

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

87236

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 02.08.73 (P. 164469)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.75

Opis patentowy opublikowano: 15.01.1977

MKP

G01n 27/00
E21f 9/00

Int. Cl².

G01N 27/00
E21F 9/00

CZYTELNIA

Urząd Patentowy

Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Paweł Krzystolik, Franciszek Świergot, Roman Dworok,
Marian Mysiek, Jan Kłakus

Uprawniony z patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Układ elektryczny metanomierza

Przedmiotem wynalazku jest układ elektryczny metanomierza z autonomicznym źródłem zasilania, o pomiarze dyskretnym z zapamiętaniem wyników pomiarów.

Nowoczesne metanomierze powinny cechować się dużą niezawodnością pracy i dokładnością wykonywania pomiarów, a ponadto ze względu na to, że instaluje się je z reguły w miejscach szczególnie zagrożonych wybuchem, ich układy elektryczne muszą być tak skonstruowane, aby w przypadku powstania dowolnego uszkodzenia w układzie elektrycznym, metanomierz nie stanowił inicjatu wybuchu. Zmusza to do obniżenia mocy źródeł zasilania jak i mocy pobieranej przez poszczególne podzespoły metanomierzy, tak aby w przypadku wystąpienia zwarcia iskra nie miała dostatecznej energii do zapalenia metanu. Obniżenie mocy źródeł zasilania prowadzi do częstej wymiany baterii, przez co metanomierz staje się mało przydatny w warunkach eksploatacyjnych, lub do uciążliwego i drogiego w eksploatacji doładowywania baterii metanomierza z sieci energetycznej. Zmniejszenie poboru mocy metanomierza można zrealizować przez zastąpienie podzespołów elektromechanicznych elementami elektronicznymi, skonstruowanie układów elektrycznych cechujących się dużymi sprawnościami energetycznymi, jak również zastąpienie pomiaru ciągłego pomiarami przerywanymi w ustalonym programie czasowym.

W dotychczas znanych metanomierzach pomiar stężenia metanu prowadzony jest w sposób ciągły, lub przerywany w ustalonym cyklu bez zapamiętywania wyników pomiarów w tej części cyklu, gdy metanomierz nie pracuje. Przetworniki pomiarowe metanomierzy są zasilane w systemie stałego napięcia lub stałego prądu, przy czym w tym ostatnim rozwiązaniu wykorzystuje się generatory stałoprądowe w postaci układu złożonego z tranzystora, w którego kolektorze znajduje się przetwornik pomiarowy. W obwodzie emitera jest włączony rezystor o ściśle określonej wartości, a do bazy tranzystora jest przyłączone źródło napięcia odniesienia, ustalające wartość prądu płynącego przez przetwornik pomiarowy metanomierza. W takim układzie powstają dodatkowe straty mocy na rezystorze włączonym w obwód emitera oraz na złączu kolektor-emiter tranzystora. Również w obwodach wykonawczych przeznaczonych do wyłączania napięcia i sygnalizacji stanów alarmowych są stosowane przekładniki elektromechaniczne.

Celem wynalazku jest zwiększenie niezawodności i funkcjonalności metanomierza oraz zmniejszenie poboru mocy, poprzez uniezależnienie pracy metanomierza od zewnętrznych źródeł zasilania, co jest szczególnie istotne w stanach awaryjnych i katastroficznych, zastosowanie cyklicznego pomiaru o repetycji wynikającej z dynamiki zmian koncentracji metanu z zapamiętywaniem wyników pomiarów, jak również zastosowanie wysokosprawnych układów elektrycznych.

Cel ten zgodnie z wynalazkiem został osiągnięty za pomocą układu metanomierza z autonomicznym źródłem zasilania, zaopatrzonego w stałoprądowy iskrobezpieczny zasilacz włączony pomiędzy akumulator i katalityczny przetwornik pomiarowy połączony z analogowo-pamięciowym członem, którego wyjście jest przyłączone na wejście tyrystorowego członu wykonawczego, przy czym zasilacz stałoprądowy i człon analogowo-pamięciowy są połączone z dwoma odrębnymi wyjściami członu programującego. Człon programujący wysyła dwa impulsy przesunięte wzajemnie w czasie, z których impuls o dłuższym czasie trwania na jednym wyjściu członu programującego steruje tranzystorowy klucz przyłączony poprzez źródło napięcia odniesienia i kondensator na nieinwersyjne wejście komparatora, zaś impuls o krótszym czasie trwania na drugim wyjściu członu programującego steruje człon analogowo-pamięciowy. Stałoprądowy iskrobezpieczny zasilacz przetwornika pomiarowego ma komparator, którego nieinwersyjne wejście z jednej strony jest przyłączone do katody diody poprzez równolegle połączone kondensator i rezystor, a z drugiej strony do kolektora tranzystorowego klucza poprzez kondensator i źródło odniesienia, natomiast inwersyjne wejście komparatora jest włączone pomiędzy szeregowo połączone katalityczny przetwornik pomiarowy i rezystor ustalający stałą wartość prądu płynącego przez ten przetwornik.

Zastosowanie w układzie metanomierza kluczowanego zasilacza przetwornika pomiarowego, tyrystorowego członu wykonawczego służącego do zewnętrznego sterowania, sygnalizowania i alarmowania jak również przystosowanie metanomierza do pracy cyklicznej w ustalonym programie czasowym, przyczyniły się do zmniejszenia poboru mocy, a tym samym do znacznego przedłużenia czasu pracy metanomierza w miejscu zainstalowania bez potrzeby wymiany akumulatora. Wzrost niezawodności metanomierza osiągnięto przez zastosowanie tyrystorowego członu wykonawczego i autonomicznego źródła zasilania oraz rozszerzono jego funkcjonalność dzięki wprowadzeniu pamięci wyników pomiarów przez cały cykl.

Przedmiot wynalazku jest odtworzony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig.1 przedstawia uproszczony schemat ideowy układu elektrycznego, a fig.2 — przebiegi czasowe impulsów członu programującego.

Układ elektryczny metanomierza według wynalazku ma stałoprądowy iskrobezpieczny zasilacz Z włączony pomiędzy akumulator B i katalityczny pomiarowy przetwornik PP połączony z analogowo-pamięciowym członem AP, którego wyjście jest przyłączone na wejście tyrystorowego wykonawczego członu W. Zasilacz Z i człon AP są połączone z dwoma odrębnymi wyjściami programującego członu P w ten sposób, aby impuls I_1 o czasie trwania t_1 na jednym wyjściu członu P sterował tranzystorowy klucz T3, zaś przesunięty w czasie w stosunku do I_1 impuls I_2 o czasie trwania t_2 na drugim wyjściu członu P sterował analogowo-pamięciowy człon AP. Zasilacz Z ma komparator K, którego nieinwersyjne wejście a jest przyłączone z jednej strony do katody diody D poprzez równolegle połączone kondensator C3 i rezystor R4, z drugiej strony do kolektora tranzystorowego klucza T3 poprzez kondensator C2 i źródło napięcia odniesienia $\bar{Z}_a$, natomiast inwersyjne wejście b komparatora K jest włączone pomiędzy szeregowo połączone pomiarowy przetwornik PP i rezystor R5. Do wyjścia komparatora K jest przyłączona baza tranzystorowego klucza T2 sterującego szeregowy tranzystorowy klucz T1. Obwód emitera klucza T1 jest połączony z dodatnim biegunem akumulatora B, zaś jego kolektor poprzez elementy L1, L2 i C1 z katalitycznym pomiarowym przetwornikiem PP.

Zgodnie z ustalonym cyklem pracy metanomierza na jednym z wyjść programującego członu P pojawia się impuls I_1 który powoduje zwarcie tranzystorowego klucza T3, przez co źródło napięcia odniesienia $\bar{Z}_a$ zostaje na czas t_1 przyłączone do ujemnego bieguna akumulatora B. Wtedy komparator K wysyła napięcie w kształcie impulsu prostokątnego sterujące tranzystorowy klucz T2, który z kolei steruje szeregowy tranzystorowy klucz T1. Zmienny przebieg napięciowy na kolektorze klucza T1 zostaje scałkowany w obwodzie L1, L2, C1, a wytworzone w ten sposób stałe napięcie zasila pomiarowy przetwornik PP. Przepływający w obwodzie przetwornika PP prąd, wytwarza spadek napięcia na rezystorze R5, a komparator K dąży do sprowadzenia do zera różnicy napięć na swoich wejściach a, b. Obwód utworzony z R4, C3, C2 umożliwia i synchronizuje pracę stabilną komparatora K. W odpowiednim odstępie czasu niezbędnym na ustalenie się temperatury pracy spiral przetwornika PP programujący człon P wysyła impuls I_2 o czasie trwania t_2 . Impuls ten steruje analogowo-pamięciowy człon AP, przez co napięcie przekątnej pomiarowej przetwornika PP, proporcjonalne do mierzonego stężenia metanu, zostaje zapamiętane na przeciąg całego cyklu pracy metanomierza. W przypadku przekroczenia dopuszczalnego stężenia metanu działa tyrystorowy wykonawczy człon W i wysyła sygnały do sterowania zdalnego oraz alarmowania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ elektryczny metanomierza z autonomicznym źródłem zasilania, zaopatrzonego w akumulator, przetwornik pomiarowy, komparator i zespół kluczy tranzystorowych, z n a m i e n n y t y m, że ma stałoprądowy

iskrobezpieczny zasilacz (Z) włączony pomiędzy akumulator (B) i katalityczny pomiarowy przetwornik (PP) połączony z analogowo-pamięciowym członem (AP), którego wyjście jest przyłączone na wejście tyrystorowego wykonawczego członu (W), przy czym zasilacz (Z) i człon (AP) są połączone z dwoma odrębnymi wyjściami programującego członu (P), tak aby impuls (I_1) o czasie trwania (t_1) na jednym wyjściu programującego członu (P) sterował tranzystorowy klucz (T3), zaś przesunięty w czasie w stosunku do impulsu (I_1) impuls (I_2) o czasie trwania (t_2) na drugim wyjściu członu (P) sterował analogowo-pamięciowy człon (AP).

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zasilacz (Z) ma komparator (K), którego nieinwersyjne wejście (a) jest przyłączone z jednej strony do katody diody (D) poprzez równolegle połączone kondensator (C3) i rezystor (R4), a z drugiej strony do kolektora tranzystorowego klucza (T3) poprzez kondensator (C2) i źródło odniesienia (Z_a), natomiast inwersyjne wejście (b) komparatora (K) jest włączone pomiędzy szeregowo połączone pomiarowy przetwornik (PP) i rezystor (R5).

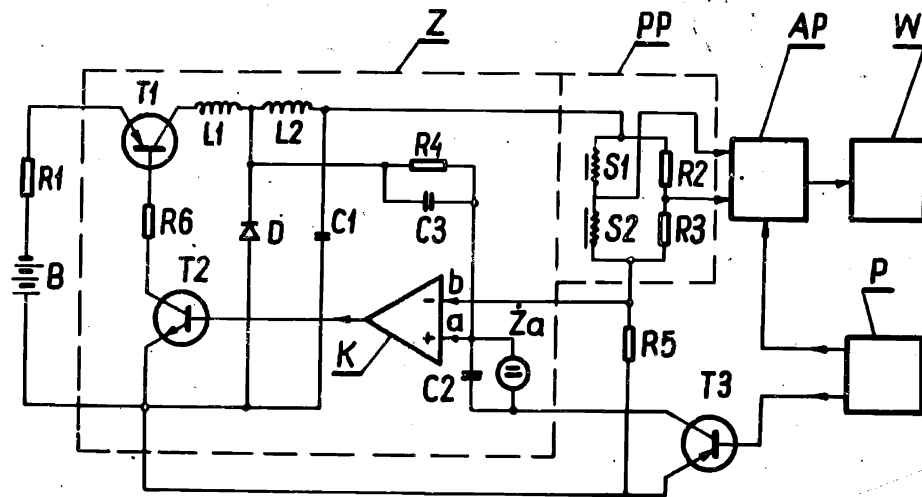


Fig. 1

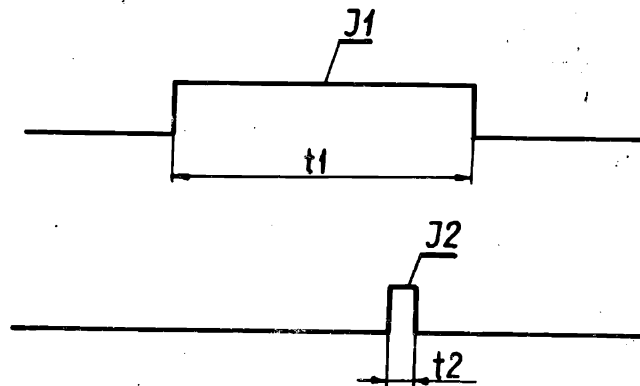


Fig. 2