



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13511 (13) U
(51) МПК
E21F 17/18 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ГАЗОВОГО ЗАХИСТУ ТА ОСВІТЛЕННЯ ШАХТАРСЬКИЙ

1

2

(21) u200506016

(22) 21.06.2005

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Ковальов Валерій Васильович, Мокроусов
Сергій Дмитрович, Щербаків Валерій Петрович(73) Ковальов Валерій Васильович, Мокроусов
Сергій Дмитрович, Щербаків Валерій Петрович(57) Пристрій індивідуального газового захисту та
освітлення шахтарський, який містить батарею
акумуляторів, перший вивід якої підключений до
одного з виводів джерела заряду та до входів па-
ралельно з'єднаних фари світильника та газосиг-
налізатора, виходи котрих через перемикач з'єд-
нані з входами струмообмежувального резистора
та діода, а також з другим виводом джерела заря-
ду, при цьому вихід діода з'єднаний з другим ви-

водом батареї акумуляторів, який відрізняється
тим, що перший вивід батареї акумуляторів є по-
зитивний, а другий - негативний, струмообмежува-
льним резистором є транзистор, колектор якого
ввімкнута до анода діода, а емітер - до його ка-
тода, при цьому база транзистора через коло ке-
рування зі з'єднаними послідовно діодом та резис-
тором ввімкнута до позитивного виводу батареї
акумуляторів, до того ж газосигналізатор містить у
собі стабілізатор напруги, виходом з'єднаний з
входами датчика метану та перенастроюваного
подільника опорної напруги, виходи яких з'єднані з
входами компаратора, вихід якого через мультиви-
братор підключений до входу емітерного повторю-
вача з реле, нормально замкнуті контакти якого
ввімкнені у коло живлення фари світильника.

Корисна модель належить до техніки безпеки
на підземних виробництвах і може бути викорис-
тана у вугільній та інших гірничовидобувних галу-
зях промисловості, а також при будівництві й ек-
сплуатації тунелів та інших підземних споруд, в
атмосфері яких можливе накопичення горючих
газів.

Відомий пристрій, який містять датчик метану,
з'єднаний з газосигналізатором та джерелом жив-
лення (батареєю акумуляторів). [А.с. СРСР
№1634806, МПК E21F 17/18, 9/00, 21.03.89].

Недоліком цього пристрою є відсутність мож-
ливості освітлення.

Найбільш близьким за технічною сутністю і ре-
зультатом, що досягається, до запропонованого
технічного рішення є пристрій індивідуального га-
зового захисту та освітлення шахтаря, який міс-
тить батарею акумуляторів, перший вивід якої під-
ключений до одного з виводів джерела заряду та
до входів паралельно з'єднаних фари світильника
та газосигналізатора, виходи котрих через пере-
микач з'єднані з входами струмообмежувального
резистора та діода, а також з другим виводом ба-
тареї акумуляторів. [А.с. СРСР №1745979, МПК
E21F 17/18, 13.03.90].

Недоліком відомого пристрою при зниженні
струму короткого замикання до іскробезпечного
розміру є інерційність (плавка уставка), а також

неможливість самовідновлювання кола живлення
фари світильника та газосигналізатора при зник-
ненні випадкового короткого замикання зовнішньо-
го кола батареї акумуляторів. Відсутня сигналіза-
ція про досягнення батареї світильника критичної
межі напруги розряду. Напруга джерела живлення
датчика метану не захищена від різких коливань,
якщо сигналом високої концентрації метану є пе-
реривання струму лампи фари світильника (цей
засіб сигналізації найбільш ефективний). Всі ці
недоліки звужують функціональні можливості при-
строю, не забезпечують достатньої надійності ви-
мірювання концентрації метану і роботи пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача
створення пристрою індивідуального газового за-
хисту та освітлення шахтаря з розширеними фун-
кціональними можливостями та надійним вимірю-
ванням концентрації метану.

Поставлена задача досягається тим, що у ві-
домому пристрої індивідуального газового захисту
та освітлення шахтаря, що містить батарею аку-
муляторів, перший вивід якої підключений до од-
ного з виводів джерела заряду та до входів пара-
лельно з'єднаних фари світильника та
газосигналізатора, виходи котрих через перемикач
з'єднані з входами струмообмежувального резистора
та діода, а також з другим виводом джерела заря-
ду, при цьому вихід діода з'єднаний з другим ви-

(19) UA (11) 13511 (13) U

водом батареї акумуляторів, перший вивід батареї акумуляторів є позитивний, а другий - негативний, струмообмежуючим резистором є транзистор, колектор якого ввімкнутий до анода діода, а емітер до його катода, при цьому база транзистора через кола керування зі з'єднаними послідовно діодом та резистором ввімкнута до позитивного виводу батареї акумуляторів, до того ж газосигналізатор містить у собі стабілізатор напруги, виходом з'єднаний з входами датчика метану та перестроюваного подільника опорної напруги, виходи яких з'єднані з входами компаратора, вихід якого через мультівібратор підключений до входу емітерного повторювача з реле, нормально замкнуті контакти якого ввімкнені у коло живлення фари світильника.

Доказом причиново-наслідкових зв'язків між сукупністю запропонованих суттєвих ознак і технічним результатом є та обставина, що технічний результат - розширення функціональних можливостей та надійне вимірювання концентрації метану, досягається тільки при використанні всієї сукупності суттєвих ознак. У разі відсутності в технічному рішенні хоча б однієї суттєвої ознаки, технічний результат не досягається.

Пошук, здійснений за джерелами науково-технічної інформації, показав, що сукупність істотних ознак технічного рішення, що заявляється, невідома.

Таким чином, технічне рішення відповідає вимогам новизни, тому що воно невідомо в інших галузях техніки.

Сутність заявленого рішення пояснюється кресленням, де зображена електрична схема пристрою індивідуального газового захисту та освітлення шахтаря.

Пристрій індивідуального газового захисту та освітлення шахтаря містить батарею акумуляторів 1, яка є джерелом електроживлення і позитивним виводом 2 через жилу 3 двожильного гнучкого кабелю з'єднана з виводом 4 джерела заряду, та входами фари світильника 5 та газосигналізатора 6. Лампа 7 та перемикач 8 конструктивно входять до складу фари світильника 5. Вихід фари світильника 5 та газосигналізатора 6 через перемикач 8 та жилу 9 двожильного гнучкого кабелю з'єднані з входом струмообмежуючого резистора - транзистора 10 та анодом діода 11, емітер і катод яких теж з'єднані і підключені до негативного виводу 12 батареї акумуляторів 1. Коло керування - діод 13 та резистор 14 з'єднують базу транзистора 10 з позитивним виводом 2 батареї акумуляторів 1. Газосигналізатор 6 містить у собі стабілізатор напруги 15, виходом з'єднаний з входами датчика метану 16 та перестроюваного подільника опорної напруги 17, виходи яких з'єднані з входами компаратора 18, вихід якого через мультівібратор 19 підключений до входу емітерного повторювача 20 з реле 21, нормально замкнуті контакти 22 якого ввімкнені у коло живлення фари світильника 5. Газосигналізатор 6 містить також резистори вибору 23 і напруги стабілізації 24, подільник напруги мультівібратора 25, позитивний зворотний зв'язок мультівібратора 26, коло негативного зворотного зв'язку 27 і 28, напругу мультівібратора 29, баластний опір 30.

Пристрій індивідуального газового захисту та освітлення шахтаря працює таким чином.

Батарея акумуляторів 1 та жили 3 і 9 двожильного кабелю забезпечує електроживленням фари світильника 5 та газосигналізатор 6. Між джерелом електроживлення (батареєю акумуляторів 1) та споживачами його (фара світильника 5 та газосигналізатор 6) завжди встановлюється запобіжник, який скосовує зріст струму в зовнішньому колі при короткому замиканні його. Якщо у прототипі це плавка уставка, то в запропонованому пристрої це - транзистор 10, діод 13 та резистор 14. У цьому запобіжнику струмообмежуючим резистором є транзистор 10, опір струму якого керується. Цей струмообмежуючий резистор безінерційний та самовідновлюючийся (на відміну від плавкої уставки).

Розрядна напруга батареї акумуляторів 1 дорівнює :

$$U_p = E - R_p \times J_p, (1)$$

де: E - напруга електроруху; R_p - внутрішній опір струму батареї акумуляторів; J_p - струм зовнішнього кола.

Зріст J_p при короткому замиканні зовнішнього лагцюга батареї акумуляторів 1 або зменшення E та зріст R_p при розряді батареї акумуляторів 1 зменшують U_p , яка через коло керування (діод 13 та резистор 14) та базу транзистора 10 керує його опором струму. Це допомагає зменшити струм короткого замкнення зовнішнього кола батареї акумуляторів 1 до іскробезпечного рівня, та зменшує освітлення фари світильника 5 при досягненні кінцевого значення напруги розряда батареї акумуляторів 1.

Заряд батареї акумуляторів 1 здійснюється через виводи 4 джерела заряду та діод 11. Електропостачання лампи 7 та газосигналізатора 6 здійснюється через перемикач 8, причому лампи фари 7, ще й через контакти 22 реле 21. Стабілізатор 15 газосигналізатора 6 стабілізує напругу на датчику метану 16 та перестроюваного подільнику опорної напруги 17 в межах своїх технічних спроможностей. Перестроюваний подільник опорної напруги 17 та датчик метану 16 об'єднані в електротехнічний міст, який налагоджений так, що при концентрації метану менш 2% на виході компаратора 18 - "нуль", а при концентрації метану більш 2% - "одиниця". "Одиниця" на виході компаратора 18 запускає мультівібратор 19, який через емітерний повторювач 20 та реле 21, його контактами 22 вмикає та вимикає коло струму лампи 7 фари світильника 5. При ввімкненні струму лампи 7 фари світильника 5 його значення стрибає до максимуму й U_p (див. формулу 1) знижується. Якби не струмообмежуючий резистор - транзистор 10, напруга U_p виходила б за межі технічних спроможностей стабілізатора напруги 15 і на датчику метану 16 та перестроюваному подільнику опорної напруги 17 були б стрибки напруги, які зменшували б надійність виміру концентрації метану.

Використання заявленої корисної моделі дозволить розширити функціональні можливості пристрою та поліпшити надійність вимірювання концентрації метану.

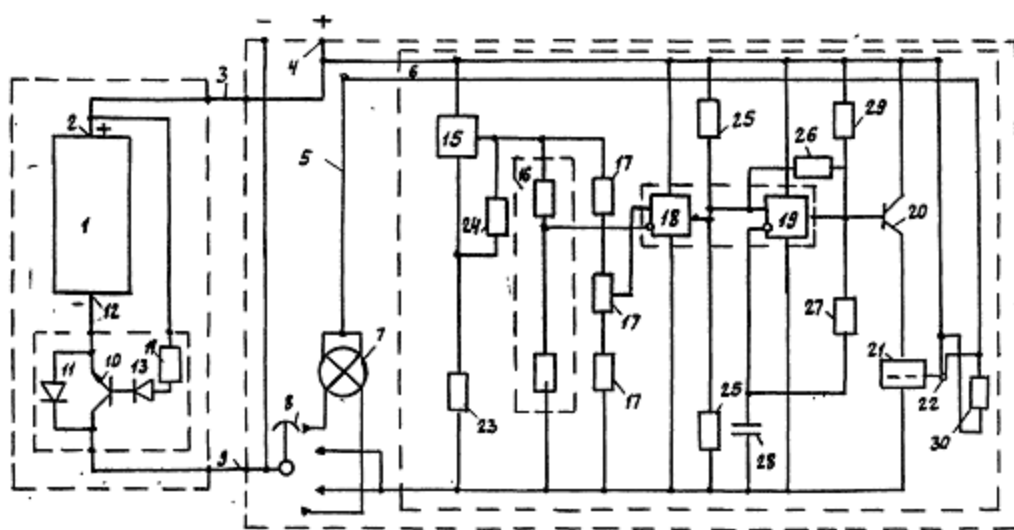


Fig. 1