоксид и еднопосочно свързан с модул за измерване на температура, влажност на въздуха и атмосферно налягане, с модул за осветеност с часовник свързан еднопосочно с литиева батерия, като модул микроконтролер е свързан двупосочно с комуникационен модул, а комуникационният модул е свързан еднопосочно към модул захранване 3,3 V, който модул захранване 3,3 V е свързано еднопосочно към модул захранване 5 V, а модул захранване 5 V от своя страна е свързано еднопосочно с модул конектор радонов сензор.

Целта на настоящата адаптивна модулна станция е измерването едновременно няколко величини на почвения газ, по-специално: радон (точност до 10% в зависимост от използвания сензор, резолюция 1 Bq/m³), околна температура (точност 0.8°C, резолюция 0.1°C), атмосферно налягане (точност 1 mbar, резолюция 0.1 mbar), относителна влажност на въздуха (точност 5-10%, резолюция 1%), осветеност на помещението (точност и резолюция 1% в определена посока на уреда). Адаптивната модулна станция, също така извършва мониторинг на гама и бета фона с чувствителност спрямо 226Ra (29 cps/mR/hr) и 60Co (22 cps/mR/hr).

Благодарение на шахматно разположените перфорации върху адаптивната модулна станция се позволява бързата циркулация на въздуха и регистрирането на промени от функционалните модули при измерваните величини с по-висока динамика.

Пояснение на приложените фигури

По-подробно полезния модел е пояснено с примерно изпълнение на работата на адаптивната модулна станция за динамично измерване на концентрацията на радон в почвен газ предложено, като не ограничаващ обхвата на полезния модел пример, с препратка към приложените фигури, където:

Фигура 1 Показва обща блок-схема от функционални модули, поместени във вътрешността на кутията и примерно изпълнение на кутията, обозначени със съответстващите ги позиции, където:

- 1 - кутия (2 литра)
- 2 - печатна платка
- 3 - щуцер PG7
- 4 - бухса RJ45
- 5 - модул Гайгер-Мюлеров брояч (бета + гама фон)
- 6 - модул Гайгер-Мюлеров брояч (гама фон)
- 7 - модул микроконтролер
- 8 - модул захранване 400 V
- 9 - модул конектор радонов сензор
- 10 - модул за измерване на концентрация на въглероден диоксид
- 11 - модул за измерване на температура, влажност на въздуха и атмосферно налягане
- 12 - модул за осветеност
- 13 - часовник
- 14 - литиева батерия
- 15 - комуникационен модул
- 16 - модул захранване 3.3 V
- 17 - модул захранване 5 V

Фигура 2 показва снимков материал, обуславящ цялостния търговски вид на кутията за динамично измерване на концентрацията на радон в почвен газ.

Пример за изпълнение на полезния модел

За производството на адаптивната модулна станция за динамично измерване на концентрацията на радон в почвен газ, показана на фигура 1, се използва кутия 1 за външен монтаж „OL20041“, изработена от висококачествен устойчив полимерен материал, подходящ за техническа употреба, с размери 150 x 110 x 140 mm, където към долната част на кутията 1 е прикрепена посредством болт печатна платка 2 с размери 117 x 91 mm и долната част на кутията 1 е с перфорирани шахматно отвори с размер 10 mm, разположени по шест броя отвори в четири броя хоризонтални реда по дългата страна и четири броя отвори в четири броя хоризонтални реда по късата страна на долната част на кутията, при което върху късата страна на долната част на кутията е монтиран щуцер PG7 3 7 mm за захранващ кабел, а в непосредствена близост до щуцера PG7 3 е разположена бухса RJ45 4, горната част на кутията 1 е перфорирана с един ред отвори с диаметър 4 mm, по девет от двете страни, общо осемнадесет на брой с цел по-добра вентилация.

Станцията се управлява от печатна платка 2 с размери 117 x 91 mm, която се закрепва към долната част на кутията 1 посредством болт. Съгласно полезния модел станцията е снабдена със захранващ кабел ПТПВ 2 x 0.50 mm, 100 V, БДС 5627-80 и мрежов адаптер на 12 V, 1 A.

Предлаганата модулна станция, съгласно полезния модел е съставена от отделни функционални модули, а именно поместена в кутията 1 система от функционални модули на станцията включваща модули Гайгер-Мюлеров броячи 5 и 6 за измерване на бета и гама фон, които са еднопосочно свързани с модул

микроконтролер 7 и еднопосочно свързани с модул захранване 400 V 8, модулът микроконтролер 7 от своя страна е свързан двупосочно с модул конектор радонов сензор 9 и с модул измерване на концентрация на въглероден диоксид 10 и еднопосочно свързан с модул за измерване на температура, влажност на въздуха и атмосферно налягане 11, с модул за осветеност 12, с часовник 13 свързан еднопосочно с литиева батерия 14, като модулът микроконтролер 7 е свързан двупосочно с комуникационен модул 15, а комуникационният модул 15 е свързан еднопосочно към модул захранване 3,3 V 16, който модул захранване 3,3 V 16 е свързан еднопосочно към модул захранване 5 V 17, а модул захранване 5 V 17 от своя страна е свързан еднопосочно с модул конектор радонов сензор 9.

Целта на настоящата адаптивна модулна станция е измерването едновременно няколко величини на почвения газ, по-специално: радон (точност до 10% в зависимост от използвания сензор, резолюция 1 Bq/m³), околна температура (точност 0.8°C, резолюция 0.1°C), атмосферно налягане (точност 1 mbar, резолюция 0.1 mbar), относителна влажност на въздуха (точност 5-10%, резолюция 1%), осветеност на помещението (точност и резолюция 1% в определена посока на уреда). Адаптивната модулна станция, също така извършва мониторинг на гама и бета фона с чувствителност спрямо 226Ra (29 cps/mR/hr) и 60Co (22 cps/mR/hr).

Работният цикъл на адаптивната модулна станция от 600 секунди е описан в таблицата по-долу:

№	Начало [s]	Край [s]	Задача	Бележки
1	-9	0	Включване	Подготовка на високо напрежение
2	0	-	Ethernet модул	Захранване на Ethernet модул
3	0	10	Изчакване	Изчакване
4	10	540	Спящ режим	Влизане на режим на очакване
5	540	-	Wifi модул	Захранване на безжичен модул
6	570	-	ТРН	Измерване на температура (average 16) Измерване на налягане (average 16) Измерване на влажност (average 16)
7	590	-	Wifi Обхват	Измерване силата на сигнала
8	0	600	Бета/Гама фон	Измерване на фона (Geiger Mueller Tubes)
9	600/0	600/0	Доклад	Изпращане на доклада до сървърите
9	10	-	Wifi модул	Гасене на Wifi модула
10	10	-	Нов цикъл	Иди на стъпка

Предимства на полезния модел

Като предимства на полезния модел могат да се посочат:

1. Подходяща за употреба в битови и индустриални условия;

2. Измерване на множество параметри на почвения газ;
3. Регистриране поотделно бета и гама лъчение;
4. Висок клас измервателни сензори;
5. Висока честота на измерванията (на всеки 10 минути);
6. Ниска консумация (под 1 ват);
7. Широко разпространена комуникационна медия (WiFi и Ethernet);
8. Безшумна работа;
9. Обезопасена, подходяща за работа в помещения с деца.

Претенции

1. Адаптивна модулна станция за динамично измерване на концентрацията на радон в почвен газ, характеризираща се с това, че система от функционални модули на станцията са поместени в самостоятелна кутия (1) с форма на паралелепипед и вътрешен обем от два литра, изработена от полимерен материал с размери 150 x 110 x 140 mm, където към долната част на кутията (1) е прикрепена посредством болт печатна платка (2) с размери 117 x 91 mm, а долната част на кутията (1) е с перфорирани шахматно отвори с размер 10 mm, разположени по шест броя отвори в четири броя хоризонтални реда по дългата страна на долната част на кутията (1) и по четири броя отвори в четири броя хоризонтални реда по късата страна на долната част на кутията (1), при което върху късата страна на долната част на кутията (1) е монтиран щуцер PG7 (3) 7 mm за захранващ кабел, а в непосредствена близост до щуцера PG7 (3) е разположена букса RJ45 (4), горната част на кутията (1) е перфорирана с един ред отвори с диаметър 4 mm, по девет броя от двете страни.

2. Адаптивна модулна станция за динамично измерване на концентрацията на радон в почвен газ, съгласно претенция 1, характеризираща се с това, че поместената в кутията (1) система от функционални модули на станцията включва модули Гайгер-Мюлерови броячи (5) и (6) за измерване на бета и гама фон, които са еднопосочно свързани с модул микроконтролер (7) и еднопосочно свързани с модул захранване 400 V (8), модулът микроконтролер (7) от своя страна е свързан двупосочно с модул конектор радонов сензор (9) и с модул измерване на концентрация на въглероден диоксид (10) и еднопосочно свързан с модул за измерване на температура, влажност на въздуха и атмосферно налягане (11), с модул за осветеност (12), с часовник (13) свързан еднопосочно с литиева батерия (14), като модулът микроконтролер (7) е свързан двупосочно с комуникационен модул (15), а комуникационният модул (15) е свързан еднопосочно към модул захранване 3,3 V (16), който модул захранване 3,3 V (16) е свързано еднопосочно към модул захранване 5 V (17), а модулът захранване 5 V (17) е свързан еднопосочно с модул конектор радонов сензор (9).

Приложение: 2 фигури

Фигура 1

The diagram illustrates a control system for a mechanical device, enclosed in a rectangular frame labeled '1'. The system consists of several numbered components and their interconnections:

- Component 1:** The main enclosure or frame.
- Component 2:** A mechanical component at the bottom right, possibly a valve or actuator, connected to a line from the bottom left.
- Component 3:** A component on the left side, connected to the main frame.
- Component 4:** A component on the left side, connected to the main frame.
- Component 5:** A component in the upper right, connected to component 8.
- Component 6:** A component in the middle right, connected to component 5.
- Component 7:** A central vertical component, connected to components 9, 10, 11, 12, 13, and 14.
- Component 8:** A component in the upper right, connected to component 16.
- Component 9:** A component in the middle left, connected to component 7.
- Component 10:** A component in the middle left, connected to component 7.
- Component 11:** A component in the middle left, connected to component 7.
- Component 12:** A component in the middle left, connected to component 7.
- Component 13:** A component in the lower left, connected to component 7.
- Component 14:** A component in the lower left, connected to component 7.
- Component 15:** A component in the lower right, connected to component 7 and labeled 'Status'.
- Component 16:** A component in the upper middle, connected to component 7 and component 8.
- Component 17:** A component in the upper left, connected to component 7.

The diagram shows various electrical and mechanical connections between these components, including a power source (battery symbol) and a ground connection (ground symbol) at the top left, and a status indicator (LED symbol) at the bottom right.



A black and white photograph of a white, rectangular electronic device with ventilation holes, labeled 'meter.ac'. It is connected by a black cable to a power adapter with a three-pronged plug.