



Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 20 1, 3

Zgłoszono: 27.III.1964 (P 104 150)

Pierwszeństwo: 30.III.1963 Niemiecka
Republika Demokratyczna

MKP ~~501~~
B601 1/10

UKD

Opublikowano: 25.II.1966

Twórca wynalazku: inż. Werner Beie
Właściciel patentu: VEB Fahrzeugausrüstung Berlin, Berlin (Niemiecka
Republika Demokratyczna)

Samoczynne urządzenie przełączające do wielonapięciowych urządzeń grzejnych, w szczególności do pojazdów szynowych

1

Wynalazek dotyczy samoczynnego urządzenia przełączającego do wielonapięciowych urządzeń grzejnych, za pomocą którego dowolna liczba obwodów grzejnych, odpowiadających różnym napięciom grzejnym jest przełączana w stanie bezprądowym, niezależnie od rodzaju prądu.

Wielonapięciowe urządzenia grzejne do pasażerskich wagonów kolejowych znajdujących się w ruchu międzynarodowym, powinny mieć automatyczne urządzenia przełączające, które przy przejściu z jednego zakresu napięć grzejnych na inny przełączają obwody grzejne w ten sposób, że na poszczególnych grzejnikach występuje znowu w przybliżeniu takie same napięcie. Z tego wymagania wynikają dwie ważne wspólne cechy wszelkich urządzeń przełączających. Taką cechą jest po pierwsze to, że trzy różne położenia urządzenia przełączającego powinny odpowiadać trzem zakresom napięć występujących na trasach międzynarodowych, a mianowicie 1000 V, 1500 V i 3000 V, a po wtóre powinny być zastosowane urządzenia przełączające obwodów grzejnych w tych trzech położeniach.

Znane są różne urządzenia przełączające, które czynią zadość tym wymaganiom, ale wymagają znacznych nakładów na rozdział wysokiego napięcia. Dla prawidłowego wyboru położenia przełączania w znanych urządzeniach przełączających stosuje się zgrupowanie przekaźników, które są przyłączane do wysokiego napięcia poprzez oporniki

2

szeregowe i częściowo przez prostowniki, a ich charakterystyki przyciągania są stopniowane.

Ponieważ te przekaźniki nie mogą być zaprojektowane na cały zakres napięć, zawarty między dolną granicą najniższego zakresu napięć znamionowych i górną granicą najwyższego zakresu, przez włączenie szeregowo stopniowanych oporników szeregowych albo odłączanie uprzednio wzbudzonego przekaźnika stopniowego z chwilą wzbudzenia przekaźnika wyższego stopnia napięcia uzyskuje się pewien stan łączenia na stronie wysokiego napięcia.

Wszystkie znane urządzenia przełączające przy zaniku napięcia grzejnego lub zaniku napięcia sterującego wracają w położenie wyjściowe, odpowiadające najwyższemu zakresowi napięcia znamionowego 3000 V. Wskutek tego, w obu dolnych zakresach napięcia znamionowego, po przerwaniu napięcia sterującego lub napięcia grzejnego, zawsze powtarza się proces łączenia dla odtworzenia prawidłowego stanu łączenia. Liczne znane urządzenia przełączające dokonywują ponadto przełączanie pod prądem i dlatego wymagają kosztowniejszej konstrukcji.

Wynalazek ma na celu zmniejszenie kosztów wynikających z opisanych wad wymagających droższych konstrukcji po stronie wysokiego napięcia i polepszenie sprawności działania urządzenia przełączającego przez zmniejszenie liczby procesów łączenia. Według wynalazku osiąga się to w ten spo-

sób, że przekątniki przewidziane do wyboru prawidłowego położenia łączenia, które stopniowo wzbudzają się odpowiednio do istniejącego zakresu napięcia grzejnego, zawsze przy wzbudzeniu włączają cewkę następnego przekątnika równolegle do własnej cewki zmniejszając prąd trzymania, ponieważ wartość wspólnego szeregowego oporu jest zaprojektowana jako wielokrotność oporów cewki i praktycznie jedynie ta wartość określa prąd wypadkowy. Przekątniki mogą wobec tego pracować na pełnym zakresie wszystkich napięć grzejnych bez wyłączania lub włączania stopniowanych oporów.

Położenie urządzenia przełączającego raz przyjęte pozostaje utrzymane przez elektromechaniczne ryglowanie dopóki nie nastąpi wjazd pociągu do innego zakresu napięć grzejnych, przy czym w danym położeniu napięcie grzejne lub napięcie sterowane może być przerywane dowolnie często, wskutek czego liczba procesów łączenia zostaje obniżona do minimum. Jednocześnie dzięki zastosowaniu elektromechanicznego ryglowania, przełączanie urządzenia przełączającego stale odbywa się bezprądowo. Do tarczy zapadkowej, która porusza się jednocześnie z przełączaniem urządzenia przełączającego, wpada zapadka pod działaniem siły sprężyny, gdy zostanie osiągnięte jedno z trzech położenia łączenia.

Zapadka może być tylko wówczas wyzwolona za pomocą elektromagnesu oraz umożliwić ruch przełączania gdy główny stycznik włączony przed urządzeniem przełączającym odłączy wysokie napięcie od tego urządzenia przełączającego. Podczas ruchu przełączania tarcza zapadkowa naciska za pośrednictwem zapadki urządzenie stykowe, na skutek czego stycznik nie może być wzbudzony. Dopiero przy zapadnięciu zapadki po osiągnięciu prawidłowego położenia łączenia układ stykowy zostaje znowu wyzwolony i pozwala na przyciąganie stycznika. Przełączenie w położenie 3000 V będące jednocześnie położeniem środkowym, następuje po wyzwoleniu zapadki w znany sposób pod działaniem sprężyny.

Dwa pozostałe położenia łączenia zostają ustawione również w znany sposób za pomocą elektromagnesów przełączeniowych, które działają pokonując opór sprężyny. Te elektromagnesy przełączeniowe, inaczej niż w znanych urządzeniach, po osiągnięciu odpowiedniego położenia łączenia są pozbawione prądu, gdyż zazębienie zapadkowe utrzymuje położenie łączenia bez użycia siły magnesu.

W urządzeniu przełączającym są zastosowane według wynalazku styki pomocnicze, których stan połączenia określa położenie łączenia. Przełączenie następuje wtedy, gdy po upływie czasu zwłoki, przez samoczynne porównanie między położeniami przekątników, które przynależą do poszczególnych zakresów napięć grzejnych i położeniami styków pomocniczych w urządzeniu przełączeniowym, zostanie stwierdzone, że obecne położenie przełączenia nie jest zgodne z obecnym zakresem napięć grzejnych.

Opóźnienie, jakie zostało osiągnięte przez przekątnik zwłoczny, ma na celu po pierwsze, żeby

przy wjeździe do obszaru napięcia grzejnego najpierw nastąpiły procesy łączenia na przekątnikach przynależnych do poszczególnych napięć grzejnych i aby przez przejściowe stany łączenia nie zostały spowodowane błędne przełączenia, a po wtóre, aby pomiędzy odłączeniem głównego stycznika i przełączeniem urządzenia przełączającego nastąpiła przerwa, w czasie której zostałby z całą pewnością zgaszony łuk w głównym styczniku.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu połączeń części pracującej na napięciu grzejnym oraz konstrukcję ryglowania elektromagnetycznego, a fig. 2 przedstawia schematycznie układ połączeń sterowania niskonapięciowego.

Według fig. 1 przy zamykaniu zestyku zwierne-
go 1a stycznika pomocniczego 1 najpierw przekątnik 4, odpowiadający 1000 V zostaje włączony w szereg z opornikiem wstępnym 2, nastawionym na wielokrotność oporności włączonych dalej cewek, i z prostownikiem 3 — do napięcia grzejnego. Przekątnik 4 włącza się w zakresie napięcia grzejnego 1000 V i za pomocą swego zestyku zwierne-
go 4a przyłącza do zmniejszonego napięcia przekątnik 5 zakresu 1500 V, przy czym redukuje on własny prąd wzbudzenia.

Przekątnik 5 włącza się w zakresie napięcia znamionowego 1500 V i za pomocą swego zestyku zwierne-
go 5a przyłącza do zmniejszonego napięcia przekątnik 6 zakresu 3000 V, przy czym zmniejsza on zarówno swój własny prąd wzbudzenia, jak i redukuje ponownie prąd wzbudzenia przekątnika 4. Przekątnik 6 wzbudza się w zakresie napięcia grzejnego 3000 V. Za pomocą położenia włączenia trzech przekątników 4, 5, 6 określa się zatem który zakres napięć grzejnych jest do dyspozycji.

Za pomocą jednego z dwóch elektromagnesów przełączeniowych 7 lub 8 może być uruchomiony mechanizm dźwigniowy 9 obracalny w lewo lub w prawo. Ruch obrotowy jest jednak wyzwalany dopiero wtedy, gdy zostanie włączona cewka elektromagnesu odryglowującego 11 i zapadka uruchamiająca ten elektromagnes odryglowujący 11 odłączy się od tarczy zapadkowej 10, połączonej sztywno z mechanizmem dźwigniowym 9. Mechanizm dźwigniowy uruchamia w znany sposób za pośrednictwem mechanicznych członów pośrednich 12, 13 styki przełączeniowe do grzejnika.

Obwody grzejne zostają włączone wspólnie w znany sposób za pomocą zestyku zwierne-
go 17a stycznika głównego 17 i za pomocą włączonych szeregowo styków, które są uruchamiane ręcznie lub elektromagnetycznie w znany sposób.

Schemat według fig. 2 wyjaśnia procesy łączenia. Dla włączenia sterowania ogrzewania zostaje włączony ręcznie wyłącznik sterujący 18. Przekątnik czasowy zwłoczny 19 wzbudza się następnie poprzez zamknięty jeszcze zestyk 4b przekątnika 4 zakresu 1000 V i włącza za pośrednictwem zestyku zwierne-
go 19a stycznik pomocniczy 1. Stycznik pomocniczy 1 pozostaje włączony również wtedy, gdy przy późniejszym zwolnieniu przekątnika czasowego 19 jego zestyk zwierne 19a zostaje otwarty, gdyż pozostaje wzbudzony poprzez własny zestyk zwierne 1b. Stycznik pomocniczy 1 zostaje więc na

tej okólnej okężnej drodze włączany poprzez prze-
kazyk czasowy 19, w celu zbadania gotowości pra-
cy tego przekazyka czasowego 19 zanim nastąpi
dalszy ciąg procesu łączenia.

Stycznik pomocniczy 1 włącza do linii napięcia
grzejnego, za pośrednictwem swego zestyku zwier-
nego 1a, pokazanego na fig .1, przekazyki 4, 5 i 6
uzależnione od napięcia.

Gdy zjawia się napięcie grzejne to przede wszy-
stkim wzbudza się przekazyk 4 dla 1000 V lub też
w zależności od wysokości przyłożonego napięcia
również przekazyk 5 na 1500 V i przekazyk 6 na
3000 V. Zamknięty zestyk 4c przekazyka 4 przy-
gotowuje wymagane przełączenie urządzenia prze-
łączającego i włączenie stycznika głównego 17. Je-
dnocześnie zostaje odłączony od napięcia sterujące-
go przekazyk czasowy 19 za pomocą zestyku 4b
przekazyka 4 na 1000 V. Dopóki przekazyk cza-
sowy 19 jeszcze przyciąga wskutek swego opóźnie-
nia zwalniania, nie może wzbudzić się ani stycznik
główny 17, ani też nie może być wyzwolony ruch
przełączania za pomocą elektromagnesu odryglow-
ującego 11, gdyż obydwa te elementy są odłączo-
ne od napięcia przez otwarty zestyk 19b przekazy-
nika czasowego 19.

W ten sposób jest zapewnione, że przebieg łącze-
nia następujący odpowiednio do przyłożonego na-
pięcia grzejnego na zespole przekazyków 4, 5, 6,
zostanie zakończony zanim rozpoczną się dalsze
procesy łączenia. Za pomocą przekazyka 16 nastę-
puje porównanie stanu łączenia zespołu przekazy-
ników 4, 5, 6 odpowiednio do istniejącego napięcia
grzejnego z położeniem łączenia urządzenia przełą-
czającego. Porównanie odbywa się za pomocą włą-
czonych przed przekazykiem 16 zestyków steru-
jących 5b, 5c, 6a, 6b przekazyków 5 i 6 oraz zesty-
ków sterujących 14a, 14b, 15a, 15b mechanicznego
elementu pośredniego 14, 15 urządzenia przełą-
czającego.

Gdy istnieje zgodność między przyłożonym
napięciem grzejnym i położeniem łączenia
urządzenia przełączającego przekazyk 16 po-
zostaje w położeniu spoczynkowym, a gdy
nie ma tej zgodności to następuje jego
wzbudzenie. Gdy np. urządzenie przełączające
zajmuje położenie 1000 V to przekazyk 16 wzbudza
się za pośrednictwem przynależnego zestyku
zwiernego 14a do położenia 1000 V urządzenia prze-
łączającego, gdy włączony w szereg zestyk zwier-
ny 5c przekazyka 5 na 1500 V jest zamknięty
i tym samym zostało stwierdzone, że napięcie zna-
mionowe 1000 V zostało przekroczone.

Gdy urządzenie przełączające zajmuje położenie
1500 V, to przekazyk 16 wzbudza się poprzez zes-
tyk 15a przynależny do położenia 1500 V urządze-
nia przełączającego, jeżeli przy zakresie napięcia
grzejnego poniżej 1500 V zestyk 5b przekazyka 5
na 1500 V jest zamknięty albo też jeżeli przy za-
kresie napięcia grzejnego ponad 1500 V włączony
szeregowo zestyk 6a przekazyka 6 na 3000 V jest
zamknięty. Gdy urządzenie przełączające zajmuje
położenie 3000 V to przekazyk 16 wzbudza się po-
przez zamknięty zestyk 14b i 15b jeżeli włączony
szeregowo zestyk 6b przekazyka 6 na 3000 V jest
zamknięty i tym samym zostaje stwierdzone, że

przyłożone napięcie grzejne jest niższe od zakre-
su 3000 V.

Gdy przekazyk 16 na skutek rozbieżności mię-
dzy przyłożonym napięciem grzejnym oraz istnie-
jącym położeniem łączenia urządzenia przełącza-
jącego jest wzbudzony, wówczas przygotowuje
przełączenie urządzenia przełączającego. Przekazy-
nik przerywa za pomocą swego zestyku 16d prze-
wód sterujący w głównym styczniku 17 i nie po-
zwala na jego wzbudzenie również wtedy, gdy
zwalnający przekazyk czasowy 19 zamyka zestyk
19b i przygotowuje za pomocą swych zestyków
16a i 16b ewentualnie wymagane włączenie jedne-
go z dwóch elektromagnesów przełączeniowych 7
lub 8. Gdy napięcie grzejne zajmuje zakres 1000 V,
to po tym przygotowaniu elektromagnes przełącze-
niowy 8 włącza się poprzez zamknięty zestyk 5b
przekazyka 5 na 1500 V, a gdy napięcie grzejne
leży w zakresie 1500 V to elektromagnes przełącze-
niowy 7 zostaje włączony przez zamknięty zestyk
5d przekazyka 5 na 1500 V. Gdy napięcie grzejne
leży w zakresie 3000 V to żaden z dwóch elektro-
magnesów przełączeniowych 7, 8 nie jest włączony,
gdyż wspólny dla nich szeregowy zestyk 6c prze-
kazyka 6 na 3000 V jest otwarty.

Na zestyku 16c przekazyka 16 zostaje jednocześ-
nie przygotowane łączenie elektromagnesu odryglow-
ującego 11. Przełączenie urządzenia przełącza-
jącego zostaje jednak dokonane dopiero wtedy,
gdy po upływie czasu zwłoki przekazyk czasowy
19 zwalnia i za pośrednictwem zamkniętego zesty-
ku 19b włącza elektromagnes 11 równoległe do już
włączonego przekazyka 16. Przyciąganie elektro-
magnesu 11 powoduje wyzwolenie ruchu łączenia.
Przed elektromagnesem 11 jest włączony jeszcze
zestyk 17c głównego stycznika 17. Układ ten został
wybrany, aby przed wyzwoleniem ruchu przełącze-
nia sprawdzić jeszcze raz, czy stycznik główny 17
nie został przytrzymany w swym położeniu, np.
przez zakleszczenie.

Po wyzwoleniu zaryglowania przez przyciągnię-
cie elektromagnesu odryglowującego 11, odpowie-
dnie elektromagnesy 7 lub 8 przełączają w położe-
nie 1500 V albo 1000 V, albo też następuje przełącze-
nie w położenie 3000 V bez uruchomienia za po-
mocą elektromagnesu lecz pod działaniem siły
sprężyny.

Podczas ruchu przełączania urządzenia przełą-
czającego przekazyk 16 jest przytrzymywany me-
chanicznie w położeniu włączania, wskutek czego
po pierwsze wzbudzenie włączonego elektromagne-
su 7 lub 8 jest zapewnione aż do zakończenia ru-
chu łączenia, a po wtóre zapobiega się przedwcze-
snemu włączeniu głównego stycznika 17.

Z chwilą osiągnięcia położenia łączenia, odpowia-
dającego przyłożonemu napięciu grzejnemu, zwal-
nia się przekazyk 16 po zaczepieniu ryglowania
i umożliwia za pośrednictwem swego zamkniętego
zestyku 16d uruchomienie stycznika głównego 17
i wyłącza za pomocą swego otwartego zestyku 16a
lub 16b elektromagnes 7 lub 8, który dotychczas
był włączony. Wzbudzony stycznik główny 17 po-
woduje za pośrednictwem swego zestyku 17b wzbud-
zenie przekazyka czasowego 19, przygotowując
w ten sposób opóźnienie dla późniejszego ewentual-

nie wymaganego przełączenia. Stycznik główny 17 podtrzymuje się samoczynnie w stanie wzbudzo-
nym po wzbudzeniu przekaźnika czasowego 19 po-
przez własny zestyk 17d w położeniu włączenia.

Może się zdarzyć, że przy danym napięciu grzej-
nym górna granica napięcia zakresu zostaje prze-
kroczona i np. dodatkowo do przekaźnika 4 na
1000 V zostaje wzbudzony przekaźnik 5 na 1500 V.
Wówczas najpierw wzbudza się przekaźnik 16 i od-
łącza na swym otwartym zestyku 16d stycznik
główny 17. Stycznik główny 17 odłącza zaś za po-
mocą otwartego zestyku 17b przekaźnik czasowy
19 od napięcia sterującego i po upływie czasu
zwłoki pozostały proces łączenia przebiega w ko-
lejności już powyżej omówionej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Samoczynne urządzenie przełączające do wie-
lonapięciowych urządzeń grzejnych, w szcze-
gólności do pojazdów szynowych, za pomocą
którego dowolna liczba obwodów grzejnych od-
powiednio do różnych napięć grzejnych i nieza-
leżnie od rodzaju prądu jest przełączana bez-
prądowo, **znamiennie tym**, że jest zaopatrzone
w elektromechaniczne ryglowanie, które utrzy-
muje raz przyjęte położenie łączenia urządzenia
przełączającego również przy zaniku napięcia
sterującego lub napięcia grzejnego tak długo,
dopóki nie nastąpi wjazd do obszaru napięcia
grzejnego odmiennego od położenia łączenia,
przy czym zastosowany jest przekaźnik (16), któ-
ry wyzwala przełączenia za pomocą swych ze-
styków (16a, 16b, 16c, 16d) po samoczynnym po-
równaniu pomiędzy uzależnionym od napięcia
grzejnego położeniem łączenia zgrupowania

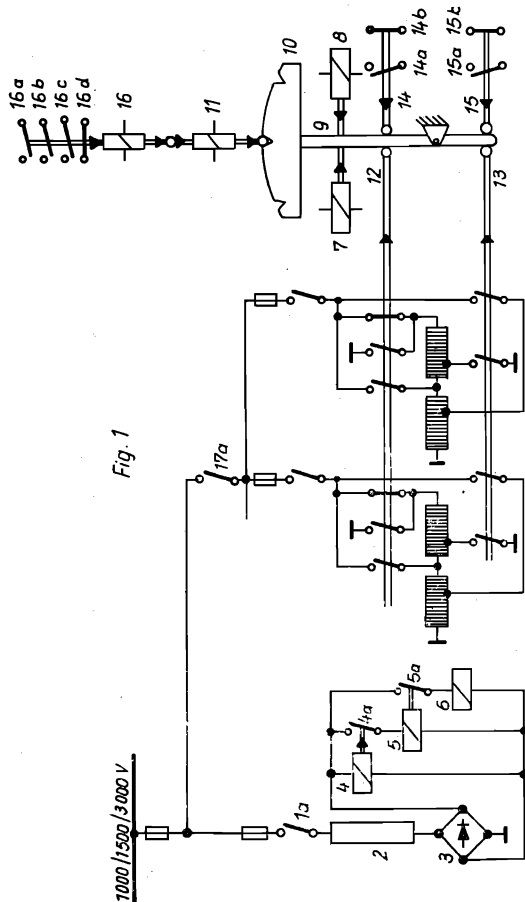


Fig. 1

przekaźników (4, 5, 6), a stanem łączenia odpo-
wiadającym położeniu łączenia urządzenia prze-
łączającego zestyków (14a, 14b, 15a, 15b) na
urządzeniu przełączającym, przy czym w mecha-
nicznym ryglowaniu umieszczona jest tarcza za-
padkowa (10), która obraca się wraz z ruchem
łączenia urządzenia przełączającego i podczas
ruchu łączenia utrzymuje mechanicznie zespół
zestyków sterujących (16a, 16b, 16c, 16d) prze-
kaźnika (16), a ponadto zastosowany jest styczn-
nik główny (17), który tą tarczą (10) przy swym
obrocie odłącza od napięcia sterującego i pozo-
stawia przewidziany do przełączania elektroma-
gnes (7 lub 8) na napięciu sterującym dopóki
nie nastąpi ryglowanie w prawidłowym poło-
żeniu łączenia.

2. Samoczynne urządzenie przełączające według
zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jest przewidziany
przekaźnik czasowy o opóźnianym zwalnianiu,
który podczas procesów łączenia w ugrupowa-
niu zależnych od napięcia przekaźników (4, 5,
6) nie pozwala na przedwczesne przełączanie
urządzenia przełączającego i pozostawia przer-
wę w łączeniu pomiędzy odłączeniem stycznika
głównego (17) i przełączeniem urządzenia prze-
łączającego.
3. Samoczynne urządzenie przełączające według
zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w celu uzyskania
stopniowanego łączenia zależnych od napięcia
przekaźników (4, 5, 6), potrzebnego do wyboru
wymaganego położenia łączenia, zastosowany
jest wspólny opornik wstępny (2), którego opor-
ność jest nastawiona na wielokrotność oporno-
ści cewek i dlatego określa ogólny prąd zgrupo-
wania przekaźników (4, 5, 6).

Fig. 2

