

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **239247**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **433960**

(51) Int.Cl.
B61L 25/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **15.05.2020**

(54) **Układ półsamoczynnej blokady liniowej dla zabezpieczania ruchu pociągów pomiędzy dwoma sąsiadującymi stacjami**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
16.11.2020 BUP 24/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
22.11.2021 WUP 34/21

(73) Uprawniony z patentu:

**P.P.H.U. MACIEJ GROT SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Sosnowiec, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**TOMASZ JAGUSIAK, Chorzów, PL
JANUSZ KEMPNY, Katowice, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Andrzej Masłowski

PL 239247 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ jednoodstępowej (półsamoczynnej) blokady liniowej dla zabezpieczania ruchu pociągów na szlaku kolejowym pomiędzy dwoma sąsiadującymi stacjami kolejowymi, w nomenklaturze kolejowej zwanymi również posterunkami zapowiadawczymi, przy zapewnieniu bezpieczeństwa ruchu i optymalnej przepustowości szlaku kolejowego.

Powszechnie znany jest system przekąźnikowej półsamoczynnej blokady liniowej typu Eap, w której dwa współpracujące ze sobą zestawy, umieszczone na sąsiadujących stacjach, połączone są dwuprzewodową linią transmisyjną. Pomiędzy zestawami następuje wielokrotne wysyłanie ograniczonych sygnałów napięciowych: prądu stałego i przemiennego, na podstawie których następuje odpowiednie ustawienie kierunku blokady, wydanie pozwolenia na wyjazd pociągu na szlak pomiędzy stacjami, a po przejeździe pociągu następuje zwolnienie szlaku. Zestawy blokady współpracują z mechanicznymi lub przekąźnikowymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym na stacjach, wyposażonymi w sygnalizację świetlną, urządzenia przytorowe rozmieszczone wzdłuż szlaku kolejowego, połączone z zestawami blokady do interfejsu zależności dwukierunkowo i jednokierunkowo do układu rejestracji przejazdu pociągu. Dla sterowania blokadą w stacyjnych pulpitych sterowniczych umieszczono odpowiednie przyciski, zaś lampki sygnalizacyjne umożliwiają wizualną ocenę aktualnego stanu blokady.

W innych spotykanych systemach półsamoczynnej blokady liniowej przesyłanie poleceń odbywa się za pomocą komputera, który poprzez odpowiedni układ pośredniczący jest połączony z opisywaną wyżej blokadą. Znany system blokady jest przeznaczony do dwukierunkowego sterowania ruchem pociągów na szlakach o długości do 27 km przy połączeniach kablowych o przekroju żyły 1 mm².

Zestawy znanych blokad zbudowane są w oparciu o przekąźniki o przestarzałej konstrukcji i technologii, o dużych wymiarach i dużej masie.

Z polskiego opisu patentowego nr PL186973 jest znany system samoczynnej blokady liniowej wyposażonej w urządzenia kontroli niezajętości odcinka torowego połączone z liniowymi i stacyjnymi punktami sterowania. Punkty sterowania są wyposażone w kanały przetwarzania informacji, podstawowy i nadzorczy, pracujące asynchronicznie oraz w interfejs zawierający zwielokrotnione klucze elektroniczne obwodów świateł semaforów sterowane niezależnie przez dwa kanały przetwarzania informacji i przekazujące do tych kanałów informacje o stanie obwodów świateł i obwodów torowych. Stacyjne punkty sterowania są połączone z urządzeniami rejestrującymi informacje o stanie urządzeń blokady dostępne w każdym z liniowych i stacyjnych punktów sterowania.

Z polskiego opisu zgłoszenia patentowego nr P.355923 jest znany zintegrowany system samoczynnej blokady liniowej i samoczynnej sygnalizacji przejazdowej charakteryzujący się tym, że urządzenia detekcji pociągu samoczynnej blokady liniowej sterują, poprzez liniowe punkty sterowania blokady i urządzenia samoczynnej sygnalizacji przejazdowej, urządzeniami ostrzegawczymi na przejeździe. Sygnał z liniowego punktu sterowania blokady, pochodzący z urządzeń samoczynnej sygnalizacji przejazdowej, steruje tarczą ostrzegawczą przejazdową.

Z polskiego opisu patentowego numer PL196410 jest znana przekąźnikowa półsamoczynna blokada liniowa w zestawach identycznych dla obu sąsiadujących stacji, połączonych dwuprzewodową linią transmisyjną, charakteryzująca się tym, że sygnały sterownicze wysyłane są i odbierane za pośrednictwem układu separacyjnego, połączonego dwukierunkowo z układem nadajnika regulowanego i odbiornika (napięcia przemiennego i stałego), połączonych ze sobą również dwukierunkowo, a każdy z nich jest połączony, także dwukierunkowo, z układem kontrolno-pamięciowym. Także dwukierunkowo układ kontrolno-pamięciowy jest połączony z układem rejestracji przejazdu pociągu, z interfejsem zależności oraz z interfejsem pulpitu i/lub z interfejsem komputerowo-diagnostycznym oraz jednokierunkowo z układem dania pozwolenia, który ma włączony w swój obwód kondensator, a z jego wyjścia jest wysyłany do połączonego z nim nadajnika regulowanego sygnał pozwolenia na wyjazd pociągu na szlak kolejowy do sąsiadującej stacji. Sygnały sterownicze z pulpitu przyciskowego poprzez połączony z nim dwukierunkowo interfejs pulpitu są przesyłane zwrotnie do układu rejestracji przejazdu pociągu, odbiornika i nadajnika regulowanego oraz układu dania pozwolenia. Rozmieszczone wzdłuż szlaku kolejowego urządzenia przytorowe są połączone z zestawami blokady do interfejsu zależności dwukierunkowo i jednokierunkowo do układu rejestracji przejazdu pociągu.

Układ kontrolno-pamięciowy zestawów blokady liniowej dla zabezpieczania ruchu pociągów na szlaku kolejowym pomiędzy dwoma posterunkami zapowiadawczymi według wynalazku jest zbudowany z przekąźników remanencyjnych z pamięcią magnetyczną. Stanowisko komputerowe jest podłączone do interfejsu komputerowo-diagnostycznego poprzez koncentrator. Blokada według wyna-

lasku umożliwia dwukierunkowe sterowanie ruchem pociągów po torze szlakowym pomiędzy dwiema sąsiadującymi stacjami zaopatrzonymi w mechaniczne, przekaźnikowe lub komputerowe urządzenia sterowania ruchem z sygnalizacją świetlną oraz daje możliwość jej zdalnej diagnostyki. Dzięki zastosowaniu przekaźników remanencyjnych z pamięcią magnetyczną w konstrukcji układu kontrolno-pamięciowego w stanie zasadniczym zestaw blokady według wynalazku nie pobiera i nie wysyła żadnego prądu, a przy ewentualnych zanikach napięcia zasilającego stan blokady jest zapamiętany w bezpieczny sposób. Dzięki energii elektrycznej naładowanego kondensatora, włączonego w obwód układu dania pozwolenia, do nadajnika regulowanego jest wysyłany tylko jednokrotnie sygnał pozwolenia na wyjazd pociągu na szlak kolejowy do sąsiadującej stacji. Zastosowany sposób wysyłania tylko jednego sygnału pozwolenia na wyjazd, aż do momentu zwolnienia blokady po przejeździe pociągu i zakończenia cyklu pracy, gwarantuje pełne bezpieczeństwo prowadzenia ruchu pociągów. Dla celów prowadzenia diagnostyki stanu technicznego poszczególnych układów blokady na większe odległości stanowisko komputerowe jest podłączone do interfejsu komputerowo-diagnostycznego poprzez koncentrator. Odległość stanowiska komputerowego od interfejsu komputerowo-diagnostycznego może wynosić nawet kilkadziesiąt kilometrów i jest ograniczona wyłącznie parametrami zastosowanego koncentratora i parametrami łącza transmisyjnego.

W zgodnym z wynalazkiem układzie półsamoczynnej blokady liniowej do zabezpieczania ruchu pociągów na szlaku kolejowym pomiędzy dwoma posterunkami zapowiadawczymi, dwa współpracujące ze sobą zestawy, umieszczone na sąsiadujących stacjach, są połączone linią transmisyjną, która w zależności od zastosowanego modemu jest dwuprzewodową linią telekomunikacyjną w przypadku modemów kablowych, linią światłowodową w przypadku zastosowania modemów światłowodowych lub transmisją radiową w przypadku zastosowania modemów radiowych. W obydwu zestawach stacyjnych modemy są połączone z konwerterami sygnałowymi otrzymującymi analogowe sygnały wejściowe z przekaźników blokady i zamieniającymi je na sygnały cyfrowe. Zestawy są przystosowane do współpracy z wszystkimi dostępnymi urządzeniami stacyjnymi i przytorowymi rozmieszczonymi wzdłuż szlaku kolejowego, umożliwiającymi rejestrację przejazdu pociągu z jednej do drugiej stacji. Zestawy są przystosowane do współpracy z kluczowymi, mechanicznymi, suwakowymi, przekaźnikowymi lub komputerowymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym na stacjach, wyposażonymi w sygnalizację świetlną lub kształtową. Dla sterowania blokadą w stacyjnych pulpity sterownicze umieszczono odpowiednie przyciski, zaś lampki lub diody sygnalizacyjne umożliwiają wizualną ocenę aktualnego stanu blokady. W systemach komputerowych sterowanie blokadą jak również odwzorowanie stanów blokady odbywa się za pomocą przesyłania odpowiednich informacji i poleceń z monitora komputerowego (tabletu). Dopuszcza się możliwość zastąpienia pulpitu klasycznego monitorem komputerowym lub tabletem.

W wariantie wykonania z kontrolą niezajętości szlaku do każdego z zestawów jest przyłączony licznik osi współpracujący z modemem blokady lub niezależnym modemem, który podobnie jak modemy zestawów są połączone linią transmisyjną wykonaną jako dwuprzewodowa linia telekomunikacyjna, linia światłowodowa lub jako transmisja radiowa.

Pomiędzy zestawami następuje, poprzez odpowiednie modemy, wielokrotne wysyłanie ograniczonych sygnałów napięciowych prądu stałego, przetworzonych przez konwertery na sygnały cyfrowe, na podstawie których następuje odpowiednie ustawienie kierunku blokady, wydanie pozwolenia na wyjazd pociągu na szlak pomiędzy stacjami, a po przejeździe pociągu następuje zwolnienie szlaku.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy półsamoczynnej blokady liniowej z konwerterami sygnałowymi i z własną linią transmisyjną realizowaną poprzez modemy oraz z licznikiem osi dla szlaku kolejowego z osobną linią transmisyjną realizowaną poprzez dwa modemy, fig. 2 przedstawia schemat blokowy półsamoczynnej blokady liniowej wraz z licznikiem osi z konwerterami sygnałowymi i wspólną linią transmisyjną realizowaną poprzez dwa modemy dla szlaku kolejowego, fig. 3 ukazuje schemat blokowy obwodu liniowego półsamoczynnej blokady liniowej dla szlaku kolejowego pomiędzy dwoma posterunkami zapowiadawczymi, a fig. 4 ukazuje schemat blokowy obwodu liniowego półsamoczynnej blokady liniowej dla szlaku kolejowego pomiędzy dwoma stacjami w odmianie wykonania wykorzystującym konwerter sygnałowy systemu kontroli niezajętości szlaku (licznika osi).

Jak pokazano na fig. 1 rysunku na sąsiadujących ze sobą stacjach A i B są zamontowane modemy światłowodowe, kablowe lub radiowe, które są połączone ze sobą w zależności od rodzaju linii transmisyjnej światłowodem jedno- lub dwuwłóknowym, klasycznym przewodem telekomunikacyjnym lub radiową linią transmisyjną. Modemy są połączone dwukierunkowo torem transmisji szeregowej z konwerterami

sygnałowymi, z którymi równolegle są połączone przekaźniki blokady. Współpracujące z blokadami liczniki osi są połączone między sobą niezależną od zestawów linią transmisyjną lub jak pokazano na fig. 2 rysunku wykorzystują linię transmisyjną przeznaczoną dla celów komunikacji między blokadami.

Z kolei jak pokazano na fig. 3 i fig. 4 schematy blokowe konkretnych rozwiązań obwodów liniowych półsamoczynnej blokady liniowej, na której wejściach/wyjściach jest zabudowany wielokanałowy konwerter sygnałowy połączony szeregowo z zestawem. Przekształca on analogowe sygnały przekaźników blokady na cyfrowe i jest połączony z co najmniej jednym przekaźnikiem kontrolnym transmisji **KT** informującym o jej ciągłości.

W obwodzie pokazano obwody WE/WY konwertera sygnałów równoległych na szeregowo i odwrotnie, połączonych poprzez jedno ze złącz: RS-232, RS-485 lub RJ-45 z modemem (światłowodowym, kablowym-teletechnicznym lub radiowym – w zależności od rodzaju transmisji).

Przekształcone na cyfrowe sygnały wysterowane z przekaźników blokady poprzez odpowiedni modem transmisyjny i linię transmisyjną są przesyłane do sąsiedniej stacji, na której jest zabudowany analogiczny zestaw urządzeń.

Ujawniony układ działa następująco. Blokada przekaźnikowa jest blokadą przystosowaną do pracy z linią transmisyjną za pośrednictwem odpowiednich modemów. Zastosowanie modemów do pracy na kablu miedzianym umożliwia stosowanie blokady gdy pomiędzy posterunkami jest kabel teletechniczny, natomiast zastosowanie modemów światłowodowych pozwala na pracę blokady na kablu światłowodowym, zaś zastosowanie modemów radiowych umożliwia współpracę pomiędzy blokadami poprzez radiową linię transmisyjną. Linię transmisyjną stanowi kabel miedziany i/lub kabel światłowodowy albo łącze radiowe, co oznacza, że w zależności od medium transmisyjnego dobiera się odpowiedni modem. Poszczególne sygnały są wprowadzane do konwertera w dwóch rozwiązaniach: rozwiązanie 1 – w układzie czynny/bierny dla każdego kanału, przy czym w momencie podania sygnału czynnego nie może być wysterowania na wejściu biernym i odwrotnie. Niezgodność dopuszczalna jest do 2 sek. W przypadku pojawienia się jednoczesnego wysterowania na wejściu czynnym i biernym lub też braku wysterowania na obu tych wejściach konwerter sygnalizuje błąd oraz powoduje odzwzbudzenie przekaźników kontrolnych **KT** na obydwu współpracujących stacjach. Rozwiązanie 2 – w układzie czynny/czynny muszą być jednocześnie wysterowane obydwa kanały, nie może być braku wysterowania na jednym z tych kanałów. Dopuszcza się niezgodność do 2 sek. W przypadku braku transmisji konwerter sygnalizuje błąd oraz powoduje odzwzbudzenie przekaźników kontrolnych **KT** na obydwu współpracujących stacjach. W momencie wystąpienia awarii konwerterów, modemów lub linii transmisyjnej, także następuje odzwzbudzenie przekaźników **KT**. Następstwem odzwzbudzenia przekaźników **KT** jest odcięcie zasilania przekaźników współpracujących z linią transmisyjną, pozostawienie blokad na obydwu stacjach w ostatnio zapamiętanych stanach ustalonych oraz brak możliwości sterowania zestawami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ półsamoczynnej blokady liniowej dla zabezpieczania ruchu pociągów na szlaku kolejowym pomiędzy dwoma sąsiadującymi stacjami kolejowymi, w nomenklaturze kolejowej zwanymi również posterunkami zapowiadawczymi, zawierający dwa niezależne kanały, **znamienny tym**, że na sąsiadujących ze sobą stacjach A i B są zamontowane modemy światłowodowe (**MBLA**, **MBLB**), które są połączone ze sobą w zależności od rodzaju linii jedno- lub dwuwłóknowym światłowodem (**LT**), i które torami transmisji szeregowej są dwukierunkowo połączone z konwerterami sygnałowymi (**PLCA**, **PLCB**), z którymi są równolegle połączone przekaźniki blokady (**BLA**, **BLB**), natomiast współpracujące z blokadami (**BLA**, **BLB**) liczniki osi (**LOA**, **LOB**) pociągu są połączone między sobą niezależną od zestawów linią transmisyjną (**LT2**) realizowaną przez modemy (**MLOA**, **MLOB**) lub wykorzystując wspólną linię transmisyjną (**LT**) przeznaczoną dla celów komunikacji pomiędzy stacjami, natomiast na wejściach/wyjściach blokad (**BLA**, **BLB**) są zabudowane wielokanałowe konwertery sygnałowe połączone z co najmniej jednym przekaźnikiem kontrolnym transmisji (**KT**) informującym o jej ciągłości.
2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w obwodzie przekaźnika kontrolnego transmisji jest zabudowany kondensator włączony w obwód układu dania pozwolenia na wyjazd pociągu na szlak kolejowy.

3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zamiast modemów światłowodowych są zabudowane modemy kablowe, które są połączone ze sobą przewodem telekomunikacyjnym.
4. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zamiast modemów światłowodowych są zabudowane modemy radiowe, które są połączone ze sobą radiową linią transmisyjną.

Rysunki

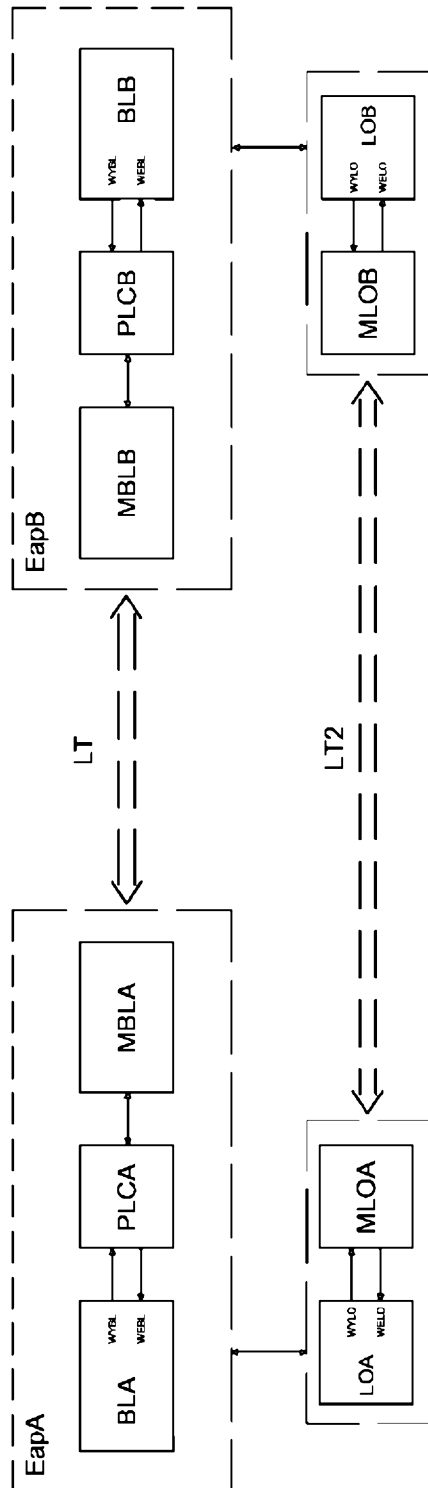


fig. 1

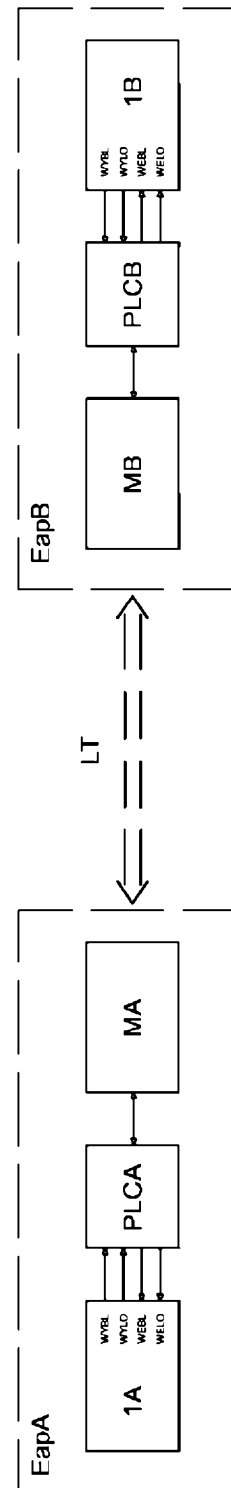


fig. 2



fig. 3

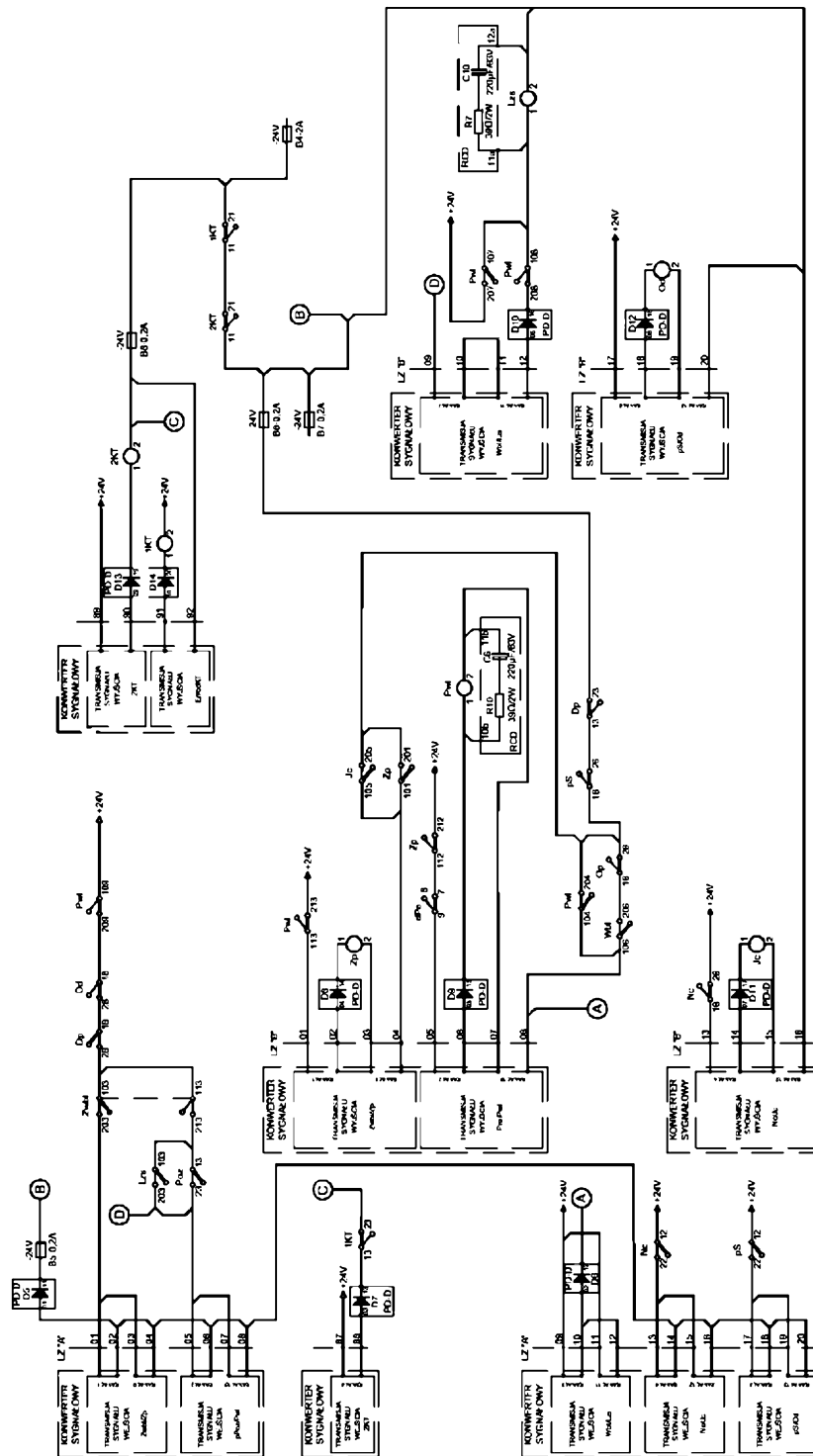


fig. 4