

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30882

Kl. 20 1, 22/01

Heinrich Mič, Wiedeń

B 60 15/22

Układ połączeń nastawników walcowych lub kciukowych

Zgłoszono 10 lutego 1938

Udzielono 26 sierpnia 1942

Pierwszeństwo: 26 marca 1937 dla zastrz. 3 i 4 (Austria)

W ostatnich czasach dąży się do wykonywania nastawników do elektrycznych pojazdów trakcyjnych o większej liczbie stopni niż dotychczas. Stosowanie wielu stopni posiada szereg zalet, z drugiej strony wymaga jednak zwiększenia liczby elementów łączeniowych, co znów jest ograniczone wysokością konstrukcji nastawnika. Wady tej starano się uniknąć na różne sposoby. Stosowano np. opornik regulacyjny o dużych oporach i przyłączano na przemian poszczególne stopnie tego opornika równolegle do opornika o małych oporach. Tego rodzaju układ wielostopniowy ma tę wadę, że wymaga innego prowadzenia przewodów łączeniowych niż w zwyczajnych układach nastawniczych, wskutek czego przemia-

na istniejących układów nastawniczych na ten układ wielostopniowy pociąga za sobą całkowitą zmianę prowadzenia przewodów, co jest kłopotliwe i kosztowne. Inny znany sposób zwiększania liczby stopni nastawników lub rozruszników polega na przyłączaniu opornika regulacyjnego równolegle do ostatniego oporu częściowego opornika głównego przed odłączaniem oporów częściowych opornika głównego. Dzięki temu w nastawnikach kciukowych można było zaoszczędzić jeden kontakt względnie dla nastawników do rozrzędu styczników jeden stycznik. Jednakże w zwyczajnych nastawnikach walcowych sposób ten nie dawał żadnych oszczędności na elementach łączeniowych i nie był z tego powodu w nich stosowany.

Celem wynalazku jest znaczne zwiększenie liczby stopni oporników regulacyjnych przy niezmienionej liczbie elementów łączeniowych względnie wybitne zmniejszenie liczby tych elementów przy zachowaniu niezmienionej liczby stopni bez wprowadzania przy tym dużych zmian w opornikach i przynależnych przewodach. Wynalazek polega na tym, że elementy łączeniowe, służące do tworzenia stopni opornikowych, są w ten sposób rozrządane przez nastawniki walcowe względnie kciukowe, że przy różnych stopniach opornikowych, utworzonych przez poszczególne zaczepy, powstają dzięki równoległemu przyłączeniu dwóch lub kilku oporów częściowych stopnie pośrednie, mianowicie w ten sposób, że w sąsiadujących częściach opornika wykonanie zostają połączenia oporów i utworzenie stopni pośrednich na przemian przez obie grupy elementów łączeniowych, dzięki temu, że na przemian jedna grupa elementów tworzy układ równoległy, druga zaś odłącza.

Rysunek przedstawia przykłady wykonania wynalazku. Fig. 1 i 2 rysunku przedstawiają różne układy nastawników walcowych do wielostopniowej regulacji opornikowej, fig. 3 i 4 — różne układy nastawników kciukowych z wielostopniową regulacją opornikową według wynalazku.

Wynalazek zostanie najpierw wyjaśniony dla nastawników walcowych. Nastawniki walcowe są to nastawniki, w których na walcu obrotowym umieszczone są wycinki ślizgowe w postaci pierścieni lub odcinków pierścieni, współdziałające z palcami kontaktowymi, rozmieszczonymi nieruchomo wzdłuż walca, dzięki czemu przy różnych położeniach walca tworzą one różne obwody. Według wynalazku zaczepy opornika regulacyjnego zostają przyłączone na przemian kolejno do dwóch grup palców kontaktowych nastawnika walcowego. Te dwie grupy pal-

ców kontaktowych są tak umieszczone, że każda z nich jest podporządkowana jednej z dwu grup wycinków ślizgowych walca. Obie grupy wycinków ślizgowych są elektrycznie izolowane od siebie. Fig. 1 przedstawia opornik regulacyjny z zaczepami $R_1 — R_s$, do których przyłączone są przewody elektryczne oraz nastawnik walcowy, przy czym wycinki ślizgowe walca są przedstawione w rozwinięciu. Cyfry 1 — 14 oznaczają poszczególne położenia walca względem palców kontaktowych. Palce kontaktowe są rozmieszczone jednym szeregiem wzdłuż walca. Literami $R — R_s$ z lewej strony walca oznaczone zostały położenia palców kontaktowych, z których każdy jest połączony z tak samo oznaczonym zaczepem. Jak wynika z uwidocznionego na fig. 1 układu połączeń, przy stopniowym wyłączaniu oporów opornika do poszczególnych oporów częściowych przed odłączeniem każdego z nich najpierw przyłączony zostaje równoległe odłączony uprzednio opór częściowy, po czym dopiero dany opór częściowy zostaje odłączony w ten sposób, że podporządkowany mu palec kontaktowy zostaje połączony poprzez walec z palcem kontaktowym R jego grupy. W ten sposób można znacznie zwiększyć, a w przypadku uwidocznionym na fig. 1 podwoić liczbę stopni, nie zwiększając liczby elementów łączeniowych i zaczepów opornika. W przypadku gdy opory częściowe są jednakowej wielkości, skoki oporności maleją do połowy. Z reguły jednakowoż oporniki rozruchowe jak i oporniki do hamowania są tak podzielone, że opory częściowe maleją mniej więcej geometrycznie. W tym przypadku dla utrzymania jak najrównomierniejszych zmian oporności stopnie pośrednie tworzą się według wynalazku przez równoległe przyłączanie więcej niż dwóch oporów częściowych, co można uzyskać np. przez wydłużenie wycinków ślizgowych walca,

jak zaznaczono na fig. 1, o dwie podziałki pierścieniowe. W tego rodzaju odmianie walca według fig. 1 przed odłączeniem oporu częściowego łączone byłyby równolegle ze sobą każdorazowo trzy opory częściowe. Połączenie wycinków ślizgowych w dwie odrębne elektrycznie grupy i opisane wyżej podporządkowanie tym grupom palców kontaktowych względnie zaczepów opornikowych umożliwia otrzymanie również kilku stopni pośrednich pomiędzy stopniami głównymi, określonymi przez zaczepy opornika. Przykład tego przedstawia fig. 2, a mianowicie dla trzech stopni pośrednich. W przedstawionym tu układzie połączeń opory częściowe są jednakowej wielkości. Jeżeli rozpocznie się przełączanie na stopniu oznaczonym cyfrą 1, kiedy palec kontaktowy R jest połączony z palcem R_4 , to na stopniu 2, kiedy palce R_1 i R_5 są połączone ze sobą przez inną grupę wycinków ślizgowych, otrzyma się równoległe połączenie trzech pierwszych oporów częściowych z czwartym. Na następnym stopniu 3 do połączenia palców R i R_4 dochodzi jeszcze palec R_2 , tak że połączone są równoległe dwa opory częściowe. Na następnym stopniu 4 do połączenia palców kontaktowych R_1 i R_5 wchodzi jeszcze palec R_3 , a więc połączone zostają równoległe ze sobą cztery opory częściowe. Na stopniu 5 połączenie to zostaje jeszcze uzupełnione przez przyłączenie palca R , przez co zwarty zostaje względnie odłączony czwarty i wszystkie poprzednie opory częściowe. Opisany proces powtarza się dla następnych oporów częściowych. Jak widać, skoki oporności są całkowicie równomierne i wynoszą jedną czwartą częściowego oporu stopnia głównego, wyznaczonego przez zaczepy.

Sposób łączenia wyjaśniony dla nastawników walcowych może być też zastosowany w nastawnikach kciukowych lub nastawnikach do rozrządu styczników.

Nastawnik kciukowy ma postać walca cylindrycznego z wystęпами kciukowymi rozmieszczonymi na jego powierzchni, którym podporządkowane są kontakty dwubiegunowe, zamykające się, gdy kciuk nastawnika przechodzi koło kontaktu. Nastawnik do rozrządu styczników rozrządza stycznikami za pomocą walca zaopatrzonego w wycinki kontaktowe lub walca kciukowego. Nastawniki kciukowe są zaopatrzone według wynalazku w dwie szyny zbiorcze, do których przyłączone są znów na przemian zaczepy oporów częściowych. Między szynami zbiorczymi i zaczepami oporników włączone są elementy łączeniowe lub styczniki. Dzięki temu elementy łączeniowe są podzielone na dwie elektrycznie odrębne grupy, podobnie jak to uzyskało się w urządzeniu z walcami przez utworzenie dwóch grup wycinków ślizgowych.

Fig. 3 przedstawia przykład zastosowania wynalazku w postaci układu oporników z nastawnikiem kciukowym, zaopatrzonym w zwykłą w elektrycznych pojazdach tramwajowych liczbę pięciu stopni szeregowych (stopnie 1, 2, 3, 4, 5), czterech stopni równoległych (stopnie 6, 7, 8, 9) i siedmiu stopni do hamowania (stopnie 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1). Jeżeli zastosuje się układ połączeń według wynalazku, to cztery elementy łączeniowe *I, II, III, IV*, np. łączniki lub styczniki, mogą całkowicie wystarczyć do powyższego celu. Fig. 3 z lewej strony przedstawia schematycznie układ połączeń opornika regulacyjnego i elementy rozrządzające tym opornikiem, z prawej zaś strony — rozwinięcie nastawnika kciukowego, rozrządzającego tymi elementami. Cyfry arabskie na rozwinięciu oznaczają poszczególne stopnie, cyfry rzymskie zaś *I — IV* z prawej strony rozwinięcia oznaczają sposób podporządkowania poszczególnych elementów łączeniowych szeregom kciuków nastawnika, natomiast litery $R_1 — R_5$ z lewej strony rozwinięcia podają przyłączenia zacze-

pów oporników częściowych. Linia przerywaną w danym przypadku zaznaczono podział kciuków kontaktowych, połączonych elektrycznie ze sobą na grupy lub szyny zbiorcze. Narysowane rozwinięcie jest ważne jednocześnie dla nastawnika walcowego i wymaga tylko uzupełnienia o tyle, że zaczep opornikowy R_2 jest połączony z dolną, a zaczep R_3 z górną szyną albo bezpośrednio za pomocą giętkiego przewodu albo przez dodatkowy palec kontaktowy. Następny przykład zastosowania wynalazku przedstawia fig. 4, na której litery $R - R_5$ oznaczają łączniki oraz sposób podporządkowania tych łączników szeregom kciuków nastawnika. Godny uwagi jest podział stopni na rozruchowe i hamujące. Nastawnik posiada sześć stopni szeregowych (stopnie 1, 2, 3, 4, 5, 6), cztery stopnie równoległe (stopnie 7, 8, 9, 10) i dziesięć stopni hamujących (stopnie 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1). Przy hamowaniu stosuje się też stopnie szeregowy, jednak włącza się między wszystkie stopnie prócz pierwszego po stopniu pośrednim. Szczególnie korzystne jest zwiększenie liczby stopni hamujących, gdyż zwykle są one w porównaniu z rozruchowymi za duże. Rozwinięcie według fig. 4 dotyczyć może jednocześnie również nastawnika walcowego, o ile tylko uzupełni się przez dodanie do każdej grupy wycinków ślizgowych, współpracujących z przyłączeniami zaczepów oporów częściowych, jeszcze jednego wycinka ślizgowego i przylegającego dla wszystkich stopni do tego wycinka palca kontaktowego, przyłączonego do przewodu opornikowego, podobnie jak to jest uwidocznione na fig. 1 i 2 przez oznaczenia R, R . Litery $R_1 - R_5$ oznaczają wówczas przyłączenia zaczepów oporników częściowych.

Przy rozruchu potrzebna jest zmiana oporności jak najłagodniejsza, natomiast przy wyłączaniu, które przeciwnie niż rozruch powinno być szybkie i beziskrowe, zmiana taka byłaby zupełnie zbyteczna.

Według wynalazku rozrząd oporności, który przy rozruchu dzięki tworzeniu się stopni pośrednich jest bardzo łagodny, odbywa się przy wyłączaniu poprzez zwiększone stopnie. Uzyskuje się przez to unieruchomienie podczas wyłączania za pomocą osobnych przyrządów, np. zwieraków, narządów blokujących lub specjalnych urządzeń rozrządowych, elementów służących do tworzenia stopni pośrednich. Niżej opisane są przykłady tego rodzaju przyrządów, nadających się podczas wyłączania do unieruchamiania elementów do tworzenia stopni pośrednich.

Według fig. 1 palce kontaktowe R są na przemian włączane i wyłączane przez przynależne wycinki ślizgowe i powodują powstawanie stopni pośrednich między stopniami głównymi, utworzonymi przez opory częściowe. Przy tym palce R przy otwieraniu kontaktów bardziej iskrzą niż pozostałe. Jeżeli przy wyłączaniu obie grupy pierścieni ślizgowych walca połączy się np. łącznikiem, to otrzymują one ten sam potencjał, w wyniku czego wyłączanie odbywa się w ten sposób, że opory częściowe są wyłączane kolejno bez tworzenia stopni pośrednich. Stopnie pośrednie odpadają zatem, a palec R wraz z przynależnymi wycinkami ślizgowymi nie iskrzą.

Można zapobiec iskrzeniu przy wyłączaniu również w ten sposób, że palce kontaktowe R , doprowadzające prąd do obu grup wycinków ślizgowych, przylegają dla całego zakresu regulacji do przynależnych wycinków ślizgowych, a kontakty wyłączające, tworzące stopnie pośrednie, są zespolone w dodatkowym przyrządzie rozdzielczym, połączonym w szereg z nastawnikiem walcowym.

W nastawnikach kciukowych i nastawnikach do rozrządu styczników funkcję palca kontaktowego R spełniają oba elementy łącznikowe, przyłączone bezpośrednio do doprowadzenia prądowego. Przyrząd dodatkowy, unieruchamiający przy wyłą-

czaniu elementy tworzące stopnie pośrednie, musiałby więc przy wyłączaniu te dwa elementy bocznikować. Ten dodatkowy przyrząd mógłby więc być zwykłym łącznikiem bocznikującym oba przyłączone bezpośrednio do doprowadzenia elementy. Z drugiej strony jednak można by nie stosować łącznika bocznikującego, gdyby się urządziło tak, by oba wymienione elementy przy wyłączaniu pozostawały zamknięte, co można uzyskać za pomocą narządów blokujących dowolnego rodzaju lub przez odpowiednie wykonanie urządzenia rozrządczego. W tym przypadku oba elementy przyłączone bezpośrednio do doprowadzenia prądowego mogą być wykonane w sposób prosty i łatwy, gdyż nie odłączają one żadnej mocy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ połączeń nastawników walcowych lub kciukowych, w którym poszczególne zaczepy opornika regulacyjnego są podporządkowane na przemian dwóm grupom elementów łączeniowych, znamienny tym, że elementy łączeniowe są rozrządzane przez nastawniki walcowe względnie kciukowe w ten sposób, iż przy różnych stopniach opornikowych, utworzonych przez

poszczególne zaczepy, powstają przez równoległe przyłączenia dwóch lub kilku oporów częściowych stopnie pośrednie, przy czym na przemian jedna grupa elementów łączeniowych wykonywa połączenia równoległe, druga zaś odłącza opory częściowe.

2. Układ według zastrz. 1, znamienny tym, że stopnie hamujące są w porównaniu do stopni rozruchowych w układzie szeregowym podzielone dwukrotnie.

3. Układ według zastrz. 1, 2, znamienny tym, że elementy łączeniowe, służące do tworzenia stopni pośrednich, są podczas wyłączania unieruchamiane specjalnymi przyrządami, np. zwierakiem, narządem blokującym lub osobnym przyrządem rozrządczym, wskutek czego rozruch względnie włączanie odbywa się łagodnie, wyłączanie zaś poprzez duże stopnie.

4. Układ według zastrz. 3, znamienny tym, że specjalne przyrządy, służące do odłączania oporników poprzez duże stopnie, stanowią elementy, które łączą oddzielone od siebie grupy elementów łączeniowych.

Heinrich Mič
Zastępca: inż. W. Römer
rzecznik patentowy

