

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

66181

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Kl. 20i,19/02

Zgłoszono: 23.V.1969 (P 133 787)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

MKP B611 29/32

Opublikowano: 31.VIII.1972



Twórca wynalazku

i

właściciel patentu: Edward Rzeszkowicz, Warszawa (Polska)

## Urządzenie sygnalizacyjno-alarmowe do zabezpieczania przejazdów kolejowych, zwłaszcza niestrzeżonych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie sygnalizacyjno-alarmowe do zabezpieczania przejazdów kolejowych, zwłaszcza niestrzeżonych.

Znane urządzenia tego rodzaju polegają na stosowaniu w pewnej odległości od zabezpieczanego przejazdu kolejowego znanych przycisków szynowych, czujników magnetycznych jak również elektromagnesów torowych. Są to urządzenia oddziaływanie punktowego przekształcające automatycznie drgania mechaniczne, powstające w szynach toru kolejowego pod wpływem nacisku na nie kół pociągu, lub innego taboru kolejowego, poruszającego się po tych torach, na drgania elektryczne doprowadzane bezpośrednio do elektrycznej instalacji świetlnej i akustycznej zabezpieczanego przejazdu kolejowego.

Stosowane w znanych urządzeniach oddziaływanie punktowego przyciski szynowe, magnetyczne czujniki oraz elektromagnesy torowe są bardzo niedogodne w praktyce, ponieważ przyciski szynowe są typu membranowego i dla zapewnienia dobrego zwierania szyn przeciwległych w momencie najechania taboru na przycisk szynowy oraz zapobiegania przed ewentualnym uziemieniem szyny izolowanej jest on umieszczany w torze pod szyną nie izolowaną. Umieszczenie przycisku szynowego pod szyną nieizolowaną ma na celu zabezpieczenie przycisku przed nieprzewidzianym uziemieniem szyny izolowanej.

Przycisk szynowy, nawet najdokładniej wyko-

2

nany, nie daje przy tym pewności, że zadziała on w przypadku przejazdu po nim taboru lżejszego, np. drezyny silnikowej, a jeżeli dodać, że przyciski te znacznie różnią się między sobą i nie zachowują pierwotnej charakterystyki, nie można od nich oczekiwać niezawodnego działania.

Jeżeli chodzi o wspomniane czujniki magnetyczne, których działanie polega na zastosowaniu magnesów stałych, które sterują sprężynami stykowymi, tworzącymi zestyk magnetyczny, który łączy lub rozwiera się wskutek działania pola magnetycznego, to czujniki te pracują znacznie sprawniej niż przyciski szynowe, lecz są trudniejsze w instalowaniu na torze kolejowym i w budowie.

To samo można powiedzieć o wspomnianych elektromagnesach torowych, które są jednym z podstawowych elementów urządzeń samoczynnego hamowania pociągów typu punktowego, jakie znalazły zastosowania na Polskich Kolejach Państwowych.

Niedogodności tych znanych urządzeń oddziaływanie punktowego usuwa urządzenie według niniejszego wynalazku różniące się od nich przede wszystkim tym, że drgania elektryczne, wytwarzane przez przekształtniki drgań mechanicznych lub fal akustycznych są doprowadzane do elektrycznej instalacji przejazdu nie bezpośrednio, lecz dopiero po ich odpowiednim wzmocnieniu, przy czym w urządzeniu według wynalazku jako przekształtniki drgań mechanicznych na drgania elek-

tryczne stosowane są czujniki elektryczne lub mikrofon.

Urządzenie według wynalazku różni się więc tym, że czujnik elektryczny lub mikrofon jest włączony do obwodu stopnia wzmacniającego, najlepiej kilku stopni wzmacniających, wzmacniacza wstępnego, zawierającego kilka układów korekcyjnych, służących do wybierania odpowiedniego parametru wychylenia, prędkości lub przyspieszenia, wskutek czego drgania elektryczne wytwarzane przez przekształtnik są doprowadzane do instalacji sygnalizacyjno-alarmowej, znajdującej się na przejeździe kolejowym, dopiero po ich wzmocnieniu przez odpowiedni wzmacniacz, najlepiej o regulowanym wzmocnieniu. Na wyjściu wspomnianych układów korekcyjnych zastosowany jest w urządzeniu według wynalazku układ selektywny, utworzony z dwóch stopni wzmacniających oraz z umieszczonego między nimi dwuczłonowego filtru zaopatrzonego w przełącznik, pozwalający na zmianę przepuszczanych częstotliwości.

Układ selektywny jest zaopatrzony na wyjściu we wzmacniacz końcowy, z którym jest połączony układ roboczy, zawierający kilka układów przerzutnikowych połączonych ze sobą równolegle, których liczba zależy od różnych prędkości przejeżdżających przez przejazd pociągów, oraz kilka układów RC czułych na czas narastania sygnału i na napięcie, do których to układów RC jest doprowadzane napięcie wyprostowane przez układ detekcyjny, umieszczony na wyjściu wzmacniacza końcowego. Należy przy tym zaznaczyć, że jeden z układów przerzutnikowych jest zaopatrzony w przekazywnik, służący do uruchamiania styków sygnalizacyjnych, uruchamiających sygnalizację świetlną i akustyczną, a także do otwierania i zamykania bariery zaporowej na przejeździe kolejowym.

Urządzenie według wynalazku jest przedstawione w przykładzie wykonania na rysunku, przedstawiającym elektryczny układ połączeń tego urządzenia.

Przekształtnik drgań stanowią w urządzeniu według wynalazku czujnik elektryczny **a** lub też mikrofon **M**. W przypadku zastosowania czujnika elektrycznego **a**, przymocowanego trwale do szyny **b** toru kolejowego, źródło impulsów mechanicznych, wywoływanych naciskiem kół pociągu na szynę stanowi ten czujnik, natomiast przy zastosowaniu mikrofonu **M** źródłem tym są fale akustyczne wywołane ruchem pociągu. Czujnik elektryczny **a** przekształca impulsy mechaniczne na drgania elektryczne, zaś mikrofon **M** przekształca fale akustyczne na drgania elektryczne.

Drgania elektryczne sterują w znany sposób wzmacniacz wstępny **2** z układami korekcyjnymi, oznaczony na rysunku linią przerywaną **Y**.

Mikrofon **M** jest włączony pomiędzy ziemię a zacisk II dwubiegunowego przełącznika **P**, w jaki jest zaopatrzony stopień wzmacniający **d** wzmacniacza wstępnego **2**. Stopień wzmacniający **d** pracuje w układzie wtórника katodowego. Wtórnik katodowy jest w tym przypadku stopniem separującym, koniecznym zwłaszcza przy zastosowaniu czujnika piezoelektrycznego. Wtórnik ten nie daje wzmocnienia napięciowego, lecz pozwala na obciążenie go małym oporem wzmacniacza wstępnego **2**.

W przypadku zastosowania mikrofonu **M** jako przekształtnika drgań wspomniany stopień wzmacniający **d** nie jest wykorzystywany.

Drgania przekształtnika są proporcjonalne do parametru wychylenia, prędkości lub przyspieszenia w funkcji częstotliwości. Właściwy parametr przy określonej częstotliwości jest dobierany w stopniach wzmacniających **c**, **d**, **e**, **f**, **h**, **i**, **n** urządzenia. Parametr ten jest wybierany za pomocą przełącznika **R** układów różniczkującego, całkującego i liniowego.

Wspomniany przełącznik **P** w położeniu I włącza sygnał z czujnika **a** do urządzenia według wynalazku, natomiast w położeniu II włącza do tego urządzenia sygnał z mikrofonu **M**. Przełącznik **P** stosowany jest tylko w przypadku gdy urządzenie według wynalazku jest zaopatrzone zarówno w czujnik elektryczny **a** jak i w mikrofon **M**.

Na wejściu wzmacniacza wstępnego **2** znajduje się znany układ korekcyjny, który w zależności od potrzeby jest układem całkującym, różniczkującym lub liniowym. Układ korekcyjny wybiera odpowiedni parametr, tak jak wychylenie, prędkość lub przyspieszenie, zależnie od zastosowanego źródła impulsów sterujących. Wybór odpowiedniego parametru jest dokonywany ręcznie za pomocą trójpołożeniowego przełącznika **R**, włączonego w obwód stopnia wzmacniającego **d**, który łącznie ze stopniem wzmacniającym **e** tworzy dwustopniowy wzmacniacz o regulowanym wzmocnieniu.

Wybór odnośnego parametru przez układ korekcyjny jest wyjaśniony szczegółowo poniżej.

Zastosowanie dwustopniowego wzmacniacza jest konieczne ze względu na to, że impulsy, otrzymywane z przekształtników drgań są niewielkie, a układy korekcyjne, zastosowane w urządzeniu według wynalazku, wprowadzają dodatkowe jeszcze tłumienie.

W celu przepuszczania przez urządzenie według wynalazku, tylko określonych częstotliwości jest ono zaopatrzone w układ selektywny **3**, utworzony z dwóch stopni wzmacniających **f** i **h** oraz z umieszczonego między nimi dwuczłonowego filtru. Na rysunku układ korekcyjny **3** zawiera dla przykładu filtr o dwóch członach **A** i **B**, zaopatrzony w przełącznik **K**. W przypadku włączenia członu **A** otrzymywana jest znana charakterystyka pasmowa. Przełącznik **K** pozwala na zmianę przepuszczanych częstotliwości, przy czym ewentualnie ma on więcej niż dwa położenia.

Jeżeli w urządzeniu według wynalazku zastosowany jest czujnik piezoelektryczny, to daje on wysterowanie proporcjonalne do przyspieszenia drgań, na przykład pociąg zbliżający się z szybkością około 80 km/godz. do przejazdu kolejowego zabezpieczonego za pomocą urządzenia według wynalazku, wywołuje drgania w granicach 80—300 Hz.

Dla dokonania zmiany parametru przyspieszenia na parametr prędkości drgań włączany jest całkujący układ korekcyjny, oraz do układu selektywnego **3** włączany jest człon pasmowy **B** nastawiony na tę częstotliwość.

W przypadku zastosowania mikrofonu **M** jako przekształtnika drgań — zastosowany jest liniowy układ korekcyjny, natomiast przy wykorzystaniu przyspieszenia drgań włączany jest różniczkujący układ korekcyjny, oraz przy wykorzystaniu parametru wychylenia całkujący układ korekcyjny.

W zależności od zastosowanego przekształtnika drgań (czujnika **a** lub mikrofonu **M**) napięcia pochodzące z tego przekształtnika charakteryzują się określonym pasmem częstotliwości, którego amplituda jest proporcjonalna do przyspieszenia lub wychylenia.

Układ selektywny **3** przepuszcza, zależnie od potrzeby, tylko określoną częstotliwość lub określone pasmo częstotliwości, co zapobiega występowaniu przypadkowych sygnałów zakłócających.

Na wyjściu układu selektywnego **3** znajduje się wzmacniacz końcowy **4**, składający się ze stopnia wzmacniającego **1** i stopnia wzmacniającego **n**. Wzmacniacz końcowy **4** wzmacnia sygnał wybrany w układzie selektywnym **3** do wartości niezbędnej do zadziałania układów przerzutnikowych **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>**, **S<sub>3</sub>**, załączonych do układu roboczego **5**, reagującego na różne czasy narastania sygnałów. Układ roboczy **5** jest sprzężony ze wzmacniaczem końcowym **4** tak, jak to jest pokazane na rysunku linią **L**, przy czym na wyjściu wzmacniacza **4** umieszczony jest układ detekcyjny **0** o odpowiednio dobranej stałej czasowej.

Napięcia wyjściowe wzmacniacza końcowego **4**, po wyprostowaniu przez układ detekcyjny **0**, są doprowadzane do układów **RC** układu roboczego **5** uwidocznionych przykładowo w liczbie trzech. Są to układy **RC<sub>1</sub>**, **RC<sub>2</sub>** i **RC<sub>3</sub>**.

Układ **RC<sub>1</sub>** jest połączony z przerzutnikiem **S<sub>1</sub>** zaopatrzonym w przełącznik **W**, służący do uruchamiania styków sygnalizacyjnych **Z<sub>1</sub>**, **Z<sub>2</sub>**, **Z<sub>3</sub>**.

Urządzenie według wynalazku działa przy różnych czasach narastania sygnałów, w związku z czym konieczne jest stosowanie pewnej liczby równoległe ze sobą połączonych przerzutników, zależnej od prędkości pociągów przejeżdżających przez przejazd kolejowy zabezpieczony tym urządzeniem. Przerzutniki **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>**, **S<sub>3</sub>** działają w urządzeniu według wynalazku począwszy od odpowiedniego napięcia.

Wspomniane układy **RC<sub>1</sub>**, **RC<sub>2</sub>**, **RC<sub>3</sub>** są czułe zarówno na czas narastania sygnału jak i na napięcie. Każdy zaś z przerzutników **S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>**, **S<sub>3</sub>** jest w stanie zadziałać tylko przy odpowiednim czasie narastania sygnałów i odpowiednim napięciu.

Jeżeli w urządzeniu według wynalazku przerzutniki są wyzwane impulsem ujemnym, to pokazany na rysunku układ detekcyjny **0** jest załączony prawidłowo. Jeżeli natomiast przerzutniki są wyzwane impulsem dodatnim to polaryzację tego układu **0** należy zmienić.

Po zadziałaniu drugiego przerzutnika **S<sub>2</sub>**, połączanego z przerzutnikiem **S<sub>1</sub>** zaopatrzonym w przełącznik **W**, następuje zwarcie styków sygnalizacyjnych **Z<sub>1</sub>**, **Z<sub>2</sub>**, **Z<sub>3</sub>** służących do uruchamiania sygnalizacji świetlnej **U** i akustycznej, nie przedstawionej na rysunku, a zastosowanych na przejeździe kolejowym jak również do otwierania i zamykania barier zaporowych tego przejazdu kolejowego.

Styki sygnalizacyjne **Z<sub>1</sub>**, **Z<sub>2</sub>**, **Z<sub>3</sub>** są uruchamiane za pomocą przełączników umieszczonych w obwodach wspomnianych przerzutników. Każda para styków znajduje się w obwodzie innej grupy przerzutników.

Urządzenie według wynalazku zapewnia całkowite zabezpieczenie zarówno przejazdu niestrzeżonego jak i strzeżonego, ponieważ uruchomienie instalacji świetlnej, akustycznej oraz barier zaporowych na przejeździe kolejowym następuje automatycznie po upływie z góry określonego czasu, zależnego od szybkości pociągu zbliżającego się do miejsca zainstalowania na torze kolejowym czujnika elektrycznego **a** lub mikrofonu **M**.

Parametry wspomnianych układów **RC<sub>1</sub>**, **RC<sub>2</sub>**, **RC<sub>3</sub>** dobrane są tak, aby czas narastania sygnału był odpowiedni do szybkości zbliżającego się pociągu.

Opóźnienie zadziałania przerzutnika jest tak dobrane, że sygnały świetlne i akustyczne, a także bariery zaporowe są uruchamiane na przejeździe kolejowym na przykład 60—90 sekund przed pojawieniem się pociągu na tym przejeździe.

Należy zaznaczyć, że w urządzeniu według wynalazku narastanie sygnału następuje według krzywej wykładniczej, osiągając swoje maximum w momencie przejazdu pociągu przez miejsce toru kolejowego, w którym jest zainstalowany przełącznik drgań w postaci elektrycznego czujnika **a** lub mikrofonu **M**.

Powyżej wspomniane styki sygnalizacyjne **Z<sub>1</sub>**, **Z<sub>2</sub>**, **Z<sub>3</sub>** w przypadku koniecznym uruchamiają i wyłączają także dowolnego rodzaju wyłącznik czasowy, zainstalowany np. w budce dróżnika.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie sygnalizacyjno-alarmowe do zabezpieczania przejazdów kolejowych, zwłaszcza niestrzeżonych, zaopatrzone w przekształtnik drgań mechanicznych, powstających w szynach kolejowych na skutek nacisku na nie kół pociągu lub innego taboru kolejowego poruszającego się po tych torach lub fal akustycznych wywołanych ruchem pociągu, na drgania elektryczne, mające postać czujnika elektrycznego, przymocowanego trwale do szyny kolejowej toru, lub też postać mikrofonu, umieszczonego na pewnym poziomie od powierzchni toru kolejowego, **znamiennie tym**, że czujnik elektryczny (**a**), najkorzystniej piezoelektryczny, względnie mikrofon (**M**), jest włączony w obwód stopnia wzmacniającego (**c**), najkorzystniej kilku stopni wzmacniających, wzmacniacza wstępnego (**2**) z układami korekcyjnymi do wybierania odpowiedniego parametru odchylenia, prędkości lub przyspieszenia, wskutek czego drgania elektryczne wytwarzane przez przekształtnik (**a**) lub (**M**) są doprowadzane do instalacji sygnalizacyjno-alarmowej, znajdującej się na przejeździe kolejowym, dopiero po ich wzmocnieniu przez odpowiedni wzmacniacz, najlepiej o regulowanym wzmocnieniu, przy czym na wyjściu wspomnianych układów korekcyjnych zastosowany jest układ selektywny (**3**), składający się z dwóch stopni wzmacniających (**f**) i (**h**) oraz z umieszczonego między nimi dwuczłonowego filtra (**A**) i (**B**), zaopatrzone-

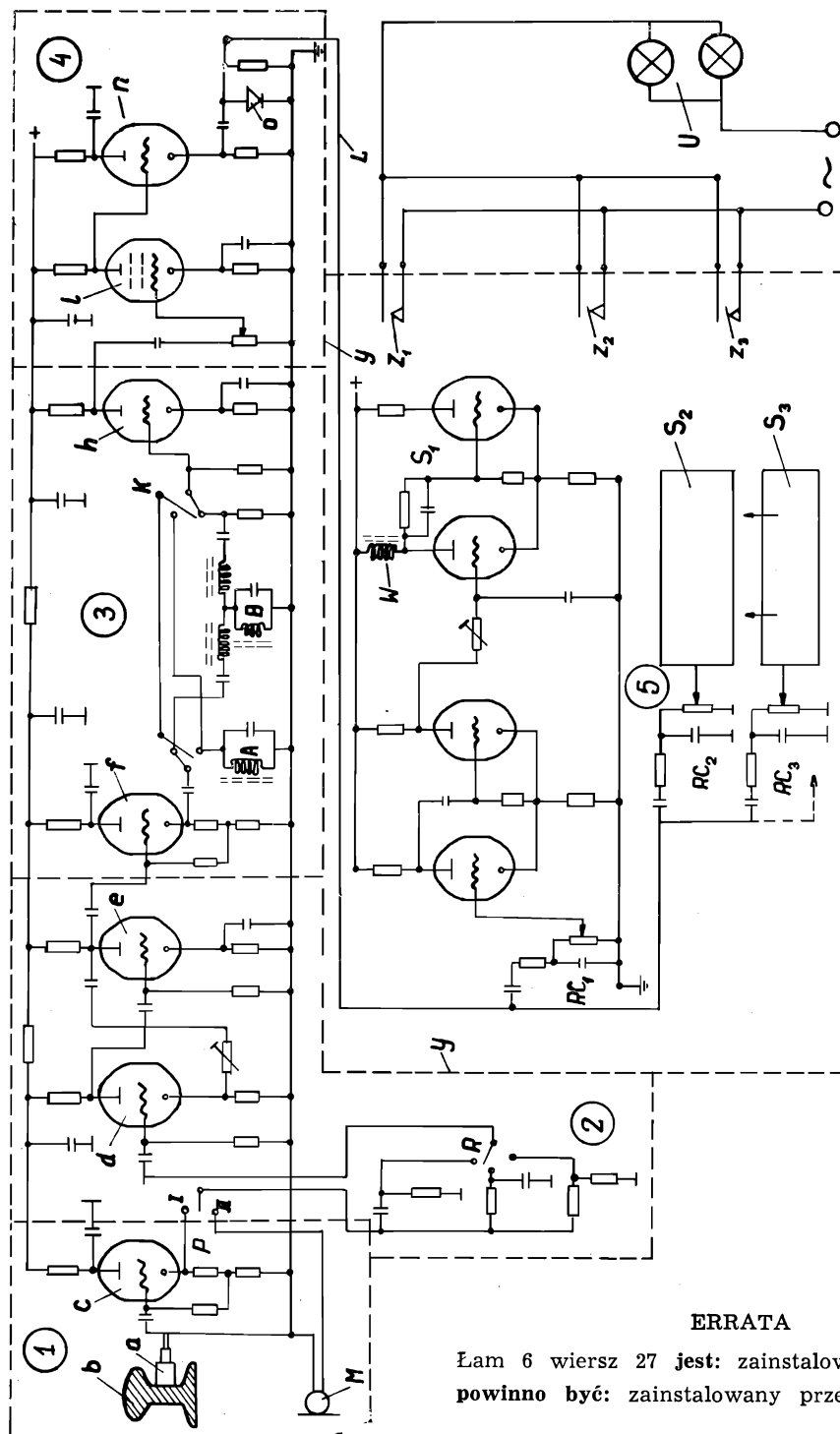
go w przełącznik (**K**), pozwalający na zmianę przepuszczanych częstotliwości, przy czym układ selektywny (**3**) jest zaopatrzony na wyjściu we wzmacniacz końcowy (**4**), z którym jest połączony układ roboczy (**5**), zawierający kilka układów przerzutnikowych (**S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>**, **S<sub>3</sub>**), połączonych ze sobą równolegle, których liczba zależy od różnych prędkości przejeżdżających przez przejazd pociągów, oraz kilka układów (**RC<sub>1</sub>**, **RC<sub>2</sub>**, **RC<sub>3</sub>**) czułych na czas narastania sygnału i napięcia, do których to układów jest doprowadzane napięcie wyprostowane przez układ detekcyjny (**0**), umieszczony na wyjściu wzmacniacza końcowego (**4**) przy czym w obwodach przerzutników są umieszczone przekaźniki (**W**), służące do uruchamiania sygnalizacji świetlnej (**U**) i akustycznej a także do zamykania i otwierania barier zaporowych przejazdu kolejowego.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że mikrofon (**M**) jest włączony między ziemię i zacisk (II) przełącznika (**P**), umieszczonego w stopniu wzmacniającym (**d**).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wzmacniacz o regulowanym wzmocnieniu zawiera stopień wzmacniający (**c**) i stopień wzmacniający (**d**), przy czym w obwód stopnia wzmacniającego (**d**) jest włączony przełącznik (**R**) układów korekcyjnych.

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wzmacniacz końcowy (**4**) zawiera stopień wzmacniający (**1**) i stopień wzmacniający (**n**).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że styki sygnalizacyjne (**Z<sub>1</sub>**, **Z<sub>2</sub>**, **Z<sub>3</sub>**) są włączone do poszczególnych układów przerzutnikowych (**S<sub>1</sub>**, **S<sub>2</sub>**, **S<sub>3</sub>**).



## ERRATA

Łam 6 wiersz 27 **jest**: zainstalowany przekaźnik  
powinno być: zainstalowany przekształtnik