

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE 404/27/00
OPIS PATENTOWY

Nr 31544

Kl. 21 a¹, 7/03

Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin-Siemensstadt

**Urządzenie modulacyjne do telegrafowania prądem zmiennym względnie
do pracy prądem jednokierunkowym i sposób modulowania
tym urządzeniem**

Zgłoszono 13 maja 1938

Udzielono 8 marca 1943

Pierwszeństwo: 13 maja 1937 (Niemcy)

Znane jest stosowanie do modulacji prądu zmiennego urządzeń, zawierających jak uwidoczniono na fig. 1 w gałęziach wzdłużtorowych i w gałęziach poprzecznotorowych po dwa połączone w szereg prostowniki (1, 2 i 3, 4), kierunki napięć początkowych których można zmieniać za pomocą klucza 6, przyłączonego do źródła napięcia stałego 5. Wskutek zmiany znaku napięć początkowych tłumienie między zaciskami *a*, *b* i *c*, *d* czwórnika zmienia się w tak szerokich granicach, mniej więcej od wartości przepustowej tłumienia $b_D \leq 0,2$ nepera do wartości za-

znacznym oporze prostowników wzdłużtorowych i dużym oporze prostowników poprzecznotorowych czwórnik jest przepuszczalny dla prądu zmiennego, natomiast przy dużym oporze prostowników wzdłużtorowych i małym oporze prostowników poprzecznotorowych stanowi zapórę dla prądu zmiennego. To znane urządzenie ma tę wadę, że gdy odłączy się od niego źródło napięcia rozrządczego 5, przez przełącznik odbiorczy 10, przyłączony do linii przesyłowej 7, płynie prąd o natężeniu, którego wartość leży mniej więcej pośrodku między wartością prądu przepustowego J_D i wartością prądu za-

porowego J_s tego urządzenia. Przez przekątnik odbiorczy płyną zatem prądy rzędu wielkości prądu wzbudzającego. Z tego powodu położenie kotwiczki przekątnika odbiorczego staje się chwiejne. Gdy tłumienie linii 7 waha się, kotwiczka przekątnika odbiorczego 10 przeskakuje zatem tam i z powrotem, dając na stacjach odbiorczych złudzenie odbioru impulsów telegraficznych.

Źródło prądu 5 odłącza się zwykle w urzędach telegraficznych na czas dłuższych przerw w ruchu telegraficznym zwłaszcza w nocy.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie, dzięki któremu unika się wyżej opisanej wady i osiąga się to, że przy napięciu rozrządczym równym zeru tłumienie (b_0 neperów) tego urządzenia różni się tylko tak nieznacznie od tłumienia przepustowego (b_D) lub tłumienia zaporowego (b_S), iż przekątnik odbiorczy pozostaje zrównoważony także przy zmianach tłumienia linii.

Osiąga się to według wynalazku w ten sposób, że stosuje się prostowniki wzdlużtorowe (1, 2) i poprzecznotorowe (3, 4) o dalece różniących się od siebie oporach. Korzystnie jest obrać wartość tłumienia zerowego b_0 tak, aby spełniała ona warunek 3 neperów $\leq b_0$ lub $b_0 \leq 3 b_D$. Przy takich wartościach b_0 osiąga się to, że również przy wahaniach poziomu tłumienia, występujących normalnie w przewodach telegraficznych, kotwiczka przekątnika odbiorczego przy napięciu rozrządczym równym zeru pozostaje stale bądź przyciągnięta, bądź w położeniu spoczynkowym i nie waha się między tymi dwoma położeniami.

Różność wartości oporów prostowników wzdlużtorowych i poprzecznotorowych, zwłaszcza prostowników stykowych, da się osiągnąć w najrozmaitszy sposób. Stosuje się bądź prostownik wzdlużtorowy z kilku prostowników po-

łączonych równolegle, bądź prostownik poprzecznotorowy z kilku prostowników połączonych w szereg lub na odwrót, bądź też kombinację tych dwóch układów.

Szczególnie korzystnie jest sprzęgać prostowniki wzdlużtorowe i poprzecznotorowe z transformatorem wejściowym nadajnika według różnych przekładni. Stosunek przekładni sprawia przy tym, że w odniesieniu do całkowitego tłumienia toru transmisyjnego opory wzdlużtorowe i poprzecznotorowe zmieniają się proporcjonalnie do kwadratu stosunku zwojów. Wskutek tego wartości b_0 zostają w znacznym stopniu zbliżone do wartości tłumienia bądź przepustowego, bądź zaporowego.

Jeżeli napięcia rozrządcze obu znaków pobiera się w zwykły sposób z tego samego źródła prądu stałego, to jest poza tym rzeczą korzystną, przez umieszczenie oporów, załączonych w różnych miejscach w szereg lub równolegle do źródła prądu, doprowadzać do różnych zespołów prostowników wzdlużtorowych i poprzecznotorowych napięcia takiej wielkości, aby napięcie rozrządcze doprowadzone do każdego poszczególnego prostownika otrzymało wielkość największą, zależną od przebiegu charakterystyki prostownika.

Zamiast układów szeregowych lub równoległych prostowników wzdlużtorowych i poprzecznotorowych można również użyć układu mostkowego w rodzaju tak zwanego mostka Graetza, w którego jedną przekątną włączone jest napięcie rozrządcze, w drugą zaś — napięcie rozrządzane. Układ ten ma tę zaletę, że chociaż wymaga stosowania większej liczby prostowników, to jednak prostowniki te dla częstotliwości nośnej znaczą tyle, co jeden tylko prostownik.

Dzięki urządzeniu według wynalazku osiąga się nie tylko to, że po całkowitym odłączeniu źródeł napięcia rozrządczego

nie powstaje na stacji odbiorczej wskutek wahań tłumienia złudzenie odbioru impulsów telegraficznych. Urządzenie według wynalazku może być mianowicie stosowane do pracy prądem jednokierunkowym, jeżeli klucz nadawczy przyłączyć do punktu o potencjale średnim źródła napięcia rozrządczego. W tym przypadku klucz nadawczy i jedna połówka źródła napięcia rozrządczego są połączone w szereg w obwodzie klucza. Jeżeli klucz jest otwarty, to napięcie rozrządcze na zaciskach urządzenia modulacyjnego ma wartość zero. Tłumienie przy napięciu rozrządczym zero jest przydzielone wtedy przerwom impulsowym. Jeżeli tłumienie spoczynkowe ma mniej więcej wartość tłumienia przepustowego, to przy otwartym kluczu prąd zmienny będzie się przedostawał do obwodu wyjściowego. Jeżeli klucz zostanie zamknięty, a bieguny baterii tak przyłączone do zacisków, by tłumienie urządzenia miało wartość tłumienia zaporowego, wówczas urządzenie modulacyjne będzie pracowało jednokierunkowym prądem spoczynkowym. Jeżeli natomiast tłumienie spoczynkowe ma mniej więcej wartość tłumienia zaporowego, to przy otwartym kluczu prąd zmienny nie będzie mógł dostać się do obwodu wyjściowego. Jeżeli klucz zostanie zamknięty, a bieguny baterii tak przyłączone do zacisków, by tłumienie urządzenia miało wartość tłumienia przepustowego, to będzie ono pracowało jednokierunkowym prądem roboczym. Wprawdzie stosowane już były urządzenia do telegrafowania prądem zmiennym do pracy prądem jednokierunkowym za pomocą specjalnych sztucznie polaryzowanych przekaźników nadawczych, występowały przy tym wszakże następujące wady: potrzebne było uzwojenie kompensacyjne i prąd kompensacyjny o dokładnie wyregulowanej wielkości. Czasy zadziałania upływające od chwili przejścia kotwiczki przez położenie środkowe były różne. Występowały drgania przekaźnika,

tj. kotwiczka po dojściu do położenia krańcowego zamiast spokojnie leżeć odbijała się; czas przerzucania kotwiczki był duży i zmieniał się w szerokich granicach. Mechaniczna względnie magnetyczna neutralizacja przekaźnika ginęła przy krótkich i silnych oraz długich a jednostronnych obciążeniach, tak że z czasem przekaźnik przestawał być neutralny. Wreszcie szybkość telegrafowania za pomocą przekaźnika stykowego była ograniczona wskutek jego bezwładności mechanicznej. Wszystkie powyższe wady występowały w postaci zniekształceń impulsów telegraficznych.

Urządzenie według wynalazku nie ma tych wszystkich wad. Nie występują żadne dodatkowe zniekształcenia, a urządzeniem nadawczym można pracować prądem jednokierunkowym bezbłędnie i bez przeróbek. W szczególności nie ulega zmniejszeniu szybkość telegrafowania, ponieważ urządzenie według wynalazku pracuje bez bezwładności.

Wynalazek wyjaśniono niżej bardziej szczegółowo na kilku przykładach. Fig. 1 przedstawia opisane już znane urządzenie. Zawiera ono dwa prostowniki wzdłużtorowe 1, 2 i dwa poprzecznotorowe 3, 4. Zależnie od położenia klucza 6 stają się przewodzące prostowniki wzdłuż- lub poprzecznotorowe. Wskutek tego przez przekaźnik odbiorczy płynie prąd J_D względnie J_S , przy czym prąd przepustowy jest o wiele większy od prądu zaporowego. Prąd zadziałania względnie odpadania przekaźnika odbiorczego wynosi mniej więcej połowę prądu J_D , jak to wskazuje linia 11 na fig. 2. Oś odciętych na fig. 2 jest osią czasu (t), na której zaznaczona jest przerwa między dwoma impulsami telegraficznymi ($t_2 - t_1$).

Jeżeli tedy odłączone zostanie na stacji nadawczej, np. na noc, źródło napięcia rozrządczego 5, np. przez otwarcie wyłącznika 9, to prostowniki poprzeczno- i wzdłużtorowe mają jednakowe opory. Połowa

prądu płynie więc wzdłużną gałęzią czwórniką, druga połowa zaś — poprzeczną. Ponieważ prąd całkowity, co również trzeba założyć w odniesieniu do wszystkich dalej opisanych przykładów, jest praktycznie biorąc stały dzięki temu, że opór 15, połączony w szereg ze źródłem prądu zmiennego 13 i uzwojeniem pierwotnym 14 transformatora wejściowego, jest około 100 razy większy od oporu sieci łącznie z obciążeniem przewodów przesyłowych, które jest rzędu mniej więcej 100 Ω , przeto prąd, płynący w obwodzie 13, 14, 15 generatora, J_g praktycznie nie zależy od obciążenia transformatora 22 i z tego powodu, jak wyżej było powiedziane, prąd w odbiorniku, przy układzie według fig. 1, wynosi po otworzeniu wyłącznika 9 połowę prądu przepustowego J_D .

Wielkość tego prądu jest przedstawiona na fig. 2 linią 16, która w danym przypadku pokrywa się z linią prądu zadziałania względnie odpadania. Z fig. 2 jasno wynika, że przy wahaniach tłumienia linii, a zatem wywołanych tym wahaniach prądu 16, prąd ten przybiera wartości raz większe, raz mniejsze od przedstawionej linią zadziałania względnie odpadania 11, wskutek czego kotwiczka przekąźnika zaczyna przeskakiwać tam i z powrotem, dając złudzenie odbioru. Wynalazek podaje środki, jak można prąd płynący w przekąźniku odbiorczym przy napięciu rozrządczym równym zeru zwiększyć lub zmniejszyć o tyle, żeby miał on natężenie dostatecznie różne od natężenia prądu zadziałania względnie odpadania przekąźnika odbiorczego, np., żeby miał on wartości przedstawione liniami 17 lub 18.

Przykład urządzenia według wynalazku przedstawia fig. 3, na której prostowniki wzdłużtorowe 1 i 2 są zastąpione czterema równolegle połączonymi prostownikami tej samej wielkości, co prostowniki 3 i 4. Wskutek tego przy napięciu rozrządczym równym zeru w gałęzi poprzecznotorowej

płynie tylko $\frac{1}{5}$ całkowitego prądu, natomiast w gałęzi wzdłużtorowej — $\frac{4}{5}$, tak że w przekąźniku odbiorczym 10 występuje prąd, wynoszący 80% prądu J_D , a więc leżący daleko poza granicą odpadania przekąźnika.

Według fig. 4 w obwód poprzecznotorowy włączono kilka prostowników, np. trzy, połączonych posobnie. Wskutek tego prąd przy napięciu rozrządczym równym zeru wynosi $J_o = \frac{1}{4} J_D$, jak to zaznaczone jest linią 18 na fig. 2. Natężenie tego prądu jest dostatecznie mniejsze od natężenia prądu zadziałania przekąźnika odbiorczego, dzięki czemu położenie kotwiczki przekąźnika odbiorczego jest to samo przy prądzie J_o , co i przy prądzie zaporowym J_s .

Ażeby zwiększyć skuteczność środków stosowanych w urządzeniach według fig. 3 i 4 można również oba rodzaje środków zastosować w jednym urządzeniu, czyli w gałęziach wzdłużtorowych zastosować prostowniki połączone równolegle, w gałęzi poprzecznotorowej prostowniki połączone szeregowo. Na odwrót można też prostowniki połączone szeregowo umieścić w gałęziach wzdłużtorowych, połączone zaś równolegle w gałęzi poprzecznotorowej.

Ażeby zaoszczędzić na prostownikach, których dużo potrzeba, gdy się je łączy równolegle względnie szeregowo, dobrze jest zastosować układ przedstawiony na fig. 5, według którego prostowniki poprzeczno- i wzdłużtorowe są sprzężone z uzwojeniem pierwotnym transformatora 22 poprzez różne przekładnie. Szczególną korzyścią sprzęgania prostowników poprzez różne przekładnie jest to, że opór prostowników, jeżeli chodzi o rozptyw prądu, zmienia się ze zmianą przekładni do kwadratu. Urządzenie według fig. 5 jest pod względem działania podobne mniej więcej do urządzeń według fig. 3 lub 4, podczas gdy urządzenie według fig. 6 wykazuje, jeżeli chodzi o tłumienie,

stosunki odwrotne. W urządzeniu według fig. 5 opory 23, 24, 25 leżą w obwodzie rozrządczym. Opory te są tak dobrane, że wszystkie prostowniki zostają zlinearyzowane, a wskutek spadku napięcia prądu rozrządczego na oporach 25 względnie 23 i 24, wzrasta ujemne napięcie zaporowe tej pary prostowników, która jest w stanie nieprzewodzenia. Kondensator 26 stanowi bocznik oporów 23 i 24 dla prądu zmiennego.

Fig. 7 przedstawia nadajnik, w którym w obwodzie poprzecznotorowym prostowniki 3, 4. zostały zastąpione mostkiem z czterech prostowników 27, 28, 29, 30. Opór tego mostku, złożonego z czterech prostowników, jest równy oporowi jednego tylko prostownika zarówno dla doprowadzanego do wierzchołków mostku prądu rozrządczego jak i rozrządzanego o częstotliwości niższej. Działanie bocznikujące tego rodzaju prostownika poprzecznotorowego jest w urządzeniu według fig. 7 wzmożone jeszcze przez to, że obwód rozrządczy jest sprzężony z uzwojeniem pierwotnym transformatora wejściowego poprzez osobne uzwojenie o przekładni 1 : 10, podczas gdy prostowniki wzdłużtorowe leżą w obwodzie trzeciego uzwojenia o przekładni 1 : 2. Przekładnia transformatora wyjściowego 31 wynosi 2 : 1. Opory 32, 33, 34, 35 i 36 są znów tak dobrane, że wartość stałego napięcia rozrządczego na każdym poszczególnym prostowniku jest jednakowa.

Fig. 8 przedstawia wreszcie urządzenie, w którym mostek Graetza jest umieszczony nie w obwodzie poprzecznotorowym, lecz wzdłużtorowym.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie modulacyjne do telegrafowania prądem zmiennym względnie do pracy prądem jednokierunkowym, które zawiera w gałęziach wzdłużtoro-

wych i poprzecznotorowych prostowniki rozrządcze i w którym przez zmianę kierunku napięcia rozrządczego wpływa się w szerokich granicach na jego tłumienie, znamienne tym, że opory prostowników wzdłużtorowych (1, 2) i poprzecznotorowych (3, 4) są tak dalece od siebie różne, iż przy napięciu rozrządczym równym zeru tłumienie (b_0) urządzenia modulacyjnego w małej tylko mierze różni się od tłumienia przepustowego (b_D) lub zaporowego (b_S), tak że stan przekaźnika odbiorczego (10) nie zmienia się również przy zmianie tłumienia linii (7).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że tłumienie jego przy napięciu rozrządczym równym zeru (b_0 neperów) jest równe trzem neperom lub jest większe od trzech neperów ($b_0 \geq 3$ neperów) albo jest równe trzykrotnej wartości tłumienia przepustowego (b_D neperów) lub mniejsze od tej trzykrotnej wartości tego tłumienia ($b_0 \leq 3b_D$).

3. Urządzenie według zastrz. 1, 2, znamienne tym, że w gałęziach wzdłużtorowych lub poprzecznotorowych połączonych jest po kilka prostowników równolegle.

4. Urządzenie według zastrz. 1, 2, znamienne tym, że w gałęziach wzdłużtorowych lub poprzecznotorowych połączonych jest po kilka prostowników szeregowo.

5. Urządzenie według zastrz. 1, 2, znamienne tym, że prostowniki wzdłużtorowe (1, 2) i poprzecznotorowe (3, 4) są przyłączone do transformatora wejściowego (22) urządzenia modulacyjnego poprzez różne przekładnie (np. 1 : 10 i 1 : 2).

6. Urządzenie według zastrz. 1, 2, znamienne tym, że zamiast pary prostowników wzdłużtorowych lub poprzecznotorowych zawiera mostek z czterech prostowników (27, 28, 29, 30) (w układzie Graetza), przy czym do jednej przekątnej

mostka przyłożone jest napięcie rozrząd-
cze, do drugiej zaś napięcie rozrządzane.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że źródło prądu stałego dostarczające napięcie rozrządzące do obwodu wzdłużtorowego i poprzecznotorowego jest załączone poprzez opory tak dobrane, iż na każdym ogniwie prostownika napięcie rozrządzące jest jednakowe.

8. Urządzenie według zastrz. 1 — 7, znamienne tym, że między źródło napięcia zmiennego (13) i uzwojenie pierwotne (14) transformatora wejściowego (22) włączony jest opór (15) tak duży, że prąd płynący w obwodzie pierwotnym (13, 14, 15) transformatora wejściowego (22) nie zależy praktycznie od obciążenia.

9. Urządzenie według zastrz. 1 — 8, znamienne tym, że zawiera narządy do przyłączania klucza nadawczego przy pracy prądem jednokierunkowym do punktu o potencjale średnim źródła napięcia rozrządczego.

10. Sposób modulowania urządzeniem według zastrz. 9, znamienno tym, że przy pracy prądem jednokierunkowym tłumienie przy otwartym kluczu, tj. przy napięciu rozrządczym równym zeru, przydziała się przerwom impulsowym.

Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. W. Römer
rzecznik patentowy

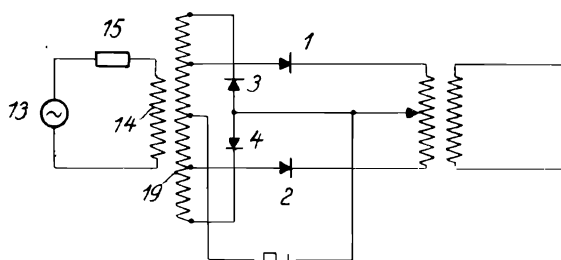
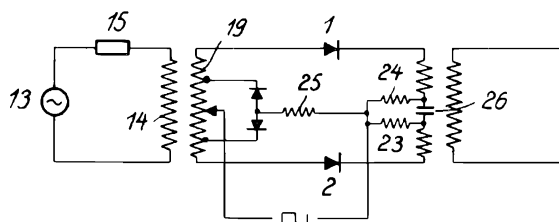
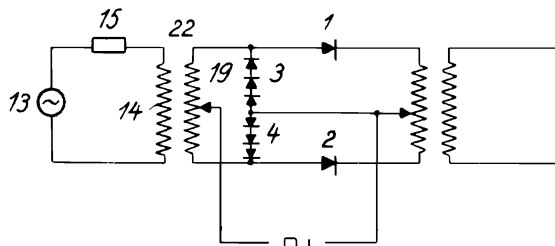
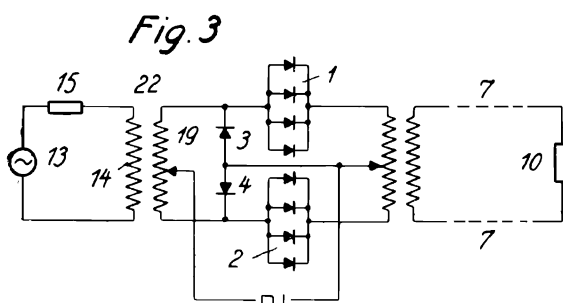
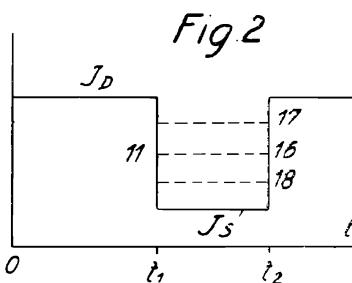
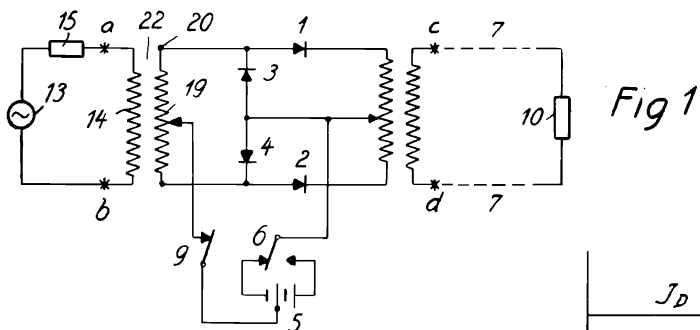


Fig. 7

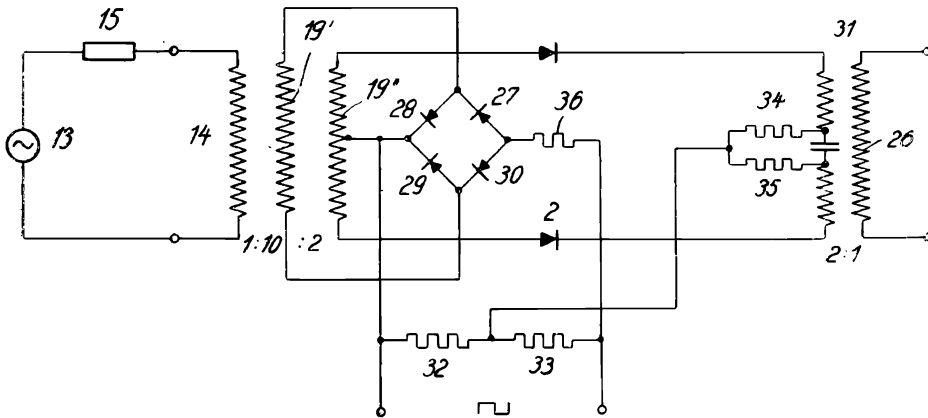


Fig. 8

