

G01 31/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44211

21e 31/02
~~Kl. 21 e, 29/11~~

Krzysztof Ciżyński

Milanówek, Polska

Urządzenie kontrolne sieci sygnalizacyjnej

Patent trwa od dnia 2 marca 1960 r.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie elektryczne, służące do dokonywania kontroli ciągłego stanu izolacji i napięcia sieci sygnalizacyjnej zwłaszcza sieci sygnalizacji szybowej w kopalniach.

Dokonywana obecnie w szybach kopalni kontrola stanu sieci sygnalizacyjnej oraz napięcia ją zasilającego budzi wiele zastrzeżeń, zwłaszcza że jest ona przeprowadzana za pomocą prymitywnych urządzeń włączanych ręcznie do badanej sieci, przy czym nie jest ona ani kontrolą ciągłą, ani kontrolą automatyczną.

Aby kontrola sieci sygnalizacji szybowej spełniła swą rolę, urządzenie wykonane do tego celu powinno kontrolować stan izolacji obydwu przewodów względem ziemi (plusowego i minusowego) jednocześnie lub kolejno (na przemian) i w sposób ciągły. W przypadku przekroczenia oporności poniżej wartości dopuszczalnej, np. 110 k Ω któregośkolwiek przewodu względem ziemi, urządzenie powinno sygnalizować ten stan optycznie i akustycznie ze wskazaniem przewodu wykazującego spadek izola-

cji. W przypadku obniżenia się wartości oporności izolacji przewodów względem ziemi do wartości awaryjnej, np. do 27,5 k Ω , powinien wystąpić sygnał alarmowy z jednoczesnym odłączeniem napięcia zasilającego 110 V = od sieci sygnalizacji szybowej. Odłączenie powinno nastąpić automatycznie z opóźnieniem, np. jednosekundowym od chwili powstania alarmu, celem uniknięcia wyłączeń w przypadkach krótkotrwałych zwarć z ziemią. Zanik napięcia sieci kontrolowanej (110 V), jak również napięcie pomocniczych powinien być odpowiednio sygnalizowany. Przy obniżaniu napięcia sieci kontrolowanej o określoną warunkami wartość, np. o 10% celem uniknięcia błędnej pracy urządzeń szybowych powinno nastąpić automatycznie odłączenie napięcia tak, jak przy alarmie spadku izolacji, przy czym powinny wystąpić odpowiednie sygnały alarmowe optyczne i akustyczne. Urządzenie kontroli izolacji powinno być wyposażone w odpowiednie elementy manipulacyjne, umożliwiające sprawdzenie w dowolnej chwili prawidłowości działania danego

urządzenia, przeprowadzenie pomiarów napięć i oporności izolacji na przyrządach pozwalających na odczyt mierzonych wielkości.

Wszystkim tym warunkom odpowiada urządzenie według wynalazku.

Urządzenie według wynalazku zostało uwidocznione na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ideowy schemat połączeń jego poszczególnych członów.

Urządzenie według wynalazku składa się z zasilacza 1, z elektronowego układu przełączającego 2, z elektronowego układu czujnikowego 3, z układu opóźniającego 4, z układu wyłączającego 5, z układu sygnalizacji optycznej 6, z układu sygnalizacji akustycznej 7 oraz z układu pomiarowego 8. Obszar każdego z układów na schemacie (fig. 1) jest oznaczony prostokątnie biegnącymi liniami przerywanymi.

Urządzenie według wynalazku przykładowo zostało opracowane dla kontroli izolacji i napięcia sieci sygnalizacji szybowej. Może ono być jednakże użyte do kontroli każdej sieci sygnalizacyjnej z uwzględnieniem odpowiednich warunków technicznych.

Urządzenie według wynalazku w czasie pracy jest włączone w kontrolowaną sieć w taki sposób, że do jego zacisków 11, 12 są podłączone przewody plus i minus, biegnące od jej źródła prądu, np. o napięciu $110\text{ V} =$, zaś do jego zacisków 13, 14 są podłączone dwa przewody kontrolowanej sieci szybowej.

Urządzenie według wynalazku posiada własne źródło zasilania, np. o napięciu $220\text{ V} \sim$ odrębne od źródła $110\text{ V} =$, zasilającego sieć sygnalizacji szybowej.

Zasilacz 1 o zaciskach wejściowych 15 i 16 składa się z transformatora 9, z włącznika dźwigniowego lub pokrętnego W11, za pomocą którego włącza się do sieci prądu $220\text{ V} \sim$ uzwojenie pierwotne tego transformatora, zabezpieczone bezpiecznikami 10. Po stronie wtórnej transformatora rozróżnia się trzy obwody prądowe: obwód $150\text{ V} =$ z prostownikiem P1, kondensatorem elektrolitycznym C1, opornikiem R1, lampą stabilizującą V1; obwód żarzenia o napięciu 6,3 V oraz obwód o napięciu 60 V z prostownikiem P2 w układzie Graetza. W gałęzi środkowej tego układu jest włączony przełącznik T, którego zadaniem jest kontrola zaniku napięcia $220\text{ V} \sim$. W przypadku zaniku tego napięcia przełącznik T odpada. W rezultacie tego zestyki t11, t12, t13, t111 i t112 powo-

dują uruchomienie alarmu ze źródła prądu $110\text{ V} =$.

Członem pozwalającym na przemienne badanie stanu izolacji raz przewodu plus, drugi raz minus sieci sygnalizacji szybowej jest elektronowy układ przełączający 2. Elektronowy układ przełączający 2 składa się z multiwibratora lampowego 17 o dwóch lampach elektronowych, bądź o jednej podwójnej, np. o lampie V3 (ECC85), z przełącznika G, włączonego w obwód anodowy jednej z połówek tej lampy, z przełącznika P±P — pozwalającego w razie potrzeby na ręczne ustawienie pracy automatu tylko na badanie jednej linii plus lub minus. Podczas normalnej pracy urządzenia według wynalazku przełącznik P±P — powinien znajdować się w swej pozycji środkowej. State sygnalizowanie, wskazujące, która z żył jest kontrolowana odbywa się za pomocą lamp L+ i L-, znajdujących się na schemacie w obszarze sygnalizacji optycznej 6. Elektronowy układ przełączający 2 jest zasilany z zasilacza 1 napięciem stabilizowanym $150\text{ V} =$ oraz prądem żarzenia 6,3 V. Przełącznik G jest wzbudzany, np. co 30 sek. na okres 30 sek. Swoimi zestykami g111 i g112 przełącza on kolejno raz żyłę plusową raz minusową do miejsca megomierza lampowego, zaś zestykiem g12 włącza on odpowiednią lampę L+ lub L-, wskazującą aktualnie, która z żył jest badana.

Zestyki g111 i g112 na schemacie są umieszczone w obszarze elektronowego układu czujnikowego 3, zaś zestyk g12 na schemacie znajduje się w obszarze układu sygnalizacji optycznej 6. Symetryzację pracy multiwibratora 17 elektronowego układu przełączającego 2 przeprowadza się za pomocą potencjometru W1.

Elektronowy układ czujnikowy 3, kontrolujący naprzemiennie stan izolacji poszczególnych żył linii zasilającej sygnalizację szybową składa się z lampy elektronowej np. z podwójnej triody V4, z przełączników D i E włączonych w obwód anodowy tejże lampy, z potencjometrów W3 i W4, służących do regulowania wielkości prądów odpadania tychże przełączników, z potencjometru katodowego R16 służącego do przeprowadzania ewentualnej regulacji prądu anodowego lampy V4 oraz opornika R15 redukującego napięcie sterujące lampy.

Prąd odpadania przełączników D i E wynosi, np. odpowiednio ca 14mA i 4mA.

W stanie gdy oporność izolacji jest bardzo duża, np. gdy układ czujnikowy odłączony jest od

przewodów sieci sygnalizacji szybowej, prąd płynący w obwodzie anodowym lampy V4 osiąga np. wartość ca 20mA, czyli jest wystarczająco duży na to, aby obydwa przekaźniki D i E znajdowały się w stanie przyciągniętym.

Gdy układ czujnikowy 3 jest włączony do sieci kontrolowanej, a oporność każdej z kontrolowanych żył względem ziemi jest duża, wówczas prąd anodowy lampy V4 minimalnie różni się od wartości 20mA i układ nie przejawia żadnej działalności sygnalizacyjnej.

W przypadku obniżenia się oporności izolacji jednej z badanych żył względem ziemi, na potencjometrze W5 wytwarza się spadek napięcia polaryzujący odpowiednio siatkę lampy V4, zmniejszając prąd anodowy tej lampy. Gdy oporność izolacji spadnie do ca 110 KO (1000 O/V) prąd anodowy osiąga wartość ca 14mA i przekaźnik D odpada, włączając swymi zestykami lampę alarmową L i z, znajdującą się w układzie sygnalizacji optycznej 6 oraz dzwonek Dz, znajdujący się w układzie sygnalizacji akustycznej 7.

W przypadku dalszego obniżania się oporności izolacji do wartości ca 27,5 kO (250 O/V), prąd anodowy lampy V4 zmniejsza się do ca 4mA, co powoduje odpadnięcie przekaźnika E, którego zestyki robocze znajdują się na schemacie w górnej części obszaru układu opóźniającego 4, który z kolei włącza do pracy z określonym opóźnieniem układ wyłączający 5.

Układ opóźniający 4 składa się z opornika R6, neonówki V2, z szeregowo z nią połączonego przekaźnika C oraz z równolegle z nią połączonego kondensatora elektrolitycznego C2. Całość stanowi układ opóźniający zadziałanie układu wyłączającego 5 napięcia 110 V = w przypadku obniżenia się stanu izolacji aktualnie badanej żyły poniżej założonej wartości, np. poniżej 27,5 kO. Układ ten włącza się w przypadku odpadnięcia przekaźnika E. Napięcie z zasilacza 1 jest wówczas włączane przez zestyk e II i opór R6 na neonówkę V2. Po naładowaniu kondensatora C2, którego stała czasu daje czas opóźniania zadziałania przekaźnika, następuje zapłon neonówki i zadziałanie przekaźnika C, który swym zestykiem CI (obszar układu 5) przerywa obwód zasilania przekaźnika A. Powoduje to z kolei odpadnięcie przekaźnika B i wyłączenie napięcia 110 V = od sieci sygnalizacji szybowej.

Układ wyłączający 5, który kontroluje i powoduje sygnalizowanie odchylenia napięcia 110 V

= bądź jego zanik, składa się z układu przekaźników A i B ściśle współpracujących ze sobą oraz z układem sygnalizacji optycznej 6 i akustycznej 7. Przekaźnik A kontrolujący wartość napięcia 110 V =, pracuje w obwodzie z regulowaną opornością potencjometrem W2. Przekaźnik A odpada, gdy napięcie zasilające 110 V =, obniży swą wartość, np. o więcej niż 10%. Do dokładnej regulacji prądu odpadania służy potencjometr W2. Kondensator elektrolityczny C5 włączony równolegle w obwód pracy przekaźnika A powoduje opóźnienie zwalniania tego przekaźnika w celu niedopuszczenia do wyłączenia napięcia kontrolowanego w przypadku jego krótkotrwałych wahań.

Przekaźnik A steruje przekaźnikiem B wyłączającym ostatecznie sieć sygnalizacji szybu spod napięcia roboczego. W tym celu przekaźnik B oprócz normalnych zestyków teletechnicznych jest wyposażony w zestaw zestyków wzmocnionych b1 i b2, za pomocą których jest włączane i wyłączane napięcie 110 V = do linii. Przekaźnik A steruje jednocześnie włączaniem i wyłączaniem układów sygnalizacji optycznej 6 i akustycznej 7 za pomocą zestyków a II 2 i a I 1, znajdujących się na schemacie w obszarach tych układów.

Załączanie do pracy przekaźników A i B następuje przez ręczne krótkotrwałe naciśnięcie niestabilnego przełącznika W13. W tym przypadku przekaźnik A dostaje pełne napięcie 110 V = na swoje uzwojenie przyciąga i przez zestyk a12 podaje to napięcie na uzwojenie przekaźnika B. Po zwolnieniu przełącznika W13 przepływ prądu do obu przekaźników następuje poprzez opornik R8 i potencjometr W2, ograniczając prąd pracy do ich roboczych wielkości.

Diody P3 i P4 lub innego rodzaju prostowniki znajdujące się w obwodach pracy przekaźników A i B umożliwiają załączenie napięcia 110 V = w przypadku odwrotnie załączonej biegunowości żył badanego napięcia.

Układem współpracującym ściśle z elektrownym układem czujnikowym 3 jest układ pomiarowy 8. Układ ten składa się z przyrządu pomiarowego 18, który służy jako woltomierz, bądź w połączeniu z układem lampy V4 jako miernik oporności. Miernik oporności pozwala na pomiar oporności w zakresie od 20 KO do 1 MO z dokładnością ca 10%. Woltomierz pozwala na pomiar napięcia stałego w zakresie od 10V do 220V = z dokładnością ca 5%. Układ pomiarowy 8 nie jest na stałe włączany do kontrolo-

wanej sieci. Jest on włączany okresowo w celu dokonania ścisłych pomiarów tak wartości kontrolowanego napięcia, jak i oporności badanych żył względem ziemi. Włączanie następuje za pomocą przełącznika *Pn*. Przy górnym położeniu przełącznika *Pn* (fig. 2) dokonuje się pomiaru napięcia w linii 110 V, zaś przy jego położeniu dolnym dokonuje się pomiaru oporności izolacji.

Układ sygnalizacji optycznej 6 składa się z lampy *L 220* służącej do sygnalizowania np. zaniku napięcia 220 V, z lampy *Liz* służącej do sygnalizacji optycznej spadku oporności izolacji badanej linii, z lampy *L 110* = sygnalizującej, np. zanik napięcia 110 V = oraz z dwóch lamp *L+* i *L-*, służących do bieżącego wskazywania, która z żył jest aktualnie kontrolowana. Lampa *L 220* jest sterowana przełącznikiem *T*. Gdy zaniknie prąd 220 V ~ przełącznik *T* odpada, a jego zestyk *t I 2* włącza lampę *I 220*. Lampa *Liz* jest sterowana przełącznikiem *D*, a mianowicie w przypadku jego odpadnięcia zestyk *d II* włącza się w obwód prądu 60 V. Lampa ta w przypadku zaniku napięcia 220 V ~ za pomocą zestyku *tIII* przełącznika *T* jest przełączana na napięcie 110 V = poprzez opornik *R10* redukujący wówczas napięcie zasilania ze 110 V = do nominalnej dla tej lampy wielkości 60 V. Lampa *L 110* = jest sterowana przełącznikiem *A*, który odpadając w przypadku zmniejszenia napięcia ponad 10% lub jego zaniku powoduje jej włączenie za pomocą swego zestyku *a II2* do źródła prądu 60 V. Lampy *L+* i *L-* sterowane są przełącznikiem *G*.

Układ sygnalizacji akustycznej 7 stanowi dzwonek *Dz*, sterowany przełącznikami *A*, *D* i *T* za pomocą zestyków *a I 1*, *d I* i *tI3*, które uruchamiają alarm akustyczny w przypadku zaniku lub spadku napięcia, bądź w przypadku spadku izolacji powyżej dopuszczalnych wartości. W przypadku zaniku napięcia 220 V zestyk *tI1* i *tI3* przełączając dzwonek *Dz* z obwodu 60 V w obwód 110 V =, umożliwiając zasygnalizowanie obsługi urządzenia według wynalazku nawet w tym przypadku, kiedy własne jego źródło prądu zawiedzie. Układ sygnalizacji akustycznej 7 posiada ponadto wyłączniki *Pwn* i *Pwiz*, służące do ręcznego wyłączania sygnału dzwinkowego dzwonka *Dz* w przypadku zauważenia go przez obsługę, czyli w przypadku, kiedy spełnił on swoje zadanie.

Do cechowania układu służą oporniki cechu-

jące *R18* i *P117* (Pch II), włączane w obwód pomiarowy za pomocą przełącznika przechylnego *Pch* (I—II).

W pozycji *Pch I* przekątnik *D* powinien odpadć, to jest sygnalizowane zapaleniem się lampki alarmowej *L* i oraz sygnałem akustycznym. Regulację prądu odpadania przeprowadza się potencjometrem *W4*. Przyrząd pomiarowy 18, będąc włączony jako miernik oporności, powinien wówczas wskazać wartość 110 kΩ. Odpowiednią regulację przeprowadza się potencjometrem *W5*.

W pozycji *Pch II* powinien zwolnić przekątnik *E*, co jest sygnalizowane zapaleniem się neonówki *V5* nad przełącznikiem. Odpowiednią regulację przeprowadza się potencjometrem *W3*. Wskazanie przyrządu pomiarowego powinno wynosić ca. 27,5 kΩ.

W czasie normalnej pracy urządzenia przełącznik *Pch* powinien znajdować się w pozycji środkowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie kontrolne sieci sygnalizacyjnej służące do kontroli stanu izolacji oraz napięcia tej sieci znamienne tym, że do kontrolowania stanu izolacji jest wyposażone w elektronowy układ czujnikowy (3), który składa się co najmniej z jednej lampy elektronowej (*V4*) oraz co najmniej z dwóch przełączników (*D*) i (*E*) o różnych prądach odpadania, włączonych w obwód anodowy tej lampy z tym, że poszczególne zestyki robocze tych przełączników sterują pracą układu (4), opóźniającego zadziałanie układu wyłączającego (5) oraz układami sygnalizacji optycznej (6) i akustycznej (7).
2. Urządzenie według zastrz. 1 znamienne tym, że w celu kolejno przemiennego badania poszczególnych żył kontrolowanej sieci jest ono zaopatrzone w elektronowy układ przełączający (2), składający się co najmniej z jednego multiwibratora o dwóch lampach elektronowych bądź jednej podwójnej (*V3*), z przekątnika (*G*), włączonego w obwód anodowy jednej z dwóch lamp multiwibratora bądź w także obwód jednej z połówek lampy podwójnej (*V3*), z tym, że zestyki przekątnika (*G*), włączają kolejno urządzenie kontrolne pomiędzy żyłą aktualnie kontrolowaną a ziemię.
3. Urządzenie według zastrz. 1 — 2, znamienne tym, że pomiędzy elektronowy układ czujni-

kowy (3) a układ wyłączający (5) jest wbudowany układ opóźniający (4), składający się z neonówki (V2) z opornika (R6), z szeregowo z tą neonówką połączonego przekaźnika (C) oraz równolegle z nią połączonego kondensatora elektrolitycznego (C2), przy czym przekaźnik (C) swym zestykiem (c1) steruje pracą przekaźnika (A).

4. Urządzenie według zastrz. 1—3, znamienne tym, że jest ono wyposażone w układ wyłączający (5), w skład którego wchodzi przekaźniki (A i B) z tym, że przekaźnik (A) steruje pracą przekaźnika (B), a przekaźnik (B) jest zaopatrzony w zestaw wzmocnionych zestyków (b1 i b2), którymi włącza i wyłącza napięcie kontrolowanej linii, przy czym w obwód przekaźnika (A) jest włączony równolegle kondensator elektrolityczny (C5), a szeregowo potencjometr (W2) oraz opornik (R8) i zestyk (c 1) przekaźnika (C), zaś w ob-

wód przekaźnika (B) są włączone diody lub innego rodzaju prostowniki (P3 i P4).

5. Urządzenie według zastrz. 1 — 4, znamienne tym, że w układ Graetza pomiędzy wierzchołki łączące przeciwnie kierunki przewodzenia diod lub innych elementów prostowniczych jest włączony przekaźnik (T'), który swymi zestykami roboczymi przełącza układ sygnalizacji optycznej(6) oraz układ sygnalizacji akustycznej z układu prądowego 60 V na napięcie 110V = danej sieci w przypadku zaniku lub spadku napięcia w układzie zasilacza (1).
6. Urządzenie według zastrz. 1 — 5, znamienne tym, że jest zaopatrzone w układ sygnalizacji optycznej (6) oraz w układ sygnalizacji akustycznej (7), sterowanych przekaźnikami (A, D ,T, oraz G), przy czym układ sygnalizacji akustycznej (7) jest zaopatrzony w przełącznik (Pw), pozwalający na ręczne wyłączanie dzwonka (Dz).

Krzysztof Chyżyński

