

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89 176

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP G01s 9/44

Zgłoszono: 11.04.73 (P. 161 841)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² G01s 9/44

Zgłoszenie ogłoszono: 01.02.75

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: , Andrzej Lizoń, Edward Bekta, Jerzy Raciborski
Józef Moskal

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Radarowe urządzenie do pomiaru prędkości

Przedmiotem wynalazku jest radarowe urządzenie do pomiaru prędkości poruszających się obiektów, a zwłaszcza pojazdów mechanicznych, z wykorzystaniem zjawiska Dopplera.

W urządzeniach radarowych wykorzystujących zjawisko Dopplera w celu zapewnienia rozróżnialności poruszających się obiektów antenę nadajnika ustawia się skośnie do kierunku ruchu tych obiektów. Poprawność pomiaru prędkości wymaga wówczas znajomości kierunku, w jakim znajduje się obiekt względem urządzenia radarowego podczas pomiaru częstotliwości doplerowskiej oraz ciągłości odbioru sygnału odbitego od tego obiektu.

Znane są rozwiązania radarowych urządzeń do pomiaru prędkości z możliwością wyznaczenia kierunku, w jakim znajduje się poruszający obiekt podczas pomiaru prędkości.

Urządzenia te zawierają dołączony szeregowo do mieszacza mikrofalowego wzmacniacz, układ kształtowania impulsów, element kombinacyjny I, oraz miernik częstotliwości i równoległy detektor szczytowy z progiem działania włączony pomiędzy wyjściem wzmacniacza i elementem I. Pomiar prędkości odbywa się po osiągnięciu przez sygnał wymaganej amplitudy, co powoduje włączenie elementu I przez detektor amplitudy i przestanie sygnału odbieranego do miernika częstotliwości. Znajomość kierunku, w jakim znajduje się wtedy poruszający się obiekt, zależy od szerokości charakterystyki kierunkowej anteny urządzenia. W tym celu w urządzeniach tych stosuje się anteny o wąskich charakterystykach kierunkowych z dużym tłumieniem listków bocznych. Wymaga to użycia dużych anten, co w aparaturze przenośnej sprawia zwykle dużo kłopotu.

Obwiednia sygnału odbieranego zależy jednak nie tylko do charakterystyki anteny, lecz także od własności odbijających obiektu. Przy stosowaniu w urządzeniu fal znacznie krótszych od wymiarów obiektu amplituda sygnału odbieranego silnie fluktuuje, a powstające wówczas zaniki sygnału powodują występowanie błędów pomiaru częstotliwości tego sygnału, a przez to błędów prędkości obiektu.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie urządzenia radarowego, w którym wykorzystano małą antenę o szerokiej charakterystyce kierunkowej, pozbawionego wad znanych rozwiązań. Zadanie to rozwiązano przez zastosowanie układu, w którym moment pomiaru częstotliwości wyznaczony jest przez człon opóźniający, wprowadzający opóźnienie liczone od momentu przekroczenia amplitudy sygnału przez ustalony poziom

odwrotnie proporcjonalne do prędkości obiektu. Umożliwia to pomiar prędkości obiektu w stałym położeniu względem środka charakterystyki kierunkowej anteny, niezależnie od jego prędkości.

Istota wynalazku polega na tym, że urządzenie składa się z trzech zasadniczych obwodów, przy czym obwód główny do pomiaru prędkości zawiera układ kształtowania impulsów, połączony z układem odtwarzania częstotliwości oraz otwierany impulsem z generatora impulsów wzorcowych główny element kombinacyjny I, który służy do sterowania licznika impulsów, którego pierwsze wyjście połączone jest ze wskaźnikiem prędkości. Drugie wyjście licznika impulsów jest połączone z układem progowym łączącym obwód główny z drugim obwodem kontroli przekroczenia prędkości progowej. Trzeci obwód urządzenia według wynalazku służy do wyzwalania impulsów zaliczających. Obwód ten zawiera dołączony do wejścia obwodu głównego układ kształtowania impulsów z progiem działania, szeregowo połączony z elementem kombinacyjnym LUB blokady zamykanym przez impuls wytworzony w obwodzie drugim po przekroczeniu ustalonej prędkości progowej. Ponadto obwód wyzwalania impulsów zaliczających zawiera układ opóźniający, który zeruje wskazania licznika impulsów i wyzwala generator impulsów wzorcowych z dołączonym licznikiem zliczania ilości pomiarów prędkości. Układ opóźniający jest sterowany sygnałem z gałęzi sygnalizacji zaniku sygnału wejściowego, która zawiera detektor szczytowy dołączony do wyjścia układu kształtującego z progiem działania oraz komparator napięcia reagujący na wartość napięcia doprowadzonego do jego wejścia.

Układ odtwarzania częstotliwości w obwodzie głównym składa się z przetwornika do przetwarzania częstotliwości sygnału na napięcie połączonego z wejściem generatora relaksacyjnego, przestrajanego tym napięciem i synchronizowanego sygnałem wejściowym doprowadzonym poprzez układ formujący. Równolegle do przetwornika częstotliwości na napięcie dołączony jest przeciwzanikowy obwód, który składa się z szeregowego połączenia detektora wartości szczytowej, komparatora napięcia oraz układu kluczującego do zwierania wyjścia przetwornika częstotliwości sygnału na napięcie, po zaniku sygnału dłuższym od czasu trwania impulsu zliczania.

Układ kształtujący z progiem działania w obwodzie wyzwalania impulsów zliczających ma próg działania 2-3 razy większy niż próg układu kształtowania impulsów w obwodzie głównym.

Detektor szczytowy w gałęzi sygnalizacji zaniku ma tak dobraną stałą czasu, że krótkotrwały zanik sygnału wejściowego nie zmienia stanu komparatora napięcia, sterującego zliczaniem układu opóźniającego, przy czym długotrwały zanik tego sygnału zmienia stan komparatora, który w konsekwencji zeruje stan układu opóźniającego.

Obwód kontroli przekroczenia prędkości w urządzeniu według wynalazku jest sterowany impulsem z wyjścia układu progowego po przekroczeniu ustalonej prędkości progowej. Obwód ten składa się z przerzutnika sterowanego na jednym wejściu impulsem z układu progowego, na drugim natomiast wejściu impulsem kasowania z elementu kombinacyjnego LUB i układu kasowania, przy czym wyjście przerzutnika jest połączone z wejściem otwierającym elementu LUB blokady w obwodzie wyzwalania impulsów zliczających oraz z wejściem uniwibratora połączonego z gałęzią sygnalizacji zawierającą uniwibrator wykonawczy do włączania przekaźnika połączonego z licznikiem ilości przekroczeń prędkości progowej oraz z generatorem alarmu akustycznego.

Urządzenie według wynalazku jest dodatkowo wyposażone w rejestrator prędkości do rejestrowania prędkości ponadprogowej. Rejestrator jest dołączony do wyjścia przekaźnika poprzez pierwszy zespół styków włącznika, którego drugi zespół włączony jest w gałęzi podtrzymywania i kasowania licznika impulsów, składający się z elementu kombinacyjnego LUB sterowanego z uniwibratora włączonego pomiędzy wejście sterujące układu opóźniającego i dołączonego poprzez drugi zespół styków włącznika do wejścia elementu LUB kasującego sterującego przerzutnik, którego sygnał wyjściowy steruje element LUB blokady w obwodzie wyzwalania impulsów zliczających.

Zaletą urządzenia według wynalazku jest to, że krótkotrwałe zakłócenia przypadkowe nie wyzwalają układu głównego mierzącego częstotliwość dopplerowską. Ponadto urządzenie eliminuje wpływ listków bocznych anteny na wynik pomiaru prędkości. Powyższe zalety uzyskano przez dobór opóźnienia w układzie opóźniającym.

Dodatkowo wpływ zaników sygnału odbieranego na dokładność pomiaru prędkości został zmniejszony przez wprowadzenie układu odtwarzania częstotliwości tego sygnału, na podstawie danych o częstotliwości występującej przed zanikiem.

Urządzenie według wynalazku jest pokazane na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia, a fig. 2 — schemat układu odtwarzania częstotliwości według fig. 1.

Schemat blokowy urządzenia przedstawionego na fig. 1 składa się z nadajnika 17, połączonego poprzez czteroramienny sprzęgacz kierunkowy 10 z kierunkową anteną 16 ustawioną pod odpowiednim kątem w sto-

kasowanie automatyczne sygnałem otrzymywanym po wejściu w wiązkę następnego obiektu. Opóźnienie kasowania automatycznego zależy od uniwibratora 27 i jest konieczne dla zarejestrowania zmierzonej prędkości. Po przekroczeniu prędkości progowej uniwibrator 27 uruchamia jednocześnie uniwibrator 26 włączający przekaźnik 25 sterujący zliczaniem przekroczenia prędkości w liczniku przekroczeń 24 oraz włączeniem generatora alarmu akustycznego 29 i dodatkowego rejestratora prędkości 31.

Przetwornik częstotliwości sygnału na napięcie 50 według fig. 2 przestraja generator relaksacyjny 51 przetworzonym napięciem. Generator ten jest jednocześnie synchronizowany sygnałem odbieranym i przekształcanym w układzie formującym 55 w ciąg impulsów o tej samej częstotliwości. Detektor szczytowy 52 sterujący komparator napięcia 53, na przykład w postaci przerzutnika Schmitta połączony z układem kluczącym 54, którego zadaniem jest zwieranie wyjścia przetwornika 50 przy braku sygnału oraz rozwieranie tego wyjścia, gdy występuje sygnał odbierany. Generator relaksacyjny 51 przy odbiorze sygnału powtarza dokładnie częstotliwość tego sygnału, natomiast przy krótkim zaniku tego sygnału odtwarza w przybliżeniu częstotliwość sygnału odbieranego w wyniku zachowania na wyjściu przetwornika częstotliwości sygnału na napięcie 50 napięcia zależnego od częstotliwości tego sygnału przed zanikiem. W tym celu stała czasu układu filtrującego detektora szczytowego 52 jest wybrana tak duża, by przy zanikach sygnału krótszych od czasu trwania impulsu zliczania częstotliwości wytwarzanego w generatorze impulsów wzorcowych 14 stan komparatora napięcia 53 nie zmieniał się, natomiast przy zanikach sygnału znacznie dłuższych od czasu trwania tego impulsu zmiana stanu komparatora spowodowała zamknięcie klucza 54, zwarcie wyjścia komparatora 50 i zerwanie drgań generatora relaksacyjnego 51.

Zastrzeżenia patentowe

1. Radarowe urządzenie do pomiaru prędkości zawierające nadajnik z anteną połączony poprzez sprzęgacz czteroramienny z zespołem odbiorczym w postaci mieszacza i wzmacniacza sygnału o częstotliwości dopplerowskiej, oraz detektor szczytowy, miernik częstotliwości ze wskaźnikiem prędkości i układ kształtowania impulsów, z n a m i e n n y t y m, że zawiera obwód główny składający się z układu odtwarzania częstotliwości (5) włączonego pomiędzy układ kształtowania impulsów (4) oraz otwierany impulsem z generatora impulsów wzorcowych (14) element kombinacyjny I (6) do sterowania licznika impulsów (7), którego pierwsze wyjście jest połączone ze wskaźnikiem prędkości (1), a drugie wyjście z układem progowym (8) obwodu kontroli przekroczenia prędkości progowej, ponadto składa się z dołączonego równolegle do obwodu głównego, obwodu wyzwalania impulsów zliczających, który zawiera układ kształtujący (11) połączony szeregowo z zamykanym po przekroczeniu prędkości progowej elementem kombinacyjnym LUB blokady (12) oraz z układem opóźniającym (13), który po zliczeniu ustalonej ilości impulsów zeruje wskazania licznika (7) i wyzwala generator impulsów wzorcowych (14) połączony z dodatkowym licznikiem (15), przy czym układ opóźniający (13) jest sterowany sygnałem z gałęzi sygnalizacji zaniku sygnału wejściowego, która zawiera detektor szczytowy (19), połączony z wyjściem układu kształtującego z progiem działania (11) oraz komparator napięcia (20).

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że układ odtwarzania częstotliwości (5) składa się z przetwornika częstotliwości sygnału na napięcie (50) połączonego z wejściem generatora relaksacyjnego (51) przestrajanego tym napięciem i synchronizowanego poprzez układ formujący (55), sygnałem wejściowym, przy czym równolegle do przetwornika częstotliwości sygnału na napięcie (50) dołączona jest przeciwzaniikowa gałąź, która zawiera szeregowo połączony detektor wartości szczytowej (52), komparator napięcia (53) oraz układ kluczący (54) do zwierania wyjścia przetwornika częstotliwości sygnału na napięcie (50) po zaniku sygnału dłuższym od czasu trwania impulsu zliczania.

3. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że układ kształtujący (11) w obwodzie wyzwalania impulsów zliczających ma próg działania około 2÷3 razy większy niż próg układu kształtowania impulsów (4).

4. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że detektor szczytowy (19) ma stałą czasu tak dobraną, że krótkotrwały zanik sygnału wejściowego nie zmienia stanu komparatora napięcia (20) sterującego zliczaniem układu opóźniającego (13), przy czym długotrwały zanik tego sygnału zmienia stan tego komparatora, a impuls wyjściowy zeruje stan układu opóźniającego (13).

5. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że obwód kontroli przekroczenia prędkości progowej sterowany impulsem wyjściowym z układu progowego (8) po przekroczeniu ustalonej prędkości progowej składa się z sterowanego impulsem kasowania z elementu LUB kasującego (23) poprzez układ kasowania (18) przerzutnika (28), którego sygnał wyjściowy otwiera element LUB blokady (12) oraz składa się

z uniwibratora (27) połączonego z uniwbrotorem (26), który włącza przełącznik (25) połączony z licznikiem ilości przekroczeń (24) i generatorem alarmu akustycznego (29).

6. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że do rejestrowania obiektów o szybkości ponadprogowej ma rejestrator prędkości (31) dołączony do wejścia przełącznika (25) poprzez pierwszy zespół styków (22,) włącznika, którego drugi zespół styków włączony jest w obwodzie podtrzymywania i kasowania licznika impulsów, składającym się z elementu LUB (21) sterowanego z wyjścia uniwibratora (27), a wyjście którego poprzez drugi zespół styków (22) połączony jest z wejściem elementu LUB kasującego (23) sterującego przerzutnikiem (28), którego sygnał wyjściowy otwiera element LUB blokady (12).

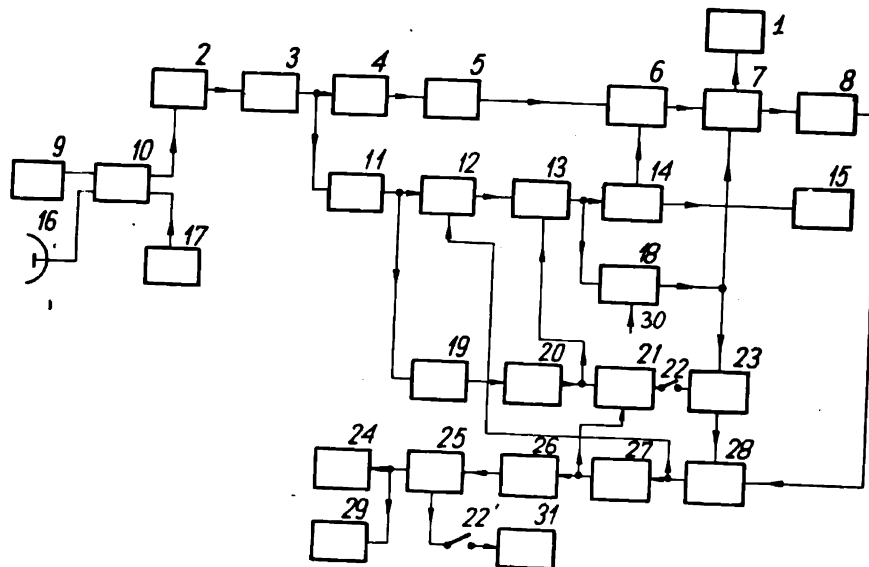


Fig. 1

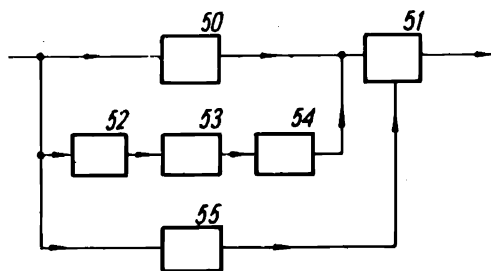


Fig. 2