

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62985

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 17.XII.1969 (P 137 614)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 25.VI.1971

Kl. 74 b, 8/05

MKP G 08 c, 19/30

UKD

Współtwórcy wynalazku: Sławomir Aleszkiewicz, Zygmunt Krawczyk, Cezary
Lichodziejewski

Właściciel patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Symulator wielokanałowego nadajnika radiotelemetrycznego

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny symulator nadajnika radiotelemetrycznego pracującego w systemie PPM-AM, to znaczy w systemie z modulacją fazy impulsu w kanale i modulacją amplitudy fali nośnej, służący do szybkiego i precyzyjnego sprawdzania współ-
pracującego z nadajnikiem odbiornika radiotelemetrycz-
nego.

Dotychczas sprawdzanie odbiornika radiotelemetrycz-
nego polega na podaniu na czujnik pomiarowy, współ-
pracujący w danym kanale lub grupie kanałów, okre-
ślonej wielkości fizycznej, lub na odłączeniu czujnika
i podaniu na wejście danego kanału lub grupy kanałów
odpowiedniego sygnału elektrycznego.

Sprawdzanie odbiornika przez przykładanie do czuj-
nika odpowiedniej wielkości fizycznej jest pracochłonne
i często w praktyce niewykonalne. Odwzorowywanie
sygnałów czujnika za pomocą sygnałów elektrycznych
jest również pracochłonna oraz wymaga precyzyjnych i
stabilnych układów elektronicznych. Obie metody
sprawdzania odbiornika sprowadzają się praktycznie do
umieszczenia nadajnika i odbiornika w jednym pomie-
szczeniu, a gdy to jest technicznie niemożliwe — zain-
stalowania toru łączności pomiędzy personelem obsłu-
gującym nadajnik i odbiornik. Jeżeli nadajnik promie-
niuje energią fali elektromagnetycznej przewyższającą
poziom bezpieczny dla obsługi, czas pracy nadajnika
musi być ograniczony lub poziom promieniowanej ener-
gii fali elektromagnetycznej w czasie sprawdzania —
zredukowany do bezpiecznej wartości.

Celem wynalazku jest uniknięcie wad i trudności

2

technicznych dotychczasowego sprawdzania odbiornika
radiotelemetrycznego pracującego w systemie PPM-AM.

Zadanie techniczne polega na opracowaniu symulato-
ra nadajnika radiotelemetrycznego, umożliwiającego
5 szybkie, precyzyjne i wszechstronne sprawdzanie odbior-
nika.

W symulatorze według wynalazku, wyjście generatora
wzorcowych odstępów czasu jest połączone z układem
korekcji i z aperiodycznym dzielnikiem częstotliwości,
którego ostatnie wyjście połączone jest z pierwszym ka-
nałem komutatora, a pozostałe wyjścia wraz z wyjściem
modulatora ciągłego są połączone z modulatorem kana-
łowym, przy czym każdy kanał komutatora jest połą-
czony z sumatorem oraz z kanałem następnym i zwrot-
nie z modulatorem kanałowym, zaś ostatni kanał jest
15 dodatkowo połączony z aperiodycznym dzielnikiem
częstotliwości, a ponadto pomiędzy sumatorem i modu-
latorem wyjściowym jest włączony układ korekcji.

Symulator według wynalazku jest przeznaczony do
20 symulowania sygnałów informacyjnych wielokanałowe-
go nadajnika radiotelemetrycznego pracującego w sy-
stemie PPM-AM. Za pomocą sygnałów odwzorowuje
się w wybranej liczbie kanałów sygnały wyjściowe
współpracujących z nadajnikiem czujników służących do
25 pomiarów wielkości fizycznych. Powyższe odwzorowa-
nie polega na zaprogramowanej dyskretnej lub ciągłej
modulacji położenia impulsów informacyjnych w wy-
branych kanałach.

Dokładność dyskretnej modulacji położenia impulsów
30 informacyjnych w poszczególnych kanałach, praktycznie

zależy wyłącznie od dokładności użytego generatora wzorcowych odstępów czasu, ponieważ zastosowany dodatkowo układ korekcji eliminuje opóźnienia impulsów informacyjnych. Opisany symulator jest prosty w obsłudze, stabilny w czasie i nie wymaga przeprowadzania żadnych regulacji.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy symulatora, a fig. fig. 2÷11 przedstawia przebiegi napięcia w funkcji czasu w najbardziej istotnych punktach symulatora, a mianowicie: fig. 2 — na wejściu generatora wzorcowych odstępów czasu, fig. fig. 3÷5 — na odpowiednich wyjściach aperiodycznego dzielnika częstotliwości, fig. 6 i fig. 7 — na wyjściach komutatora przy założeniu zerowego wymodulowania w pierwszym kanale i 50% wymodulowania w ostatnim kanale, fig. 8 i fig. 9 — na wyjściu sumatora bez uwzględnienia opóźnienia i z praktycznie występującym opóźnieniem, fig. 10 — na wyjściu korektora i modulatora wyjściowego, fig. 11 — na wyjściu generatora VHF.

Jak pokazano na fig. 1, generator wzorcowych odstępów czasu A jest połączony z aperiodycznym dzielnikiem częstotliwości B i układem korekcji C. Wyjścia od I do k-I aperiodycznego dzielnika częstotliwości B są połączone z modulatorem kanałowym D, zaś ostatnie wyjście k jest połączone bezpośrednio z wejściem pierwszego kanału 1 komutatora E. Z modulatorem kanałowym D jest połączony także modulator ciągły F. Modulator kanałowy jest połączony zwrotnie z każdym kanałem 1÷n komutatora E, które są sprzężone pomiędzy sobą oraz połączone z sumatorem G.

Ostatni kanał n komutatora E jest połączony dodatkowo z aperiodycznym dzielnikiem częstotliwości B. Sumator G poprzez układ korekcji C i modulator wyjściowy H jest połączony z generatorem VHF L. Ilość wyjść k aperiodycznego dzielnika częstotliwości jest tak dobrana, aby można było zapewnić odpowiednią dokładność symulowania praktycznie spotykanych sygnałów wyjściowych czujników. Układ sterowania M steruje pracą aperiodycznego dzielnika częstotliwości B, modulatora kanałowego D i komutatora E.

Na wyjściu generatora wzorcowych odstępów czasu A otrzymuje się ciąg impulsów w okresie powtarzania t_w (fig. 2). Ciąg tych impulsów podaje się na wejście aperiodycznego dzielnika częstotliwości B i na wejście układu korekcji C. Na wyjściach od I do k-I aperiodycznego dzielnika częstotliwości B otrzymuje się ciągi impulsów o stałych okresach powtarzania t (fig. 3), będących wielokrotnością okresu t_w . Okres t przyjmuje w granicznych przypadkach wartości t_w i t_p (fig. 4), gdzie t_p jest odstępem czasu upływającym pomiędzy przełączeniem komutatora E z kanału poprzedniego na następny.

Wartość okresu t na poszczególnych wyjściach aperiodycznego dzielnika częstotliwości B może być zmieniana za pomocą układu sterowania M, przy czym wyjście k-I ma niezmienny okres powtarzania t_p . Impulsy z aperiodycznego dzielnika częstotliwości B są podawane na modulator kanałowy D, który daje wybrane za pomocą układu sterowania M wymodulowanie w odpowiednich kanałach od 1 do n.

Cykle wybierania kanałów inicjuje ciąg impulsów otrzymany na wyjściu k, o okresie powtarzania t_k będący iloczynem okresu przełączania t_p i liczby kanałów n (fig. 5). Ciąg impulsów t_k powoduje każdorazowo wybranie kanału 1. Po jego wybraniu modulator D daje odpowiednie wymodulowanie za pomocą ciągu impulsów o okresie powtarzania t z przyporządkowanego wyjścia aperiodycznego dzielnika częstotliwości B. Otrzymane wymodulowanie zostaje podane na sumator G.

Po odstępie czasu t_p impuls z wyjścia k-I zamyka kanał 1, który otwiera równocześnie kanał 2. Wymodulowanie w kanale 2 następuje analogicznie jak w kanale 1. Po zakończeniu wymodulowania w ostatnim kanale n zostaje przesłany sygnał do aperiodycznego dzielnika częstotliwości B, umożliwiając rozpoczęcie następnego cyklu. Za pomocą układu sterowania M można pominąć wybrane kanały w cyklu.

Na fig. 6 i fig. 7 podano przykładowo zerowe wymodulowanie w kanale 1 i 50% w kanale n. Kanałowe sygnały modulujące są sumowane i odpowiednio formowane w sumatorze G (fig. 9). Poprzednie bloki symulatora wprowadzają opóźnienia sygnałów t_b w stosunku do sygnałów idealnego symulatora (fig. 8).

Niepożądane opóźnienia t_b eliminuje układ korekcji C, wprowadzając dodatkowe opóźnienia t_b o takiej wartości, że sumaryczne przesunięcia impulsów mają stałą wartość t_w (fig. 10). Sygnały wychodzące z układu korekcji C są odpowiednio dopasowane do wejścia generatora VHF L za pomocą modulatora wyjściowego H. Na wyjściu generatora VHF L otrzymuje się sygnały impulsowe radiowe (fig. 11). Za pomocą modulatora ciągłego F wymodulowanie dowolnego kanału może być zmieniane w sposób ciągły. Program współpracy modulatora kanałowego D z aperiodycznym dzielnikiem częstotliwości B i modulatorem ciągłym F realizuje się z układem sterowania M.

Zastrzeżenie patentowe

Symulator wielokanałowego nadajnika radiotelemetrycznego pracującego w systemie PPM-AM modulacji, składający się z generatora wzorcowych odstępów czasu, aperiodycznego dzielnika częstotliwości, modulatora kanałowego, modulatora ciągłego, komutatora wielokanałowego, sumatora, układu korekcji, modulatora wyjściowego i generatora VHF, znamienny tym, że wyjście generatora wzorcowych odstępów czasu (A) jest połączone z układem korekcji (C) i aperiodycznym dzielnikiem częstotliwości (B), którego wyjścia (od I do k-I) wraz z wyjściem modulatora ciągłego (F) są połączone z modulatorem kanałowym (D), zaś ostatnie wyjście (k) aperiodycznego dzielnika częstotliwości (B) jest połączone tylko z pierwszym kanałem (1) komutatora (E), przy czym każdy kanał (od 1 do n) komutatora (E) jest połączony z sumatorem (G) oraz z kanałem następnym i zwrotnie z modulatorem kanałowym (D), zaś ostatni kanał (n) jest dodatkowo połączony z aperiodycznym dzielnikiem częstotliwości (B), a ponadto pomiędzy sumatorem (G) i modulatorem wyjściowym (H) jest własny układ korekcji (C).

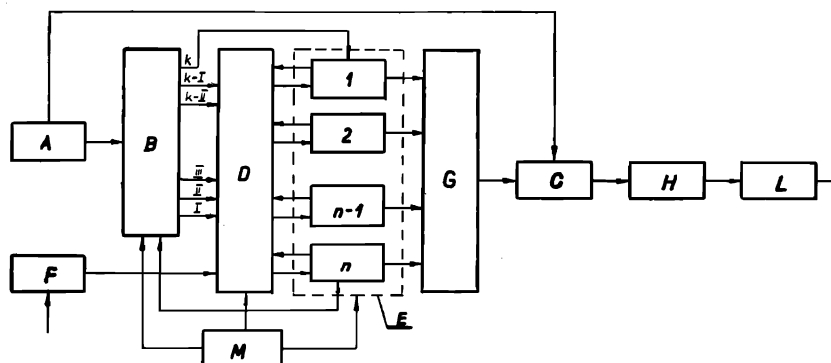


Fig. 1

