

Opublikowano dnia 1 sierpnia 1958 r.



909 b 23/
18
Polski Urząd Patentowy

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr. 41460

Kl. 42 n, 11/03

Prof. inż. mgr Witold Kotowski

Warszawa, Polska

Urządzenie do interpretowania
przebiegu zjawisk zachodzących
w torze elektrycznym

Patent trwa od dnia 26 lutego 1958 r.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do interpretowania w czasie i przestrzeni, w oparciu o znaną teorię zjawisk zachodzących w torach elektrycznych.

Wiadomo, że przy nauczaniu podstaw elektrotechniki dużą trudność stanowi wyjaśnienie przebiegu w czasie i w przestrzeni potencjału oraz prądu w torze elektrycznym.

Trudność tę rozwiązuje w prosty sposób urządzenie według wynalazku. W urządzeniu tym na drodze snopa równoległych promieni świetlnych, między źródłem światła a optycznym układem wyjściowym, np. przez który ten snop świetlny jest rzutowany na ekran, jest umieszczony model mechaniczny potencjału elektrycznego, prądu, fali bieżącej lub odbitej potencjału lub prądu w torze elektrycznym, obracany ze stałą szybkością kątową, wskutek czego na ekranie, ustawionym prostopadle do kierunku wspomnianego snopa światła, otrzymuje się przebieg zmienności w czasie i w przestrzeni danej wielkości elektrycznej w torze elektrycznym.

Model mechaniczny jest wygięty z drutu. Krzywa ta określa miejsce geometryczne końców promieni amplitud potencjału lub prądu w dowolnym miejscu toru elektrycznego, któremu odpowiada oś modelu, przy czym potencjał jest obliczony jako równy połowie wartości napięcia.

Gdy fazy potencjałów lub prądów są zgodne wzdłuż toru, wówczas otrzymuje się falę stojącą i odpowiednia krzywa modelu jest płaska. Jeżeli natomiast fazy potencjałów lub prądów nie są zgodne, wówczas odpowiednia krzywa modelu jest linią śrubową, a fala potencjału lub prądu jest bieżąca. W stanie ustalonym fale te stanowią sumę fali głównej i fali odbitej.

Za pomocą urządzenia według wynalazku można interpretować optycznie równania:

$$U = A_1 C^{\alpha x} \sin(\omega t - \beta x + \psi_1) + A_2 C^{\alpha x} \sin(\omega t + \beta x + \psi_2)$$

$$i = \frac{A_1}{Z_c} C^{\alpha x} \sin(\omega t - \beta x + \psi_1 - \theta) - \frac{A_2}{Z_c} C^{\alpha x} \sin(\omega t + \beta x + \psi_2 - \theta)$$

określające przebieg w czasie i w przestrzeni potencjału oraz prądu w torze elektrycznym.

W równaniu powyższym u - oznacza chwilową wartość napięcia, A_1 - współczynnik amplitudy składowej napięcia, α - współczynnik tłumienia, x - długość od końca toru, ω - pulsację zmienności napięcia lub prądu, t - czas, β - współczynnik długości, ψ_1 - fazę początkową składowej napięcia, A_2 - współczynnik amplitudy drugiej składowej napięcia, ψ_2 - fazę początkową drugiej składowej napięcia, i - chwilową wartość prądu, Z_c - oporność falowa / charakterystyczna / , θ - przesunięcie fazowe składowych prądu względem składowych napięcia, e - podstawę logarytmów naturalnych.

Należy przy tym zaznaczyć, że przebieg w przestrzeni, wzdłuż rozpatrywanego toru elektrycznego danej wielkości elektrycznej, a więc potencjału lub prądu, uzyskuje się w urządzeniu według wynalazku przez zastosowanie odpowiednio ukształtowanego modelu mechanicznego, natomiast przebieg w przestrzeni odnośnej wielkości, wyrażony analogicznie, otrzymuje się przy podstawieniu w powyższych równaniach $t = \text{const}$. Jeżeli zaś chodzi o zmienność w czasie, która w tych równaniach jest wyrażona przez ωt , interpretację optyczną przebiegu potencjału lub prądu uzyskuje się przez wspomniane urządzenie ze stałą szybkością kątową odnośnego mechanicznego modelu.

Wynalazek jest wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie widok z tyłu urządzenia, fig. 2 - przekrój podłużny tego urządzenia, fig. 3 - przekrój podłużny mechanicznego modelu do optycznej interpretacji na ekranie zjawisk zachodzących w torach elektrycznych i fig. 4 - przekrój poprzeczny modelu według fig. 3.

Wewnątrz obudowy 1, najlepiej cylindrycznej, umieszczone jest źródło światła w postaci żarówki 2 oraz układ optyczny, składający się z dwóch części, a mianowicie nieruchomych soczewek 3 i ruchomych soczewek 4, a ponadto transformator 5. Układ optyczny 3, 4 służy do wytwarzania równoległego snopa promieni świetlnych wysyłanych przez żarówkę 2. Snop ten jest następnie rzutowany na ekran ustawiony w pewnej odległości od urządzenia według wynalazku w płaszczyźnie prostopadłej do tego snopa świetlnego. Mniej więcej w środku długości obudowy 1 przymocowana jest do niej na stałe przystawka 6, wewnątrz której umocowany jest silnik synchroniczny 7. Wewnątrz obudowy 1 naprzeciw silnika 7 wykonane jest gniazdo 8, które na fig. 2 jest uwidocznione schematycznie w postaci zakreskowanego kwadratu. Gniazdo 8 służy do wymiennego wstawiania do niego modelu mechanicznego A przebiegu zjawisk zachodzących w torach elektrycznych. Model ten jest uwidoczniiony na fig. 3 i 4.

Model mechaniczny A składa się z osłony 9 wygiętej w kształcie litery U, do otwartego końca której przymocowana jest płyta uchwytna 10. W osłonie 9 osadzony jest obrotowo jeden koniec pręta 11, którego drugi koniec umieszczony jest w płytce 10.

Na wyprowadzony na zewnątrz osłony 9 koniec pręta 11 nasadzona jest tarczka 12 z zamocowanym w niej trzpieniem 13. Do pręta 11 przymocowane są na stałe obydwa końce odpowiednio wygiętego drutu 17, przedstawiającego krzywą płaską lub przestrzenną, stanowiącą przebieg odnośnego zjawiska zachodzącego w torach elektrycznych.

Po wstawieniu modelu A do gniazda 8 trzpień 13 znajduje się na drodze ruchu czopa 14 zamocowanego w tarczy 15, nasadzonej na oś 16 silnika 7. Przy uruchomieniu tego silnika czop 14 uderza o trzpień 13 modelu A wprowadzając w ruch obrotowy pręt 11, a wraz z nim drut 17. Ten wygięty drut tworzy krzywą wierzchołkowych promieni, symbolizujących amplitudy odpowiednich wielkości fizycznych. Krzywa 17 posiada w każdym modelu A inny kształt w zależności od tego co dany model ma interpretować. Każda z tych krzywych, utworzonych przez drut 17 określa funkcję zmienności wielkości elektrycznych w zależności od miejsca w torze.

W celu umożliwienia także i ręcznego pokręcania pręta 11 wraz z drutem 17, silnik 7 jest zaopatrzony także w gałkę obrotową 18, nasadzoną na wyprowadzony na zewnątrz przystawki 6 koniec osi tego silnika.

Przy obrocie drutu 17 wraz z prętem 11, stanowiącym oś tego obrotu na ekranie otrzymuje się optyczny przebieg płaski lub przestrzenny danej wielkości elektrycznej.

Model A może być np. modelem potencjału elektrycznego jednego przewodu w torze elektrycznym bezstratnym przy obciążeniu opornością czynną, równą oporności falowej, modelem prądu w torze elektrycznym bezstratnym przy obciążeniu opornością czynną równą oporności falowej, modelem potencjału elektrycznego jednego przewodu w torze elektrycznym bezstratnym przy obciążeniu

dowolną opornością czynną, modelem prądu w torze elektrycznym bezstratnym przy obciążeniu dowolną opornością czynną, modelem fali bieżącej i odbitej prądu w torze elektrycznym nie odkształcającym w stanie zwarcia, modelem potencjału jednego przewodu toru elektrycznego nie odkształcającego, obciążonego opornością falową lub modelem prądu w torze nie odkształcającym obciążonym opornością falową.

Liczba tych modeli może być bardzo duża. Obudowa 1 jest zaopatrzona w dwie nóżki 19 i 19' do poziomego ustawiania przyrządu według wynalazku na dowolnym podłożu. W nóżce 19' jest osadzony pokrętny wyłącznik 20 do wyłączenia silnika 7 i gaszenia żarówki 2. Układ optyczny 4 jest nastawiany na ostrość przez jego przesuwanie, co osiąga się przez prowadzenie czopa 21 w szczelinie 22 osłony 1.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Urządzenie posiadające układ optyczny, służące do interpretowania przebiegu zjawisk zachodzących w torze elektrycznym, znamienne tym, że na drodze snopa równoległych promieni świetlnych, między źródłem światła 2/ i wyjściowym układem optycznym 4/, umieszczony jest model mechaniczny A/ potencjału elektrycznego lub prądu elektrycznego albo też fali potencjału lub fali prądu, posiadającego postać płaskiej lub przestrzennej krzywej, wykonanej z odpowiednio wygiętego drutu z metalu 17/ lub innego materiału i przymocowanego do obrotowego pręta 11/ uruchamianego ręcznie lub elektrycznie, przy czym krzywa ta jest rzutowana optycznie na ekran ustawiony w płaszczyźnie prostopadłej do snopa świetlnego.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że zawiera mniej więcej w środku swej długości wykroń 8/, służący do wymiennego wstawiania do niego modelu mechanicznego A/ o obrotowej osi 11/, sprzęganej z osią 16/ synchronicznego silnika 7/.
3. Urządzenie według zastrz. 1, 2, znamienne tym, że model mechaniczny A/ posiada osłonę 9/ w kształcie litery U, zaopatrzonej w płytkę uchwytną 10/, między którą a końcem osłony 9/ osadzony jest obrotowo pręt 11/, zakończony tarpzą 12/, zaopatrzoną w trzpień 13/, który przy modelu wstawionym do wykroju 8/ leży w płaszczyźnie obrotu czopa 14/, w jaki zaopatrzona jest tarcza obrotowa 15/, nasadzona na oś obrotu 16/ silnika synchronicznego 7/.
4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tym, że silnik 7/ jest osadzony w przystawce 6/, przymocowanej z zewnątrz do obudowy 1/, przy czym na wyprowadzonym na zewnątrz tej przystawki końcu osi silnika 7/ jest osadzona gałka 18/ do ręcznego pokręcania tarczy 15/, a tym samym i osi 11/ modelu A/.

Prof. inż. mgr W i t o ł d K o t o w s k i

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

