

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

81901

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21c, 58/40

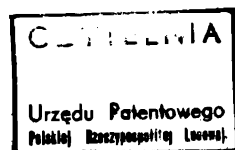
Zgłoszono: 02.02.1971 (P. 145951)

Pierwszeństwo: _____

MKP: H02p 1/02

Zgłoszenie ogłoszono: 05.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1975



Twórcy wynalazku: Tadeusz Froehlich, Antoni Piechota, Urszula Trawińska
Uprawniony z patentu tymczasowego: Kopalnia Węgla Kamiennego „Rymer”,
Niedobczyce (Polska)

Układ połączeń iskrobezpiecznej linii sterowniczej z samoczynną stabilizacją składowej stałej prądu

Przedmiotem wynalazku jest układ połączeń iskrobezpiecznej linii sterowniczej z samoczynną stabilizacją składowej stałej prądu, przeznaczony do sterowania, blokady, lub kontroli pracy elektrycznych urządzeń w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem mieszanki gazowej, zwłaszcza w podziemiach kopalń silnie gazowych.

Znany jest układ iskrobezpiecznej linii sterowniczej, w którym jako element wykonawczy jest zastosowany przekaźnik teletechniczny prądu stałego z ruchomą zworą. Obwód uzwojenia przekaźnika połączony jest szeregowo poprzez obwód linii iskrobezpiecznej z zestykiem zwiernym i rozwiernym oraz diodą półprzewodnikową do transformatora zasilającego. Zestyk zwierny jest zbocznikowany oporem podtrzymującym działanie przekaźnika. Pod wpływem chwilowego zwarcia zestyku zwiernego przekaźnik jest pod działaniem prądu wyprostowanego jednopółkwo i przyciąga. Działanie przekaźnika jest podtrzymywane nadal poprzez przepływ prądu przez obwód z oporem podtrzymującym. Dopiero przy rozwarcu zestyku rozwiernego obwód zasilający zostaje przerwany i przekaźnik zwalnia. Zwolnienie przekaźnika następuje również przy awaryjnym zwarcu obwodu linii iskrobezpiecznej wskutek przepływu prądu przemiennego przez uzwojenie przekaźnika. Zasadniczą wadą tego układu jest możliwość smocznego zadziałania przekaźnika wskutek nadmiernego wzrostu napięcia zasilającego. Dalszą niedogodnością jest powstawanie drgań zwory przekaźnika teletechnicznego pod wpływem przepływu przez uzwojenie tego przekaźnika prądu przemiennego przy zwarcu obwodu linii, uwydatnione szczególnie przy podwyższonym napięciu zasilania.

Znany jest również układ połączeń do zdalnej kontroli stanu zestyku linią iskrobezpieczną, wyposażony w elektroniczny człon wykonawczy, linię iskrobezpieczną, kontrolowany zestyk i diodę półprzewodnikową. Człon wykonawczy posiada dwuuzwojeniowy przekaźnik rurkowy, którego uzwojenia są przyłączone swymi końcami wspólnie do ramienia półprzewodnikowego mostka Graetza zasilanego z pierwszego uzwojenia wtórnego transformatora iskrobezpiecznego, zaś swymi początkami oddzielnie do kolektorów dwu tranzystorów, przyłączonych swymi emitarami równolegle do przeciwległego ramienia mostka Graetza, oraz przez opornik do bazy pierwszego tranzystora, zaś drugim końcem poprzez przewód linii i kontrolowany zestyk z diodą półprze-

wodnikową do bazy drugiego tranzystora. Niedogodnością tego układu jest jego skomplikowany schemat połączeń oraz brak przystosowania do zdalnego sterowania urządzeń poprzez obwód linii iskrobezpiecznej. W przypadku dostosowania schematu i parametrów układu do obwodu sterowniczego iskrobezpieczną linią z zestykiem zwiernym zbocznikowanym oporem podtrzymującym i zestykiem rozwiernym oraz diodą półprzewodnikową – układ powyższy cechuje również wadliwe samoczynne działanie przy podwyższonym napięciu zasilającym ze względu na brak stabilizacji tego napięcia, zwłaszcza jego składowej stałej. W tym stanie rzeczy dotychczas znane układy połączeń nie dają pewności eksploatacyjnej i stwarzają sytuacje powstawania źródeł wadliwych zjawisk, co w układach automatycznej blokady może spowodować bardzo poważne zagrożenie bezpieczeństwa pracy oraz szkody materialne.

Celem wynalazku jest uniknięcie wad i niedogodności dotychczas znanych układów połączeń z linią iskrobezpieczną. Zadaniem wynalazku jest opracowanie odpowiedniego układu sterowniczego ze stabilizowaną linią iskrobezpieczną, spełniającego cel i wymagania stawiane przez warunki eksploatacyjne w podziemiach kopalń silnie gazowych, jak również górnicze przepisy bezpieczeństwa pracy, a zapewniającego bezpieczne sterowanie obwodem iskrobezpiecznym przy poważnych wahaniami napięcia sieci zasilającej prądu przemienne. Cel ten został osiągnięty według wynalazku przez opracowanie układu połączeń iskrobezpiecznej linii sterowniczego z samoczynną stabilizacją składowej stałej prądu, wyposażony w przekaźnikowy członek wykonawczy, linię iskrobezpieczną i zestaw zestykowy. W obwód linii iskrobezpiecznej włączona jest dioda Zenera, połączona szeregowo z uzwojeniem przekaźnika członek wykonawczego, oraz zestawem zestykowym do iskrobezpiecznego zasilacza prądu przemienne.

Cenną zaletą układu połączeń według wynalazku jest celowe zastosowanie w obwodzie linii iskrobezpiecznej diody Zenera jako elementu nieliniowego do wytwarzania składowej stałej prądu sterującego w miejsce stosowanej dotychczas diody półprzewodnikowej. W zakresie napięć powyżej napięcia Zenera pojawia się w prądzie sterującym składowa zmienna prądu płynąca w kierunku zaporowym, co daje gwarancję utrzymania górnej granicy wielkości przepływającego przez uzwojenie przekaźnika prądu pomimo wzrostu napięcia zasilającego, oraz wyklucza samoczynne zadziałanie układu. Dalszą zaletą układu połączeń według wynalazku jest jego prostota, wysoka czułość oraz pewność działania w ciężkich warunkach eksploatacyjnych w podziemiach kopalń, zwłaszcza w sprzężeniu z elementami obwodów blokady i automatyki.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ połączeń iskrobezpiecznej linii sterowniczego z obwodami zabezpieczeń kopalnianego wyłącznika stycznikowego, fig. 2 i fig. 3 – układy połączeń z odmiennym członekiem wykonawczym, fig. 4 – przebieg napięcia i prądu sterującego w zakresie do wielkości napięcia Zenera, natomiast fig. 5 – przebieg napięcia i prądu w zakresie powyżej napięcia Zenera.

Układ połączeń według wynalazku składa się z przekaźnikowego członek wykonawczego 1, linii iskrobezpiecznej 2 oraz diody Zenera 3 połączonej szeregowo z zestawem zestykowym 4. Układ zasilany jest z uzwojenia wtórnego transformatorowego zasilacza iskrobezpiecznego 5, połączonego w szereg z opornikiem 6, celem ograniczenia prądu zwarcia do wartości iskrobezpiecznej. Transformator iskrobezpieczny 5 jest zalany wraz z opornikiem 6 żywicą teroutwardzalną w jednolity blok. Uzwojenie wtórne transformatora iskrobezpiecznego 5 połączone jest poprzez opornik 6 do zacisku A przekaźnikowego członek wykonawczego 1, którego drugi zacisk B przyłączony jest do linii iskrobezpiecznej 2. Szeregowo w obwód linii iskrobezpiecznej 2 włączona jest dioda Zenera 3 i zestaw zestykowy 4, stanowiący zestyk zwierny 7 przycisku załączającego i zestyk rozwierny 8 przycisku wyłączającego. Zestyk zwierny 7 jest zbocznikowany oporem 9, podtrzymującym działanie zestyku zwiernego 7. W przykładowym wykonaniu przedstawionym na fig. 1 przekaźnikowy członek wykonawczy 1 stanowi elektromagnetyczny przekaźnik 10 najkorzystniej przekaźnik rurkowy, zbocznikowany członekiem inercyjnym 11. Przy zastosowaniu jako elementów członek inercyjnego kondensatorów elektrolitycznych przedstawiono na fig. 2 i fig. 3 odmiennie rozwiązania członek wykonawczego 1. Przekaznikowy członek wykonawczy 1 według fig. 2 jest wyposażony w elektromagnetyczny przekaźnik 10a, dwa kondensatory elektrolityczne 11a i 12a, oraz cztery diody półprzewodnikowe 13a, 14a, 15 i 16. Uzwojenie przekaźnika 10a połączone jest jednym końcem do zacisku A oraz katody kondensatora 11a i anody drugiego kondensatora 12a, zaś drugim końcem do anody diody półprzewodnikowej 13a połączonej posobnie z trzecią diodą półprzewodnikową 15, oraz do katody drugiej diody półprzewodnikowej 14a połączonej posobnie z czwartą diodą półprzewodnikową 16. Katoda pierwszej diody półprzewodnikowej 13a jest przyłączona do anody kondensatora 11a. Anoda drugiej diody półprzewodnikowej 14a jest przyłączona do katody drugiego kondensatora 12a. Katoda trzeciej diody półprzewodnikowej 15 krótkozwarta z anodą czwartej diody półprzewodnikowej 16 jest przyłączona do zacisku B przekaźnikowego członek wykonawczego 1.

Przekaznikowy członek wykonawczy 1 według fig. 3 jest wyposażony w dwuuzwojeniowy elektromagne-

tyczny przekaźnik 10b, dwa kondensatory elektrolityczne 11b i 12b oraz dwie diody półprzewodnikowe 13b i 14b. Wspólny koniec obu uzwojeń przekaźnika 10b połączony jest do zacisku A oraz katody kondensatora 11b i anody drugiego kondensatora 12b. Początek pierwszego uzwojenia przekaźnika 10b podłączony jest do anody diody półprzewodnikowej 13b i anody kondensatora 11b, zaś początek drugiego uzwojenia do katody drugiej diody półprzewodnikowej 14b i katody drugiego kondensatora 12b. Katoda pierwszej diody półprzewodnikowej 13b wraz z anodą drugiej diody półprzewodnikowej 14b jest przyłączona do zacisku B przekaźnikowego członu wykonawczego 1.

Zasada działania układu według wynalazku jest następująca: W zakresie napięć od 0 do napięcia Zenera składowa stała prądu sterującego jest liniową funkcją wielkości napięcia sterującego. W zakresie napięć powyżej napięcia Zenera pojawia się w prądzie sterującym składowa zmienna prądu płynąca w kierunku zaporowym (fig. 5). Wielkość tej składowej zmiennej jest determinowana różnicą napięć pomiędzy wartością szczytową sinusoidy i napięciem Zenera. W efekcie uzyskujemy stabilizację prądu sterującego w iskrobezpiecznym obwodzie sterowniczym przekaźnikowego członu wykonawczego 1. Skuteczność działania opisanego układu połączeń według wynalazku została zbadana laboratoryjnie a następnie sprawdzona praktycznie w warunkach eksploatacyjnych iskrobezpiecznych obwodów sterowniczych w podziemiach kopalń silnie gazowych we wszystkich trzech wariantach rozwiązań przekaźnikowego członu wykonawczego 1, zwłaszcza w obwodzie sterowniczym 17 kopalnianego wyłącznika stycznikowego. Elektromagnetyczny przekaźnik 10 działa na skutek wzrostu składowej stałej prądu sterowniczego w jego obwodzie pod wpływem zwarcia zestykiem zwiernym 7 przycisku załączającego opornika 9 ograniczającego wartość tego prądu poniżej granicy zadziałania przekaźnika 10. Wskutek twórczego zastosowania szeregowo w obwodzie linii iskrobezpiecznej 2 diody Zenera 3 w miejsce dotychczas stosowanych diod półprzewodnikowych ograniczono skutecznie wzrost składowej stałej prądu sterującego pomimo znacznego wzrostu napięcia zasilającego i wyeliminowano całkowicie możliwość samoczynnego zadziałania przekaźnikowego członu wykonawczego 1.

Zastrzeżenie patentowe

Układ połączeń iskrobezpiecznej linii sterowniczej z samoczynną stabilizacją składowej stałej prądu, wyposażony w przekaźnikowy człon wykonawczy, linię iskrobezpieczną i zestaw zestykowy, znamienny tym, że w obwód linii iskrobezpiecznej (2) włączona jest dioda Zenera (3), połączona szeregowo z uzwojeniem przekaźnika (10) członu wykonawczego (1), oraz zestawem zestykowym (4) do iskrobezpiecznego zasilacza (5) prądu przemiennego.

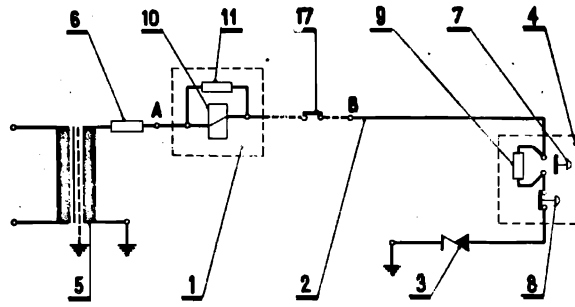


fig. 1

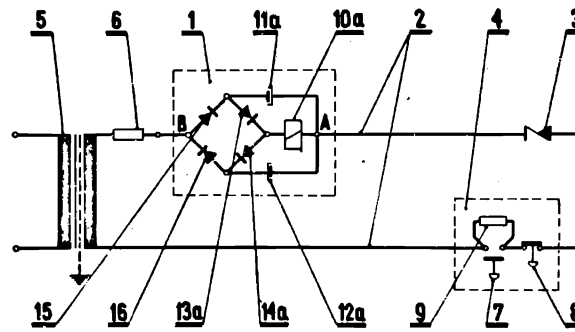


fig. 2

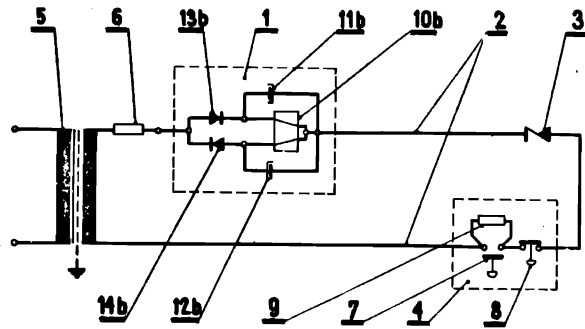


fig. 3

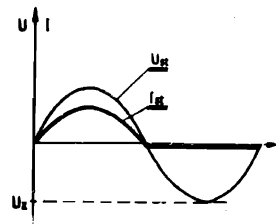


fig. 4

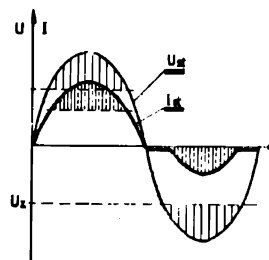


fig. 5

