

Warszawa, 2 marca 1935 r.



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 20974.

Kl. 21 a³, 67/50.

Automatic Electric Company Limited
(Liverpool, Wielka Brytania).

Układ lampy katodowej do sygnalizacji prądami zmiennymi.

Zgłoszono 13 czerwca 1932 r.

Udzielono 22 stycznia 1935 r.

Pierwszeństwo: 2 lipca 1931 r. dla zastrz. 1—13; 6 sierpnia 1931 r. dla zastrz. 14 i 15 (Wielka Brytania).

Wynalazek niniejszy dotyczy elektrycznych przyrządów przekaźnikowych, składających się z lamp katodowych lub podobnych elektrycznych lamp wyładowczych i mających na celu powodowanie zmian w stałej składowej prądu anodowego lampy wskutek doprowadzania do siatki tej lampy potencjału stałego lub zmiennego. Głównym celem wynalazku jest tanieść urządzenia, przyczem według wynalazku przy takich samych zmianach potencjału siatki osiąga się znacznie większą zmianę stałej składowej prądu anodowego niż w urządzeniach znanych, a ponadto dzięki wynalazkowi zmiana stałej składowej prądu a-

nodowego jest w dużym stopniu i w znacznym zakresie niezależna od wartości mocy, doprowadzanej do siatki. W tych okolicznościach staje się rzeczą możliwą zapewnić większą czułość i większą selektywność, tak iż można stosować mniej aparatów, osiągając jednocześnie większą stałość układu, przyczem jeśli układ według wynalazku jest zastosowany do układów sygnałowych, wówczas działanie jego jest w dużym stopniu niezależne od długości linii. Ponadto jest rzeczą możliwą otrzymanie zadowalającego działania katodowych przyrządów przekaźnikowych przy niższym, niż dotychczas napięciu źródeł napięć wysokich. Za-

leta: ta jest bardzo ważna w łącznicach telefonicznych, gdzie główna bateria zasilająca posiada zazwyczaj tylko około 50 woltów, co nie wystarcza do pracy lamp katodowych.

Według wynalazku obwód anodowy lampy katodowej jest sprzężony z obwodem siatkowym tak, iż prąd zmienny, pochodzący z obwodu anodowego, wytwarza stały potencjał, który zmienia potencjał siatki.

Według innej cechy znamiennej wynalazku obwód anodowy lampy jest sprzężony z obwodem siatkowym zapomocą prostownika tak, iż prąd zmienny, pochodzący z obwodu anodowego, powoduje zmiany początkowego potencjału siatkowego.

Inną cechą znamiennej wynalazku jest układ lampy katodowej, w którym obwód anodowy jest sprzężony zwrotnie z siatką, wskutek czego zwiększa się amplituda drgań potencjału siatki oraz zmienia się stała składowa prądu anodowego wskutek nieprostoliniowej charakterystyki lampy.

W celu łatwiejszego zrozumienia wynalazku podaje się poniżej opis jego zastosowania do sygnalizowania zapomocą prądów zmiennych o kilku częstotliwościach akustycznych, które mogą być przesyłane pojedynczo lub razem po liniach sygnałowych, np. do przesyłania numerów w układzie telefonicznym. Przykład wykonania przedmiotu wynalazku jest przedstawiony na rysunku. Częstotliwość prądu może wynosić 500, 600, 750 i 900 okresów na sekundę, jak to już jest stosowane w układach tego rodzaju.

Według rysunku linja telefoniczna jest przyłączona do pierwotnego uzwojenia transformatora wejściowego IT , którego uzwojenie wtórne jest przyłączone do lampy katodowej V . Wszystkie lampy, przedstawione na rysunku, posiadają katody ogrzewane pośrednio, przyczem włókna żarowe są połączone ze sobą szeregowo i przyłączone do baterji łącznicy poprzez odpowiedni opornik. Lampa V działa jako

wzmacniacz, a wobec tego, że najwyższe napięcie anodowe jest równe napięciu baterji łącznicy, to jest wynosi np. około 50 woltów, przeto energja wyjściowa lampy dąży do osiągnięcia określonej wartości końcowej niezależnie od mocy sygnałów przychodzących. Prąd wyjściowy lampy przepływa poprzez transformator T , obniżający napięcie, którego przekładnia jest tak duża, że różnica potencjałów na końcówkach wtórnego uzwojenia jest bardzo mała, np. wynosi mniej niż 1 wolt. Poza tem, w celu zapewnienia stałości mocy wyjściowej, stosuje się jeszcze opornik R o małej oporności, np. około 5 omów, który bocznikuje wtórne uzwojenie transformatora T . Ponieważ jedynie tylko ten mały opornik jest wspólny dla czterech układów rezonansowych, zatem oddziaływanie tych układów na siebie jest zmniejszone do minimum, co przyczynia się do zwiększenia się selektywności. Każdy z tych czterech układów odbiorczych jest połączony tak samo, jak obwód pierwszy, który posiada obwód drgający, składający się z kondensatora $C1$ i cewki indukcyjnej $L1$, połączonych ze sobą szeregowo i nastrojonych na określoną częstotliwość np. na 500 cyklów. Wspólny punkt kondensatora i cewki jest przyłączony poprzez kondensator $K1$ do siatki lampy $V1$, której obwód anodowy zawiera pierwotne uzwojenie transformatora $T1$, połączone w szereg z przekąźnikiem $R1$, reagującym na sygnały. Wtórne uzwojenie transformatora $T1$ jest połączone w szereg z prostownikiem $X1$ poprzez kondensator $K1$, natomiast przekąźnik $R1$ jest zwarty kondensatorem F , którego oporność pojemnościowa jest nieznaczna dla zmiennej składowej prądu anodowego. Oczywiście każdy z przekąźników $R1$, $R2$, $R3$, $R4$ posiada odpowiednie kontakty np. kontakt przedni i kontakt tylny, które służą do włączania przekąźników pomocniczych, a te z kolei mogą współdziałać ze sobą, dając żądany sygnał.

Układ ten działa w sposób następujący.

Sygnały, nadchodzące z linii, przechodzą poprzez transformator IT do lampy V , która wzmacnia je i przekazuje do transformatora T . Jak już wspomniano, prąd w obwodzie wtórnym transformatora T jest w znacznym stopniu niezależny od napięcia sygnałów przychodzących. Ten prąd wtórny przepływa do czterech obwodów dostrojonych i połączonych ze sobą równolegle tak, iż w obwodach, odpowiadających częstotliwości, odbieranej w danej chwili, powstają stosunkowo duże różnice potencjałów zmiennych na końcówkach kondensatorów i cewek. Różnice potencjałów zmiennych na końcówkach cewek działają poprzez kondensatory $K1$, $K2$, $K3$ i $K4$ na siatki lamp $V1$, $V2$, $V3$ i $V4$, gdzie są wzmacniane. Transformatory $T1$, $T2$, $T3$ i $T4$ mają za zadanie zwrotne sprzęganie obwodów anodowych z obwodami siatkowymi, prostowniki zaś $X1$, $X2$, $X3$ i $X4$ ładują kondensatory $K1$, $K2$, $K3$ i $K4$ w takim kierunku, by na siatkach wytwarzał się odpowiedni potencjał stały, wskutek czego następują zmiany w natężeniu stałej składowej prądu anodowego poszczególnych lamp, a zatem są uruchamiane odpowiednie przełączniki.

Zmiana początkowego potencjału siatki, spowodowana ładunkiem kondensatora, może również przyczynić się do zwiększenia się wzmocnienia lampy, to znaczy przesunąć jej punkt pracy w zakres bardziej stromej części anodowej charakterystyki lampy, przyczem wtedy ten nowy punkt pracy nie będzie odpowiadał punktowi, w którym lampa może normalnie pracować. Jeżeli wskutek tego, że sygnał, przychodzący w danej chwili, nie zawiera częstotliwości, na którą jest nastrojony obwód danej lampy, na cewce tej lampy nie ma dużej różnicy potencjałów, wówczas wartości różnych elementów można dobrać tak, aby stała składowa prądu anodowego tej lampy pozostawała niezmienna, ewentualnie zmieniała się w nieznacznym tylko stopniu. Z powyższego wi-

dać, że w każdym razie nie ma potrzeby dodatkowego wyregulowywania przełączników na reagowanie na określony prąd.

Oczywiście zastosowanie wynalazku do sygnalizowania zapomocą prądów o częstotliwościach akustycznych o czterech różnych częstotliwościach podane jest tylko tytułem przykładu i są możliwe inne zastosowania, o których w krótkości będzie mowa niżej. Oczywiście nie jest rzeczą istotną, aby miały być użyte obwody dostrojone, wypadkowy bowiem prąd zmienny o różnych częstotliwościach może uruchamiać przełączniki odbiorcze lub urządzenia podobne. Odmienne działanie można osiągnąć, odwracając prostownik i regulując napięcie siatkowe tak, aby normalnie płynął prąd anodowy, wystarczający do wzbudzenia przełączników, przyczem w razie nadejścia sygnałów prostowniki będą zwiększały ujemny potencjał siatki, co spowoduje zmniejszenie się prądu anodowego i tem samem zwolnienie się przełączników. Gdy jednak natężenie prądów przychodzących jest większe, wówczas działanie prostowników pogarsza się wskutek większej amplitudy sygnału. W tym przypadku można postarać się o to, aby zmiany prądu anodowego nie wystarczały do wyzwolenia się przełączników.

Obydwa wspomniane wyżej sposoby mogą znaleźć zastosowanie łącznie z obwodami rezonansowymi lub innymi obwodami selektywnymi, połączonymi z obwodem siatkowym, przyczem obwód anodowy albo obwód prostowniczy ma na celu oddzielanie od siebie poszczególnych częstotliwości. Ponadto obydwie powyższe sposoby mogą mieć zastosowanie w takim obwodzie dostrojonym, w którym, gdy prądy sygnałowe mają prawidłową częstotliwość, jeden prostownik zmniejsza ujemny potencjał siatki, zwiększając wskutek tego prąd anodowy, natomiast inny prostownik i odpowiedni, sprzężony z nim kondensator, w razie obecności w prądzie sygnałowym prądów o częstotli-

wości niepożądaną, powoduje zwiększenie się ujemnego potencjału siatki, a zatem zmniejszenie się prądu anodowego. Dobierając odpowiednie wartości poszczególnych elementów obwodu, można wytworzyć układ, w którym sygnał o częstotliwości prawidłowej i o dostatecznym natężeniu będzie uruchamiał przekaznik wtedy, gdy w sygnale tym nie są zawarte inne częstotliwości, natomiast nie będzie uruchamiał tego przekaznika w przypadku obecności innych częstotliwości. Układ taki daje pewność, że przekaznik, który winien reagować tylko na sygnał o jednej częstotliwości akustycznej, nie zostanie uruchomiony zapomocą zwykłych prądów mówniczych, nawet gdy natężenie ich jest znaczne.

Poza tem może być użyty jeszcze obwód niedostrojony, który, reagując na prądy mównicze, zapewnia większą niż dotychczas czułość przekazników, uruchomianych prądem mówniczym. Podczas rozmowy w zwykłych warunkach przekazniki w znanych układach reagują na każdą akcentowaną samogłoskę, przyczem jeśli przekaznik taki służy do włączania innego przekaznika, zaopatrzonego w pierścień miedziany, a więc przekaznika o opóźnionem zwalnianiu się, wówczas łatwo jest zestawić taki układ, w którym ten ostatni przekaznik pozostaje uruchomiony dopóty, dopóki trwa rozmowa. Jedną z dziedzin zastosowania tego układu może być np. kontrola połączeń telefonicznych zapomocą rozmowy, to jest telefonistka otrzymuje sygnał wtedy, gdy zostanie wyzwolony przekaznik o opóźnionem zwalnianiu się po przerwaniu rozmowy telefonicznej na czas określony. Należy zauważyć, że wystarczy wprowadzić tylko bardzo małe zmiany do powyższego układu, aby otrzymać układ, reagujący na określone natężenie głosu, to jest przekaznik może być nastawiony tak, że będzie uruchomiany tylko wtedy, gdy prąd, pochodzący z mikrofonu, osiągnie określone natężenie. Urządzenie

może również służyć do wykrywania obecności prądów akustycznych w tym punkcie układu, do którego jest przyłączone.

Jak wspomniano wyżej, zastosowanie wynalazku do telegrafu Morse'go lub do innych urządzeń sygnałowych umożliwia użycie źródeł prądu o niskiem napięciu albo też użycie mniejszej liczby części składowych, np. można użyć mniej lamp lub też zastosować części tańsze, np. użyć obwodów rezonansowych zamiast filtrów, które, powodując straty lub posiadając nieodpowiednie charakterystyki, nie nadają się zazwyczaj do użytku. Również może być zastosowany układ telegraficzny, w którym prąd siatkowy płynie po linii i jest przerywany na stacji nadawczej w celu nadania odpowiednich sygnałów. W tym przypadku lampa może pracować jako oscylator tak, że jej prąd zmienny będzie nakładał się na prąd siatkowy. Urządzenie to działało bardzo sprawnie na liniach o rozmaitych opornościach i stosunkowo słabo izolowanych.

Układ połączeń, przedstawiony na rysunku, może być również odmienny. Np. prostowanie jednej połówki fali może być zastąpione prostowaniem dwukierunkowym zapomocą czterech prostowników, włączonych w znany mostek. W innej odmianie może być użyty mostek, dający napięcie podwójne, a składający się z dwóch prostowników i dwóch kondensatorów. Ponadto potencjał siatkowy, otrzymany z wyprostowania składowej zmiennej prądu anodowego, może być doprowadzony do siatki nie poprzez kondensator, przyłączony bezpośrednio do siatki, lecz poprzez wieloomowy opornik upływowy. Można również zaniechać użycia transformatora, zastępując go dodatkowem uzwojeniem przekaznika, które stanowiłoby wówczas sprzężenie zwrotne obwodu anodowego z obwodem siatkowym. Poza tem zamiast sprzężenia indukcyjnego można zastosować sprzężenie elektryczne (pojemnościowe). W tym przypadku kondensator, włączony w obwód siatko-

wy, bocznikuje dwa prostowniki, połączone w tym samym kierunku, punkt zaś wspólny tych prostowników jest przyłączony poprzez inny kondensator do anody.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ lampy katodowej do sygnalizacji prądami zmiennymi, pozostającymi naogół w granicach częstotliwości mowy, w którym zastosowanie napięcia zmiennego do siatki lampy powoduje zmianę w składowej prądu stałego prądu anodowego w celu spowodowania działania samego tylko sprzętu, przejmującego prąd stały, znamieny tem, że obwód anodowy jest sprzężony z obwodem siatkowym w taki sposób, iż w ciągu całego czasu oddziaływania napięcia sygnałowego na siatkę zmienna moc danej częstotliwości sygnałowej, pochodzącej z obwodu anodowego, powoduje powstawanie jednokierunkowego napięcia, działającego na obwód siatkowy, w celu zmiany średniego napięcia tej siatki.

2. Układ według zastrz. 1, w którym sygnały przybywające zawierają impulsy o jednej lub o kilku określonych zgóry częstotliwościach głosowych, znamieny tem, że zmiennie napięcia częstotliwości sygnałowych, powstałych w obwodzie anodowym, są kierowane do obwodu sygnałowego za pomocą prostownika dwuelektrodowego.

3. Układ według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że do siatki jest przyłożone takie początkowe napięcie siatkowe, iż niewielka wartość napięcia sygnałowego, działającego na tę siatkę, wystarcza do spowodowania przepływu prądu siatkowego w obwodzie siatkowym, przyczem zmiana stałej składowej prądu anodowego, będąca skutkiem zmiany średniego napięcia siatkowego, staje się w znacznym stopniu niezależna od wielkości działającego napięcia sygnałowego.

4. Układ według zastrz. 1, znamieny tem, że obwód anodowy jest sprzężony z

obwodem siatkowym za pomocą prostownika oraz linii, biegnącej do odrębnego punktu nadawczego, przyczem wskutek zamknięcia obwodu sprzęgającego w punkcie przekazywania, następuje wzbudzenie się lampy, poczem prąd zmienny, pochodzący z obwodu anodowego, daje napięcie jednokierunkowe, które zmienia średnie napięcie siatkowe.

5. Układ według zastrz. 1, znamieny tem, że przewód, zasilający obwód anodowy, jest poprowadzony tak, aby średnie napięcie siatkowe było bardziej dodatnie względem sygnałów wejściowych, działających na siatkę.

6. Układ według zastrz. 1, znamieny tem, że prostownik, współpracujący z obwodem, nastrojonym na szczególną częstotliwość, jest dołączony w ten sposób, iż obniża średnie ujemne napięcie siatki, gdy wejściowe sygnały o tej częstotliwości działają na tę siatkę, podczas gdy drugi prostownik, skojarzony z obwodem nienastrojonym, jest dołączony w ten sposób, iż zwiększa średnie ujemne napięcie siatki, gdy wejściowe sygnały o jakiegokolwiek innej częstotliwości działają na tę siatkę, dzięki czemu odpowiedni przekazywacz w obwodzie anodowym będzie uruchomiany tylko wówczas, gdy częstotliwość sygnałów wejściowych będzie dokładnie odpowiadała częstotliwości sygnalizacyjnej.

7. Układ według zastrz. 1, znamieny tem, że posiada odpowiednio podwójnie uzwojony przekazywacz, przyczem jedno uzwojenie tego przekazywacza leży w obwodzie siatkowym, a drugie w obwodzie anodowym, a to w celu zapewnienia sprzężenia pomiędzy temi obwodami.

8. Układ według zastrz. 1, znamieny tem, że posiada mikrofon, dostarczający prądów zmiennych, dzięki czemu odpowiedni przekazywacz w obwodzie anodowym pracuje tylko wówczas, gdy energia dźwięków mowy, odbierana w mikrofonie, osiąga wartość przepisową.

9. Układ według zastrz. 1, znamien-ny tem, że prócz przełącznika w obwodzie anodowym, uruchomianego pośrednio prądami mówniczymi, pochodzącymi z obwodu telefonu i działającymi na obwód siatkowy lampy, jest zastosowany jeszcze inny przełącznik o powolnym wyzwaniu, przy czem pierwszy przełącznik wzbudza drugi przełącznik, który daje sygnał, trwający dopóty, dopóki płyną prądy mównicze.

10. Układ według zastrz. 2, znamien-ny tem, że do siatki lampy jest przyłączony opornik, poprzez który płynie prąd zmienny, dostarczany prostownikowi z obwodu anodowego.

11. Układ według zastrz. 2, znamien-ny tem, że w celu dwupołkowego prostowania fali zastosowano cztery ogniwa prostownicze, leżące w układzie mostkowym.

12. Układ według zastrz. 2, znamien-ny tem, że w celu podwajania napięcia zastosowano dwa ogniwa prostownicze oraz dwa kondensatory, leżące w układzie mostkowym.

13. Układ według zastrz. 2, znamien-ny tem, że zastosowano dwa ogniwa prostownicze oraz dwa kondensatory, przy czem ogniwa prostownicze są połączone ze sobą w tym

samym kierunku poprzez jeden z tych kondensatorów, punkt zaś połączenia tych prostowników jest połączony z anodą zapomocą innego kondensatora.

14. Układ, w którym prądy o kilku rozmaitych częstotliwościach akustycznych są odbierane w odpowiedniej liczbie obwodów lampowych według zastrz. 1, znamien-ny tem, że obwód siatkowy każdej lampy jest nastrojony na szczególną częstotliwość, w obwodzie zaś anodowym każdej lampy znajduje się przełącznik, uruchomiany jedynie sygnałami danej, właściwej mu częstotliwości.

15. Układ według zastrz. 14, znamien-ny tem, że w obwodzie wejściowym znajduje się lampa wzmacniająca, za którą następuje transformator obniżający, przy czem uzwojenie wtórne tego transformatora jest zabocznikowane niewielkim opornikiem, w celu utrzymywania prądów wyjściowych mniej więcej na stałym poziomie.

Automatic Electric
Company Limited.

Zastępca: K. Czempirski,
rzecznik patentowy.

