



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 27.V.1963 (P 101 717)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20.XI.1964

Kl 20 i, 11/01

MKP B 61 l 19/06

UKD

Współtwórcy wynalazku: doc. mgr inż. Jerzy Statkiewicz, mgr inż. Jan Felicki, mgr inż. Roman Jankowski, mgr inż. Jan Jędrzejewski, mgr inż. Józef Kozłowski, Andrzej mgr inż. Leszek Łacki, mgr inż. Feliks Pude-recki, mgr inż. Hanna Redłowska, mgr inż. Lu-cjan Wolniewicz

Właściciel patentu: Polskie Koleje Państwowe Centralny Ośrodek Ba-dań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa, Warszawa (Polska)

Układ zdalnego sterowania urządzeniami nastawczymi zabezpieczenia ruchu kolejowego na stacjach

1

Układ zdalnego sterowania urządzeniami na-
stawczymi zabezpieczenia ruchu kolejowego na
stacjach jest przeznaczony do przestawiania zwrot-
nic i nastawiania sygnałów na semaforach znajdu-
jących się na odległych stacjach lub w głowicach
stacji oddalonych od nastawni. Działanie układu
polega na przesyłaniu poleceń wykonania czynno-
ści nastawczych za pośrednictwem sygnałów ster-
ujących, nazywanych często kodami, stanowią-
cych grupy impulsów elektrycznych o różnych
kombinacjach cech.

Istotą wynalazku jest możliwość przesyłania
pewnej liczby sygnałów sterujących, wybranych
z ogólnej liczby sygnałów używanych, które są
automatycznie korygowane i realizowane nawet
w przypadku zniekształcenia ich w czasie przeka-
zywania w torze przesyłowym, aparaturze nadaw-
czej lub odbiorczej. W ten sposób wybrane polece-
nia są wykonywane bez straty czasu.

Potrzeba posiadania automatycznej korekcji w
układach zdalnego sterowania wynika stąd, że dy-
żurny ruchu na stacji przy bezpośredniej obsłudze
urządzeń nastawczych — to znaczy bez urządzeń
zdalnego sterowania — ma w każdej chwili, w ra-
zie niebezpieczeństwa, możliwość zmiany na sema-
forze sygnału zezwalającego na jazdę, na sygnał
„stój”.

W znanych dotychczas układach zdalnego stero-
wania kolejowymi urządzeniami nastawczymi tej
możliwości nie ma. Jeżeli sygnał sterujący ulegnie

2

zniekształceniu w trakcie przekazywania, to nawet
wybrane polecenie dyżurnego ruchu nie będzie wy-
konane przez urządzenia znajdujące się w punkcie
zdalnie sterowanym mimo, że natychmiastowa rea-
lizacja polecenia jest konieczna dla zapewnienia
bezpieczeństwa ruchu. Po otrzymaniu meldunku
zwrotnego o nie wykonaniu polecenia dyżurny mu-
si je powtórzyć. Jest to związane ze stratą czasu,
która może stać się przyczyną ewentualnej awarii.

Układ zdalnego sterowania będący przedmiotem
niniejszego wynalazku usuwa tę niedogodność
praktycznie całkowicie. Kody oraz obwody elek-
tryczne układu zostały tak opracowane, że przy
nadawaniu wybranych poleceń, przy pojedynczym
zniekształceniu elektrycznego przebiegu sterowni-
czego i jednym błędzie w przebiegu, następuje
automatyczne skorygowanie sygnału sterującego
i prawidłowe wykonanie przesłanego polecenia.
Pod pojedynczym zniekształceniem rozumiane jest
takie zniekształcenie, w którym jeden z impulsów
w sygnale zmienia swój znak pozostając na tym
samym przewodzie lub przechodzi na dowolny z
pozostałych przewodów bez zmiany znaku. Pod po-
jedynczym błędem rozumiane jest zniekształcenie
jednego z impulsów cyklu. Prawdopodobieństwo
pojawienia się podwójnego zniekształcenia albo
dwóch lub więcej błędów w jednym przebiegu
sterowniczym jest teoretycznie nikome, a prakty-
cznie można je wykluczyć. W ten sposób dyżurny
ruchu ma w zasadzie te same możliwości obsługi

urządzeń nastawczych zarówno przy bezpośredniej obsłudze jak i przy ich zdalnym sterowaniu.

Układ zdalnego sterowania według wynalazku został zaprojektowany przy wykorzystaniu ogólnie znanych zasad. Dla przesyłania informacji, poleceń i meldunków, zastosowano impulsy lub kombinacje dodatnich i ujemnych impulsów, prądu stałego. W szczególności przesyłanie poleceń odbywa się za pośrednictwem kombinacji dodatnich i ujemnych impulsów w łącznej liczbie czterech, przesyłanych po czterech przewodach, z których jeden jest wspólnym przewodem powrotnym. Impulsy przesyłane są kolejno w czasie jeden po drugim. W zależności od znaku impulsu i przewodu, po którym impuls jest przesyłany, przypisuje mu się jedno z sześciu znaczeń. Dla umożliwienia automatycznej korekcy niektórych wybranych, ważnych poleceń oraz automatycznej likwidacji pozostałych poleceń, w przypadku, jak wyżej wspomniano, pojedynczego zniekształcenia i jednego błędu, wzięto z ogólnej liczby możliwych kombinacji, tworzonych z sześciu różnych wartości impulsów branych po cztery, tylko niektóre tak, aby można było zbudować dekodery odbieranych sygnałów sterujących, spełniający wspomniany wyżej warunek automatycznej korekcy względnie automatycznej likwidacji błędnie przekazanych sygnałów.

Zaprojektowany dekodery składa się z dwóch niezależnych grup obwodów elektrycznych. Jedna z nich realizuje sygnały wybrane, korygując je automatycznie w przypadku błędów i zniekształceń. Druga — realizuje pozostałe sygnały likwidując sygnały błędnie przekazane.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia graficznie cyfrowe znaczenie przypisane impulsom elektrycznym przesyłanym przez przewody linii łączącej nadajnik poleceń z odbiornikiem poleceń, fig. 2 — część tabeli numerów kodu poleceń, fig. 3 — obwody elektryczne przekaźników rejestrujących dwie środkowe cyfry numerów kodu poleceń, fig. 4 — grupę obwodów elektrycznych przekaźników wykonawczych poleceń samolikwidujących, a fig. 5 — grupę obwodów elektrycznych przekaźników wykonawczych poleceń samokorygujących, posiadających w swoich obwodach dwie równoległe gałęzie otwartych zestyków przekaźników odbiorczych.

Na fig. 3, 4, 5 przedstawiono otwarte lub zamknięte zestyki przekaźników w stanie takim, w jakim się one znajdują, gdy przekaźniki są nie wzbudzone. Po zadziałaniu przekaźników zestyki otwarte zamykają się, a zamknięte otwierają się. Impulsy elektryczne kodu poleceń przychodzące z linii do układu odbiorczego są w nim rejestrowane w powszechnie znanych obwodach przez wydzieloną do tego celu, nie przedstawioną na rysunku, grupę przekaźników odbiorczych w taki sposób, że każdy kolejny impuls, w zależności od swego znaczenia cyfrowego (fig. 1), jest rejestrowany przez inny właściwy dla tego impulsu przekaźnik. I tak znaczenia od 1 do 6 pierwszego impulsu rejestrują przekaźniki A1, A2, A3, A4, A5, A6; znaczenia od 1 do 6 drugiego impulsu — przekaźniki B1 do B6; znaczenia trzeciego impulsu — przekaźniki C1 do C6; znaczenia czwartego impulsu — przekaźniki D1

do D6. Np. polecenie o numerze 3126 zostanie zarejestrowane w odbiorniku poleceń przez kolejne wzbudzenie przekaźników A3, B1, C2, D6. Fakt zadziałania jednego z przekaźników grupy B oraz jednego z przekaźników grupy C spowoduje wzbudzenie odpowiedniego przekaźnika grupy E przedstawionej na fig. 3. W opisywanym przykładzie zadziałanie przekaźnika B1 oraz C2 spowoduje zadziałanie przekaźnika E12 w obwodzie: plus baterii, zestyk B1 zamknięty wskutek wzbudzenia przekaźnika B1, szyna B1, uzwojenie przekaźnika E12, dioda zaporowa F, szyna C2, zestyk C2 zamknięty wskutek wzbudzenia przekaźnika C2, minus baterii. Wzbudzony przekaźnik E12, reprezentujący dwie środkowe cyfry wymienionego wyżej polecenia o numerze 3126, po zamknięciu swego zestyku E12 na fig. 4 oraz po zamknięciu zestyków A3 i D6 odpowiednich przekaźników spowoduje wzbudzenie przekaźnika wykonawczego G3126 w obwodzie: plus baterii, zamknięty zestyk A3, szyna A3, zamknięty zestyk E12, uzwojenie przekaźnika G3126, dioda zaporowa F, szyna D6, zamknięty zestyk D6, minus baterii. W ten sposób zostanie odebrane polecenie oznaczone opisywanym numerem i przekazane dalej do realizacji. Z fig. 4 wynika zasada automatycznej likwidacji poleceń zniekształconych w trakcie przekazywania do układu odbiorczego, w przypadku wystąpienia, wyżej zdefiniowanego, pojedynczego zniekształcenia i pojedynczego błędu. Jak widać z fig. 4, ze wszystkich możliwych do utworzenia przekaźników wykonawczych G, zainstalowano tylko przekaźniki o numerach odpowiadających numerom poleceń kodu samolikwidującego. Pojedyncze zniekształcenie np. czwartego impulsu kodu, noszącego w opisanym poleceniu znaczenie cyfrowe 6, polega na przyjęciu jednego z następujących znaczeń: 5, 4, lub 2. W przypadku takiego zniekształcenia, układ odbiorczy zamiast polecenia o numerze 3126 odbierze polecenie o jednym z następujących numerów: 3125, 3124, lub 3122.

Poleceń o takich numerach nie ma w tabeli numerów kodu poleceń np. fig. 2, a więc i w układzie odbiorczym na fig. 4 brak jest przekaźników wykonawczych o tych numerach. Brak jest więc elementu mogącego przekazać do realizacji błędnie odebrane polecenie, co powoduje jego automatyczną likwidację.

Zasada automatycznej korekcy poleceń samokorygujących z fig. 2, zniekształconych w trakcie przekazywania do układu odbiorczego, wynika z fig. 5. W przypadku zgubienia lub pojedynczego zniekształcenia jednego z impulsów kodu, błędnie odebrane polecenie będzie mimo to prawidłowo wykonane przez przekaźnik wykonawczy H. Przy pracy urządzenia bez zakłóceń polecenie samokorygujące np. o numerze 1111 będzie zarejestrowane w układzie odbiorczym, przez kolejne wzbudzenie przekaźników A1, B1, C1, D1. Zadziałanie wymienionych przekaźników spowoduje wzbudzenie przekaźnika wykonawczego H 1111 na fig. 5 w obwodzie: plus baterii, górna gałąź zestyków A1, B1, C1, zamkniętych wskutek wzbudzenia odpowiednich przekaźników, zamknięte zestyki niewzbudzonych przekaźników A4, B4, C4, D4, A6, B6, C6, D6, uzwojenie przekaźnika H 1111, minus baterii.

Po wzbudzeniu przekaźnika *H 1111* polecenie o numerze *1111* zostanie wykonane. W przypadku braku jednego z impulsów w odebranych kodzie, np. impulsu pierwszego, nie zadziała przekaźnik *A1*, i górna gałąź opisanego wyżej obwodu będzie miała stałą przerwę. Mimo to obwód uzwojenia przekaźnika *H 1111* zostanie zamknięty przez dolną gałąź na drodze: plus baterii, zestyki *C1*, *D1*, *B1*, zamknięte wskutek wzbudzenia odpowiednich przekaźników i dalej jak poprzednio do minusa baterii. Przekaźnik *H 1111* wzbudzi się i błędnie odebrane polecenie samokorygujące zostanie prawidłowo wykonane. W podobny sposób można zamknąć obwód elektryczny dla uzwojenia przekaźnika *H 1111* przy braku innego impulsu kodu niż wymieniony wyżej. W przypadku zdefiniowanego wyżej pojedynczego zniekształcenia jednego z impulsów, np. impulsu trzeciego przyjmuje on zamiast znaczenia cyfrowego *1*, jedno z następujących znaczeń: *2*, *3* lub *5* i układ odbiorczy zamiast polecenia o numerze *1111* odbierze polecenie o jednym z następujących numerów: *1121*, *1131*, *1151*. Poleceń o takich numerach nie ma w tabeli kodu poleceń samolikwidujących na fig. 2, a zatem w układzie odbiorczym na fig. 4 brak jest odpowiednich przekaźników wykonawczych *G* i nie będzie możliwe wykonanie polecenia innego niż zamierzone. Natomiast mimo zniekształcenia w odbiorze, zostanie wzbudzony przekaźnik *H 1111* w obwodzie: plus baterii, górna gałąź zestyków *A1*, *B1*, *D1*, zamkniętych po wzbudzeniu odpowiednich przekaźników i dalej jak poprzednio do minusa baterii. Błędnie odebrane polecenie samokorygujące zostanie i w tym przypadku prawidłowo wykonane. Łańcuch zamkniętych zestyków *A4*, *B4*, *C4*, *D4*, *A6*, *B6*, *C6*, *D6*, niewzbudzonych przekaźników o tych samych oznaczeniach w obwodzie uzwojenia przekaźnika *H 1111* ma za zadanie uniemożliwić jego wzbudzenie przy podwójnym zniekształceniu jednego z impulsów odbieranego kodu. W sposób podobny do opisanego są zbudowane i działają obwody przekaźników wykonawczych pozostałych poleceń samokorygujących.

Zaletą układu według wynalazku polega na uzyskaniu większego stopnia niezawodnego działania urządzeń zdalnego sterowania stosowanych w kolejnictwie, niż to ma miejsce przy układach do-

tychczas znanych. Wybrane polecenia będą wykonane mimo zniekształceń sygnałów sterujących w torze przesyłowym, albo w aparaturze nadawczej lub odbiorczej. Pozostałe polecenia, przy tych samych zniekształceniach, są automatycznie likwidowane i nie powodują błędnych działań.

Układ według wynalazku przeznaczony jest do zdalnego sterowania urządzeniami nastawczymi zabezpieczenia ruchu kolejowego na stacjach. Układ ten może być również stosowany w tych wszystkich przypadkach, gdzie wymagane jest zdalne sterowanie np. zespołami odległych, nieobsługiwanych stacji pomp, podstacji elektrycznych i innych podobnych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ zdalnego sterowania urządzeniami nastawczymi zabezpieczenia ruchu kolejowego na stacjach, złożony z obwodów elektrycznych sterowanych przekaźnikami, znamieny tym, że posiada dekodery, złożony z dwóch niezależnych grup obwodów elektrycznych (fig. 4—5), z których jedna grupa (fig. 5) przeznaczona jest dla realizacji wybranych poleceń za pomocą ograniczonej liczby sygnałów o jednym znaczeniu cyfrowym czterech impulsów danego cyklu, wybranych z ogólnej liczby sygnałów sterujących, a druga grupa (fig. 4) jest przeznaczona dla realizacji pozostałych poleceń.
2. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że grupa obwodów elektrycznych dekodera, przeznaczona dla realizacji poleceń wybranych (fig. 5), posiada w obwodach przekaźników wykonawczych (*H*) dwie równoległe gałęzie zestyków przekaźników odbiorczych (*A*, *B*, *C*, *D*), z których każda posiada połączone w szereg zestyki dwóch dowolnych przekaźników odbiorczych (*A*, *B* i *C*, *D*), do których są dołączone w układzie równoległym odpowiednio zestyki dwóch pozostałych przekaźników odbiorczych (*C*, *D* i *A*, *B*) przy czym, połączone szeregowo zestyki jednej gałęzi równoległej nie mogą występować w połączeniu szeregowym drugiej gałęzi.

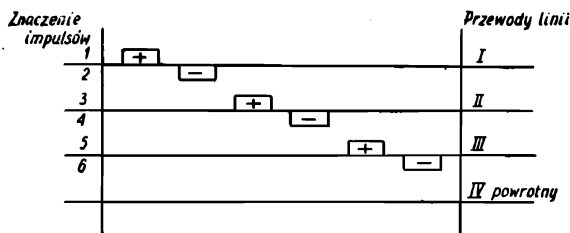


Fig. 1

Kody poleceń samokorygujących

1111	2222	3333	4444	5555	6666
------	------	------	------	------	------

Kody poleceń samolikwidujących

1122	2112	3114	4113	5112	6114
1125	2115	3123	4116	5115	6123
1134	2121	3126	4122	5121	6126
1143	2124	3132	4125	5124	6132
1146	2133	3135	4131	5133	6135
1152	2136	3141	4134	5136	6141
1155	2142	3144	4143	5142	6144
1164	2145	3153	4146	5145	6153
1212	2151	3156	4152	5151	6156

Fig. 2

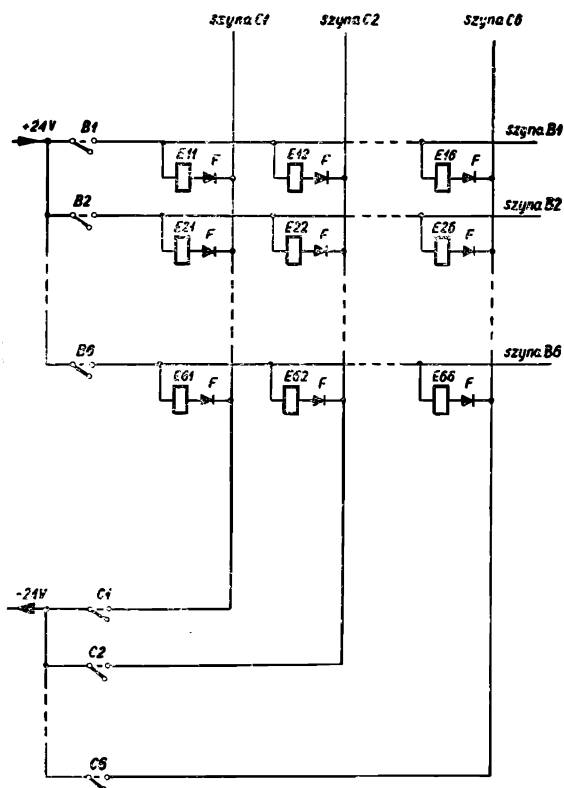


Fig. 3

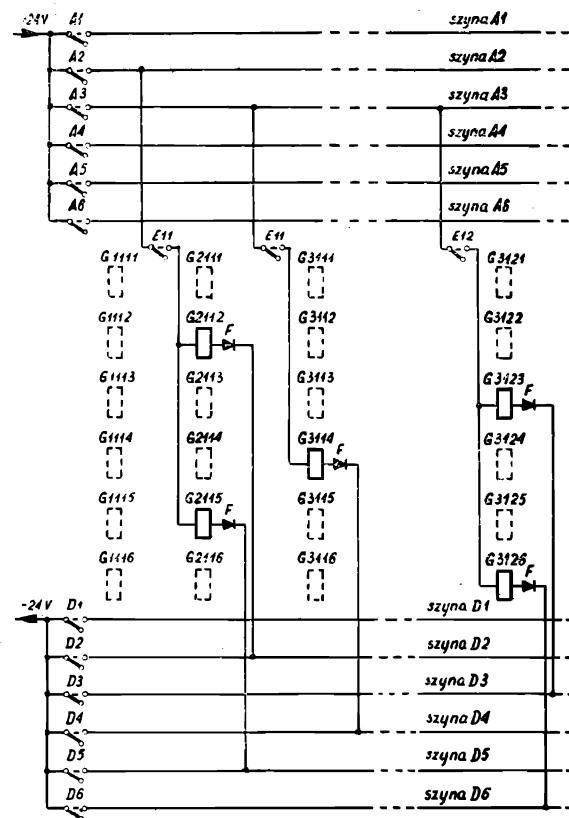


Fig. 4

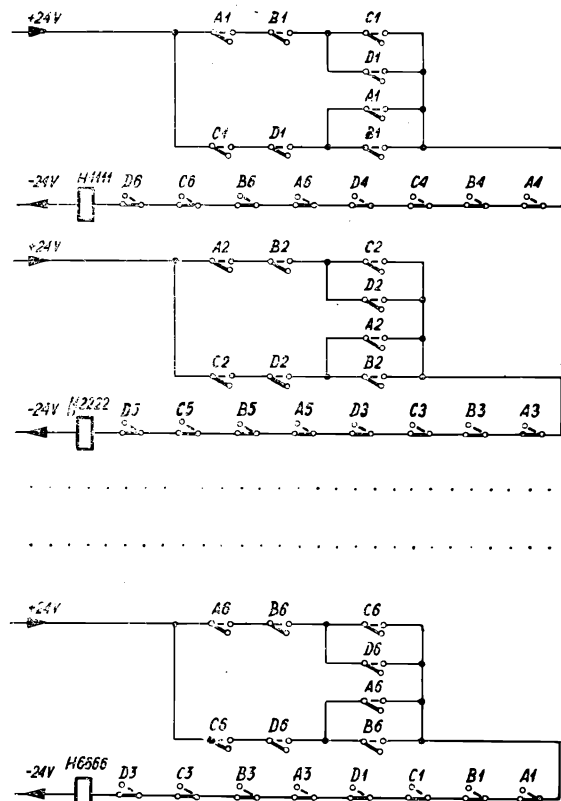


Fig. 5