

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Egz. SŁUŻBOWY

OPIS PATENTOWY

65730

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.IV.1969 (P 132 839)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.X.1972

Kl. 421,4/05

MKP G01n 27/16

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: Paweł Krzystolik, Mieczysław Florczyk, Jan
Kłakus

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Układ elektryczny automatycznego metanomierza górniczego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ elektryczny automatycznego metanomierza górniczego zasilanego z sieci elektrycznej, służącego do ciągłej kontroli stężenia metanu w powietrzu, sygnalizowania stanów alarmowych koncentracji metanu oraz wyłączania sieci elektrycznej w przypadku przekroczenia dopuszczalnego stężenia metanu w miejscu jego pomiaru.

Dotychczas znane jest stosowanie w górnictwie automatycznych metanomierzy opartych na różnych zasadach fizycznych na przykład na spalaniu, przewodności cieplnej, pochłanianiu promieni podczerwonych itp. Najczęściej jest stosowany metanomierz, w którym wykorzystuje się zasadę spalania metanu na elemencie oporowym, podgrzewanym za pomocą prądu elektrycznego. Zmiana temperatury tego elementu jest przetwarzana na sygnał elektryczny proporcjonalny do stężenia metanu. Stosowane zasilanie metanomierzy sprężonym powietrzem jest w obecnej dobie kłopotliwe, gdyż wprowadzona na szeroką skalę w kopalniach gazowych bardziej ekonomiczna energia elektryczna powoduje prawie całkowite wyeliminowanie sprężonego powietrza z podziemi kopalń.

Prowadzenie oddzielnej sieci rurociągów sprężonego powietrza tylko do metanomierzy spowodowałoby wielokrotne zwiększenie kosztów zabezpieczenia metanometrycznego. Główną wadą znanych metanomierzy zasilanych zarówno z sieci elektrycznej jak również sprężonym powietrzem, jest brak

2

układu samokontroli prawidłowości pracy metanomierza. Brak takiego układu w metanomiezu wyłączającym automatycznie sieć elektryczną gdy stężenie metanu osiągnie wartość wybuchową stwarza 5 duże niebezpieczeństwo, gdyż w przypadku niezauważenia uszkodzenia w metanomiezu, chroniony przez niego rejon kopalni pozostaje bez zabezpieczenia metanometrycznego, co stwarza duże niebezpieczeństwo wybuchu metanu, z którym związane są nie tylko duże straty materialne lecz również 10 liczne ofiary w ludziach.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wad znanych metanomierzy górniczych.

Cel ten zrealizowano według wynalazku dzięki 15 zastosowaniu nowego układu elektrycznego metanomierza umożliwiającego zasilanie go z elektromagnetycznej sieci napięciem zmiennym, co stanowi jednocześnie jego główną zaletę. Automatyczny metanomierz składający się z pomiarowego układu 20 z czujnikiem wykorzystującym zasadę spalania metanu na elemencie elektro-oporowym, połączonym za pośrednictwem iskrobezpiecznej linii z wykonawczym układem, jest zaopatrzony w układ dla samokontroli pracy metanomierza, składający się 25 z generatora połączanego poprzez logiczną sumę z dwoma progowymi przełącznikami, których wejścia są połączone z zasilaczem prądu zmiennego oraz z opornikiem włączonym szeregowo w obwód zasilającej prądem zmiennym pomiarowy układ li- 30 nii.

Jeden przekaźnik jest tak ustawiony aby reago-
wał na obniżenie się napięcia zasilającego meta-
nomierz poniżej wartości progowej, a drugi prze-
kaźnik aby reagował na podwyższenie się napięcia
zasilającego powyżej wartości progowej tak, aby
każde zwarcie lub przerwa w obwodzie zasilają-
cym metanomierz były sygnalizowane brakiem syg-
nału kontrolnego wysyłanego z generatora do dyspo-
zytorni za pośrednictwem linii przyłączonej do
wyjścia metanomierza. Układ samokontroli praw-
idłowości pracy metanomierza wysyła do dyspo-
zytorni stały sygnał kontrolny, który zanika przy
występowaniu istotnego uszkodzenia czujnika po-
miarowego, linii łączącej czujnik z wykonawczym
układem lub samego układu wykonawczego, co
w konsekwencji jest informacją, że chroniony przez
metanomierz rejon jest pozbawiony zabezpieczenia
metanometrycznego.

Układ elektryczny metanomierza według wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku.

Metanomierz składa się z pomiarowego układu A, wykonawczego układu B oraz kontrolnego układu C. Pomiarowy układ A składa się z czujnika 1, wstępnego wzmacniacza 2 prądu zmiennego oraz prostownika 3. Czujnik 1 ma dwie żarzące się spirale, spalającą metan oraz kompensacyjną, umieszczone w osłonie z metalicznego spieku. Obwód żarzenia czujnika 1 jest dołączony do zasilacza 4 prądu zmiennego za pośrednictwem zasilającej linii 5 oraz opornika 6. Czujnik 1 jest włączony w obwód wstępnego wzmacniacza 2, którego obwód zasilania jest połączony z zasilającą linią 5 poprzez prostownik 3. Wykonawczy układ B składa się ze wzmacniacza 7 prądu zmiennego, połączonych z wyjściem wstępnego wzmacniacza 2 za pośrednictwem pomiarowej linii 8, prostownika 9 połączonych z miernikiem 10 oraz dwoma progowymi przekaźnikami 11 i 12, dwóch wykonawczych członów 13 i 14, połączonych z progowymi przekaźnikami 11 i 12. Wzmacniacz 7 ma obwód zasilania połączony z zasilaczem 4 za pośrednictwem czasowego członu 15. Dla samokontroli prawidłowości pracy, metanomierz posiada kontrolny układ C, w skład którego wchodzi generator 16 połączony z logiczną sumą 17, do wejścia której są przyłączone dwa progowe przekaźniki 18 i 19. Wejścia obu progowych przekaźników 18 i 19 są połączone z zasilającą linią 5 oraz z zasilaczem 4. Wykonawczy człon 13 ma wyłączającą sieć elektryczną wyjście 20 oraz sygnalizacyjne wyjście 21, natomiast wykonawczy człon 14 ma alarmowe wyjście 22. Do wyłączającego wyjścia 20 jest przyłączony również generator 16.

Mieszanie powietrza z metanem spalając się na spirali czujnika 1 powoduje zmianę oporu elektrycznego spirali, co jest wykorzystane jako sygnał do sterowania wzmacniacza 2. Wzmocniony sygnał proporcjonalny do aktualnego stężenia metanu w powietrzu jest przesyłany pomiarową linią 8 do następnego wzmacniacza 7 prądu zmiennego. Wyjściowy sygnał ze wzmacniacza 7 jest następnie prostowany przez prostownik 9 na sygnał prądu stałego, który steruje miernikiem 10 oraz oba progowe przekaźniki 11 i 12. Przekaźnik 12 steruje wykonaw-

czym członem 14 sygnalizującym na swym wyjściu 22 o alarmowym stężeniu metanu. Gdy stężenie metanu osiągnie wartość krytyczną, wówczas zadziała przekaźnik 11, a na wyjściu 20 wykonawczego członu pojawi się sygnał wyłączający sieć elektryczną spod napięcia, natomiast z wyjścia 21 zostaje wysłany sygnał alarmowy informujący o grożącym niebezpieczeństwie. Automatyczna kontrola pracy metanomierza odbywa się w ten sposób, że generator 16 wytwarza ciągle sygnał, którego obecność na wyjściu 20 świadczy o prawidłowej pracy metanomierza.

Progowe przekaźniki 18 i 19 kontrolnego układu C są ustawione na odpowiednie wartości progowe tak, aby przekaźnik 18 reagował na obniżenie się napięcia zasilającego poniżej wartości progowej, a przekaźnik 19 reagował na podwyższenie się napięcia zasilającego powyżej wartości progowej. Również przy przerywaniu się zasilającej linii 5, przerywaniu się spirali czujnika 1 lub uszkodzeniu zasilacza 4 następuje zadziałanie progowego przekaźnika 19, którego sygnał podany poprzez logiczną sumę 17 na wejście generatora 16, powoduje jego wygaszenie i w konsekwencji brak sygnału kontrolnego na wyjściu 20. Podobnie przy zwarciu w linii 5, w obwodzie pomiarowego układu A lub w obwodzie zasilającym wykonawczy układ B, zadziała progowy przekaźnik 18, którego sygnał również powoduje zanik oscylacji generatora 16. Tak więc każde istotne uszkodzenie w układzie metanomierza jest sygnalizowane brakiem sygnału kontrolnego wysyłanego z generatora 16 do dyspozytorni za pośrednictwem linii przyłączonej do wyjścia 20. Czasowy człon 15 opóźnia załączenie wzmacniacza 7 w celu wyeliminowania fałszywych zadziałań progowych przekaźników 11 i 12 w stanach nieustalonych powstających w chwili załączania metanomierza.

Zastrzeżenie patentowe

Układ elektryczny automatycznego metanomierza górniczego zasilanego z sieci elektrycznej, składający się z pomiarowego układu z czujnikiem wykorzystującym zasadę spalania metanu na elemencie elektrooporowym, połączonym za pośrednictwem iskrobezpiecznej linii z wykonawczym układem, **znamienny tym**, że ma układ (C) dla samokontroli pracy metanomierza, składający się z generatora (16) połączonych poprzez logiczną sumę (17) z dwoma progowymi przekaźnikami (18 i 19), których wejścia są połączone z zasilaczem (4) prądu zmiennego oraz z opornikiem (6) włączonym szeregowo w obwód zasilającej prądem zmiennym pomiarowy układ (A) linii (5), przy czym jeden przekaźnik (18) jest tak ustawiony, aby reagował na obniżenie się napięcia zasilającego metanomierz poniżej wartości progowej, a drugi przekaźnik (19) aby reagował na podwyższenie się napięcia zasilającego powyżej wartości progowej tak, aby każde zwarcie lub przerwa w obwodzie zasilającym metanomierz były sygnalizowane brakiem sygnału kontrolnego wysyłanego z generatora (16) do dyspozytorni za pośrednictwem linii przyłączonej do wyjścia (20) metanomierza.

