

Warszawa, 10 maja 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21301.

Kl. 21 a⁴, 14/01.

Polskie Zakłady Marconi, S. A. *)
(Warszawa, Polska).

**Urządzenie do modulacji jednowstęgowej z falą nośną lub wyeliminowaniem takowej
w zastosowaniu do telefonji i telegrafji drutowej lub bezdrutowej.**

Zgłoszono 10 lipca 1929 r.

Udzielono 28 marca 1935 r.

Jak wiadomo, w telefonji i telegrafji drutowej i bezdrutowej z użyciem prądów szybkozmiennych modulacja polega na zmianie amplitudy prądów fali nośnej, co

jest równoznaczne z powstaniem trzech fal według wzoru (przy modulacji jednym tonem akustycznym)

$$i = A \sin \omega t + B \sin \omega t \cdot \sin pt = A \sin \omega t + \frac{B}{2} \cos (\omega - p) t - \frac{B}{2} \cos (\omega + p) t$$

Ponieważ mowa lub inne dźwięki składają się z całego szeregu częstotliwości akustycznych p , przeto w rezultacie powstaje prawa wstęga modulacyjna o częstotliwościach $+ 30$ do $+ 10000$ okresów na sek. i lewa wstęga o częstotliwościach $- 30$ do $- 10000$ okresów na sek.

Jak wiadomo, przy odbiorze wymaga na jest tylko jedna wstęga, np. wstęga le-

wa i fala nośna, zatem szerokość wysyłanego widma częstotliwości może być nie 20000 okr., a połowę tego, to znaczy 10000. Stosując więc jednowstęgową modulację z falą nośną, można np. w danym zakresie fal, np. od 200 do 2000 mtr, zmieścić da- leko więcej stacyj radiofonicznych, niż np. obecnie przy użyciu dwuwstęgowej modu- lacji.

*) Właścicielka patentu oświadczyła, że wynalazcą jest inż. Józef Plebański.

Urządzenia do jednowstęgowej modulacji z wyeliminowaniem fali nośnej są znane i używane w praktyce, jednakowoż mają one różne niedogodności, których usunięcie ma na celu niniejszy wynalazek.

Zasadniczą cechą opisywanego urządzenia jest użycie niezależnego, pośredniego generatora prądów szybkozmiennych D_1 , oddziaływającego poprzez wzmacniacz lub bezpośrednio zapomocą sprzężenia indukcyjnego, na dwa obwody 1 i 2, rozstrojone względem siebie tak, że potencjały, udzielane siatkom lamp a i d , są przesunięte fazowo względem siebie. Zamiast obwodów 1 i 2 mogą być użyte inne wszelkiego rodzaju urządzenia, pozwalające na przesuwanie faz.

Wprowadzając teraz „napiecia” o częstotliwościach akustycznych z linii 1 poprzez transformator T_1 na siatkę lampy modulacyjnej M_1 , uskutecznia się modulację prądu anodowego lampy a , czyli w obwodzie 1 powstaną drgania, modulowane w zwykły sposób. Przepuszczając teraz drgania te przez filtr F , który tłumi jedną wstęgę modulacyjną, i dodając do drugiej wstęgi za pośrednictwem obwodu 2 pewną fazę fali nośnej z generatora D_1 , po demodulacji zapomocą lampy d , otrzymuje się w transformatorze T_2 te same drgania akustyczne, co w transformatorze T_1 , jednak przesunięte względem nich o pewien kąt fazowy, ponieważ

$$i_d = a_2 \left[A \sin (\omega t + \varphi) + \frac{B}{2} \cos (\omega - p) t \right]^2 = a_2 \frac{AB}{2} \sin (pt + \varphi).$$

Tego rodzaju urządzenie do przesuwania faz prądu o częstotliwościach akustycznych opisane jest dokładnie w patentach angielskich Nr 283190 i Nr 297253.

Różnicę faz można dobrać tak, aby wynosiła 90° .

Rzecz jasna, że w przypadku nadawania telefonicznego ważne jest, żeby prądy o wszystkich częstotliwościach były przesunięte o 90° . Z tego względu filtr F winien mieć taką charakterystykę, aby prądy o wszystkich częstotliwościach przepuszczanej wstęgi modulacyjnej miały tę samą lub prawie tę samą fazę; w przeciwnym

przypadku, po detekcji, w transformatorze T_2 nie wszystkie prądy o różnych częstotliwościach będą przesunięte względem pierwotnych, to jest prądów w transformatorze T_1 , o żądane 90° .

Modulując teraz jednocześnie lampą M_3 i M_2 lampy O_1 i O_2 , których siatki otrzymują wahania potencjałów, przesunięte względem siebie o 90° , dzięki zastosowaniu obwodów 3 i 4 lub innych urządzeń, sprzężonych z niezależnym generatorem prądów szybkozmiennych D_2 , w obwodzie 7 otrzymuje się prąd, równy różnicy lub sumie prądów w obwodach 5 i 6:

$$(\text{obwód 5}) i_5 = A \sin \omega t + B \sin pt \sin \omega t = A \sin \omega t + \frac{B}{2} \cos$$

$$(\omega - p) t - \frac{B}{2} \cos (\omega + p) t$$

$$(\text{obwód 6}) i_6 = A \cos \omega t + B \cos pt \cos \omega t = A \cos \omega t + \frac{B}{2} \cos$$

$$(\omega - p) t + \frac{B}{2} \cos (\omega + p) t$$

$$(\text{obwód } 7) i_7 = A \sqrt{2} \sin (\omega t + 45^\circ) + B \cos (\omega - p) t$$

$$\text{lub } A \sqrt{2} \sin (\omega t - 45^\circ) - B \cos (\omega + p) t.$$

Ponieważ w tym przypadku modulacja mogłaby wypaść zbyt płytka wskutek odpadnięcia jednej wstęgi, przeto amplitudę prądu fali nośnej można zmniejszyć przez geometryczne dodanie do tego prądu innego prądu o odpowiedniej fazie, lecz o tej samej częstotliwości nośnej, dostarczanego z generatora D_2 zapomocą obwodu 8, który może zawierać wzmacniacz lampowy.

Dobierając odpowiednio fazę i wielkość amplitudy prądu dodatkowego, przez dobór sprzężenia i stałych elektrycznych układu 8 można nawet zupełnie znieść falę nośną w obwodzie 7.

Zamiast użycia dwóch generatorów D_1 i D_2 można użyć jednego generatora niezależnego, przyczem zarówno w pierwszym, jak i drugim przypadku generatory mogą oddziaływać wprost na odnośne obwody 1, 2, 3, 4, 8 lub też poprzez specjalne lampy zneutralizowane, a to w celu uniknięcia wpływu modulacji na fale generatora (generatorów niezależnych).

Jednowstęgowo zmodulowane prądy wielkiej częstotliwości, odbierane z punktów p i q , można dalej wzmacniać i użytkować w dowolny sposób, np. doprowadzać do anteny nadawczej.

Ponieważ wyregulowanie aparatury w celu otrzymania jednowstęgowej modulacji jest nieco złożone, przeto w celu zmiany fali nadajnika można końcowe prądy zmodulowane w obwodzie 7 poddać transpozycji fali w jakikolwiek sposób, np. w sposób superheterodynowy.

Jak zaznaczono wyżej, najważniejszą rzeczą w powyższym urządzeniu jest filtr, któryby dla danego widma częstotliwości przepuszczał prądy z tą samą fazą, to jest nie przesunął fazy w zależności od częstotliwości prądów,

Jako filtr tego rodzaju przewidziany został według wynalazku filtr, przedstawiony na rys. 2, który należy załączyć według schematu (fig. 1) zamiast obwodów I' i F .

Filtr ten składa się ze sztucznej linii L (fig. 2), której opór R można zawsze dobrać tak, aby w linii tej nie powstała fala stojąca. W tym przypadku w różnych miejscach linii będą zawsze różne fazy.

Sprzęgając z różnymi punktami takiej sztucznej linii szereg obwodów, jak to wskazują fig. 2, 4, 5, 5a, można w lampie V otrzymać charakterystykę częstotliwości według fig. 3 z bardzo małymi różnicami faz.

Wskazane obwody można dostroić tak, aby w granicach pewnego widma fazy prądów o odnośnych częstotliwościach były te same.

Na fig. 2 i 4 pokazane są obwody, nie sprzężone ze sobą.

Na fig. 5 i 5a pokazane są obwody sprzężone, gdzie literą r oznaczone są opory, które mogą być włączane dodatkowo, a to w celu regulowania wielkości siły elektromotorycznej w poszczególnych obwodach. Wspomniane obwody mogą działać na obwód aperiodyczny a , działający na siatkę lampy katodowej v .

Można również urządzić tak, aby wspomniane, równolegle załączone obwody działały według fig. 5 lub 6 na drugą sztuczną linię lub też na obwód strojony.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do modulacji jednowstęgowej z falą nośną lub z wyeliminowaniem takowej w zastosowaniu do telefonji i telegrafji drutowej lub bezdrutowej,

znamiennie tem, że zastosowany jest modulator (M_1), filtr (F), przepuszczający tylko jedną modulowaną wstęgę widma częstotliwości, oraz urządzenie demodulujące (d), do którego prądów zdetektowanych dodana jest ta sama fala nośna (pośrednia), przesunięta jednak w fazie, wskutek czego po demodulacji są otrzymywane prądy o częstotliwościach akustycznych, przesunięte jednak w fazie względem prądów wyjściowych.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tem, że przewidziany jest obwód różnicowy (7), z którego zacisków (q i p) są czepiane zmodulowane prądy wielkiej częstotliwości, będące różnicą geometryczną dwóch prądów zmodulowanych, których modulacja uskutecznioma jest zapomocą prądów o częstotliwościach akustycznych, przesuniętych o 90° , przyczem modulowane prądy wielkiej częstotliwości są przesunięte względem siebie również o 90° .

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamiennie tem, że zastosowane są dwa niezależne generatory prądów szybkozmiennych (D_1 i D_2).

4. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamiennie tem, że zastosowany jest jeden niezależny generator prądów szybkozmiennych (D_1).

5. Urządzenie według zastrz. 1 — 3 lub 4, znamiennie tem, że do końcowego produktu modulacji w obwodzie wyjścio-

wym dodaje się pewną fazę fali nośnej z generatora (D_1 lub D_2) przez sprzężanie tych generatorów z obwodem wyjściowym.

6. Urządzenie według zastrz. 1 — 3 lub 4 lub 5, znamiennie tem, że w celu zmiany fali nadajnika w końcowym obwodzie różnicowym jest zastosowana transpozycja fali zapomocą jakiegokolwiek sposobu, np. w sposób superheterodynowy.

7. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tem, że filtr, służący do otrzymania równych faz prądów o całym widmie pewnych częstotliwości, stanowi linię sztuczną, sprzężoną w sposób dowolny w punktach różnych faz z szeregiem obwodów strojonych, które ze swej strony sprzężone są wszystkie z obwodem aperiodycznym.

8. Urządzenie według zastrz. 5, znamiennie tem, że szeregowo do obwodów strojonych są załączone oporności omowe (r), a to w celu regulowania napięć indukowanych z linii sztucznej i zmniejszenia reakcyjnego oddziaływania tych obwodów na linię.

9. Urządzenie według zastrz. 5 i 6, znamiennie tem, że obwody strojone są sprzężone ze sobą indukcyjnie.

10. Urządzenie według zastrz. 5 — 7, znamiennie tem, że zastosowana jest druga sztuczna linia wyjściowa.

Polskie Zakłady Marconi, S. A.



