



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Int. Cl.² G01R 29/26
G01S 9/02

Zgłoszono: 22.12.78 (P. 212083)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 17.12.79

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1982

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Zygmunt Balcerak, Stefan Boniuk, Lech Szugajew,
Czesław Widlak, Jacek Rybak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia,
Zielonka k/Warszawy (Polska)

**Sposób i układ do pomiaru skuteczności tłumienia
rzeczywistych ech stałych w urządzeniach
radiolokacyjnych**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób oraz układ do pomiaru skuteczności tłumienia rzeczywistych ech stałych w urządzeniach radiolokacyjnych.

Tłumienie ech stałych w urządzeniach radiolokacyjnych realizowane jest w układach tłumienia ech stałych „TES”, których podstawowy parametr: skuteczność tłumienia ech stałych definiuje się jako:

$$\xi = 20 \lg \frac{\left(\frac{U}{U_{sz}}\right)_1}{\left(\frac{U}{U_{sz}}\right)_2}$$

gdzie:

- $\left(\frac{U}{U_{sz}}\right)_1$ - stosunek amplitudy sygnału echa stałego do amplitudy szumów na wejściu układu kompensacji (części składowej układu „TES”),
 $\left(\frac{U}{U_{sz}}\right)_2$ - stosunek amplitudy sygnału echa stałego do amplitudy szumów na wyjściu układu kompensacji.

Skuteczność tłumienia ech stałych określa się za pomocą specjalnego generatora sygnałów radiolokacyjnych imitujących echa stałe, mierząc kontrolnym oscyloskopem stosunki sygnałów do szumów według zależności (1).

Metoda ta wymaga stosowania bardzo drogiego i unikalnego przyrządu — generatora sygnałów radiolokacyjnych. Praktycznie z metody tej nie można korzystać w

2

warunkach eksploatacyjnych a ponadto obciążona jest poważnymi błędami z powodu nie uwzględniania takich czynników jak: niestałości amplitudowe zespołów i podzespołów elektronicznych urządzenia radiolokacyjnego oraz fluktuacji amplitudowo-fazowych sygnałów echa od obiektów stałych, które to czynniki w decydującym stopniu wpływają na jakość pracy układów „TES”.

Celem wynalazku jest pomiar skuteczności tłumienia ech stałych w wykorzystaniem sygnałów ech pochodzących od rzeczywistych obiektów stałych uwzględniając przez to wszystkie czynniki mające wpływ na wyżej wymienioną skuteczność.

Cel ten jest osiągnięty poprzez wyrównanie na wyjściu układu kompensacji amplitudy sygnału echa stałego pochodzącego od obiektu rzeczywistego z amplitudą szumów sprowadzając stosunek tych amplitud do wartości równej jedności. Wyrównanie tych amplitud polega na tym, że poprzez wykorzystanie przełącznika elektronicznego, sterowanego impulsem prostokątnym o regulowanym czasie trwania, uzyskuje się jednoczesność zobrazowania na kontrolnym oscyloskopie szumów i sygnału echa od obiektu stałego w czasie trwania impulsu prostokątnego z szumami występującymi poza czasem trwania tego impulsu, a następnie, przy pomocy regulowanego tłumika, wyrównuje się amplitudę tego sygnału z amplitudą szumów poza czasem trwania impulsu prostokątnego, obserwując zobrazowanie na ekranie kontrolnego oscyloskopu. Oscyloskop ten podłączony jest do wyjścia układu kompensacji. Następnie przełącza się go na wej-

cie układu kompensacji, gdzie odczytywana jest amplituda regulowanego wcześniej sygnału rzeczywistego echa stałego oraz amplituda szumów poza czasem trwania impulsu prostokątnego.

Układ, za pośrednictwem którego realizowany jest powyższy sposób, składa się z rozgałęźnika, którego wyjścia podłączone są równolegle do wejść przełącznika elektronowego z tym że jedno z nich poprzez regulowany tłumik, przy czym na wejście sterujące przełącznika elektronowego podawany jest impuls prostokątny o regulowanym czasie trwania.

Schemat funkcjonalny pomiaru skuteczności tłumienia rzeczywistych ech stałych według wynalazku przedstawiono na fig. 1, zaś na fig. 2 przedstawiono zobrazowanie radiolokacyjnego sygnału wizyjnego na ekranie kontrolnego oscyloskopu podłączonego do wejścia układu kompensacji przed czynnościami regulacji amplitudy sygnału echa, fig. 3 przedstawia zobrazowanie radiolokacyjnego sygnału wizyjnego na ekranie kontrolnego oscyloskopu podłączonego do wyjścia układu kompensacji po zrównaniu amplitudy sygnału rzeczywistego echa stałego w czasie trwania impulsu prostokątnego z amplitudą szumów poza czasem trwania tego impulsu, a fig. 4 — zobrazowanie radiolokacyjnego sygnału wizyjnego na ekranie kontrolnego oscyloskopu podłączonego do wejścia układu kompensacji po uprzednim zrównaniu amplitudy sygnału rzeczywistego echa stałego w czasie trwania impulsu prostokątnego z amplitudą szumów poza czasem trwania tego impulsu na wyjściu układu kompensacji.

Pomiar skuteczności tłumienia rzeczywistego echa stałego odbywa się w ten sposób, że kontrolny oscyloskop 7 podłącza się na wyjście układu kompensacji 6 i z zobrazowanego na nim radiolokacyjnego sygnału wizyjnego wybiera się dowolne echo stałe *a* pochodzące od obiektu rzeczywistego, dla którego chcemy określić wyżej wymienioną skuteczność tłumienia. Regulując czas trwania impulsu prostokątnego doprowadza się do tego, aby wybrane echo *a* występowało w czasie jego trwania. Następnie regulując wielkością tłumienia regulowanego tłumika 4 należy doprowadzić do zrównania amplitudy wybranego echa stałego *a* od rzeczywistego obiektu z amplitudą *b* szumów radiolokacyjnego sygnału wizyjnego zobrazowanego poza czasem trwania impulsu prostokątnego.

Wynikiem tej operacji jest doprowadzenie (U/U_{sz})₂ w wyrażeniu (1) do wartości równej jedności. Przełączając następnie kontrolny oscyloskop 7 z wyjścia układu kompensacji 6 na jego wejście otrzymuje się zobrazowanie radiolokacyjnego sygnału wizyjnego przedstawiające zmniejszoną amplitudę sygnału echa stałego i szumów w czasie trwania impulsu prostokątnego oraz niezmnieszoną amplitudę szumów poza czasem trwania tego impulsu. Wyliczając stosunek amplitudy tego echa do amplitudy szumów poza impulsem prostokątnym określa się skuteczność tłumienia rzeczywistego echa stałego.

Radiolokacyjny sygnał wizyjny każdego okresu sondowania przestrzeni z wyjścia detektora fazy 1 nie wprowadza się bezpośrednio na wzmacniacz wizji 5 lecz podaje się go do układu pomiarowego według wynalazku, którego elementem wejściowym jest rozgałęźnik 2, z którego podaje się go równolegle na dwa wejścia przełącznika elektronowego 3. Do jednego wejścia — bezpośrednio, do drugiego — poprzez regulowany tłumik 4. Układ 8 będący wytwornikiem impulsów prostokątnych o regulowanym czasie trwania steruje przełącznikiem elektronowym 3 w taki sposób, że na wyjściu tego przełącznika w czasie trwania impulsu prostokątnego jest radiolokacyjny sygnał wizyjny przechodzący przez regulowany tłumik 4, a poza impulsem — radiolokacyjny sygnał wizyjny bezpośredni z rozgałęźnika 2. Następnie radiolokacyjny sygnał wizyjny poprzez wizyjny wzmacniacz 5 podawany jest na układ kompensacji 6. W ten sposób na wejściu i wyjściu układu kompensacji otrzymuje się radiolokacyjny sygnał wizyjny dwuczęściowy, przy czym długość jednej części można regulować czasem trwania impulsu prostokątnego i amplitudę — regulowanym tłumikiem.

Kontrolę regulacji czasu trwania impulsu prostokątnego i amplitudy radiolokacyjnego sygnału wizyjnego dokonuje się wykorzystując kontrolny oscyloskop, który jest podłączany na wejście i wyjście układu kompensacji jak to opisano w części dotyczącej sposobu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru skuteczności tłumienia rzeczywistych ech stałych w urządzeniach radiolokacyjnych, poprzednio imitowanych przez specjalny generator sygnałów radiolokacyjnych, oparty na dwukrotnym pomiarze amplitudy sygnału echa stałego i amplitudy szumów na wejściu i wyjściu układu kompensacji, **znamienny tym**, że na wyjściu układu kompensacji wyrównuje się amplitudę sygnału echa stałego pochodzącego od obiektu rzeczywistego z amplitudą szumów sprowadzając stosunek tych amplitud do wartości równej jedności, po czym mierzy się amplitudę sygnału echa i szumów tylko na wejściu układu kompensacji.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że poprzez wykorzystanie przełącznika elektronowego (3), sterowanego impulsem prostokątnym o regulowanym czasie trwania, uzyskuje się jednocześnie zobrazowania na kontrolnym oscyloskopie (7) szumów i sygnału echa od obiektu stałego w czasie trwania impulsu prostokątnego z szumami występującymi poza czasem trwania tego impulsu, a następnie przy pomocy regulowanego tłumika (4) zrównuje się amplitudę tego sygnału z amplitudą szumów poza czasem trwania impulsu prostokątnego, obserwując zobrazowanie na ekranie kontrolnego oscyloskopu (7) podłączonego do wyjścia układu kompensacji (6), po czym podłącza się kontrolny oscyloskop (7) na wejście układu kompensacji, gdzie odczytywana jest amplituda regulowanego wcześniej sygnału echa stałego i amplituda szumów poza czasem trwania impulsu prostokątnego.

3. Układ do pomiaru skuteczności tłumienia rzeczywistych ech stałych w urządzeniach radiolokacyjnych składający się z rozgałęźnika (2), przełącznika elektronowego (3), regulowanego tłumika (4), wytwornika impulsów prostokątnych (8) i wzmacniacza wizyjnego (5).

dający się z rozgałęźnika, regulowanego tłumika, elektronowego przełącznika sterowanego impulsem prostokątnym i kontrolnego oscyloskopu, **znamienny** tym, że rozgałęźnik (2) połączony jest z wejściami przełącznika

elektronowego (3) z tym że jedno z nich poprzez regulowany tłumik (4), przy czym na wejście sterujące podawany jest impuls prostokątny o regulowanym czasie trwania.

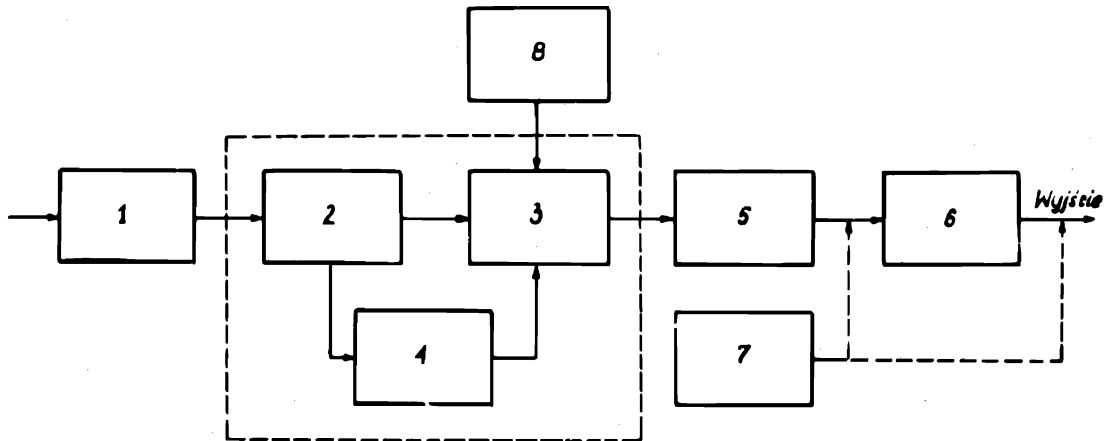


Fig. 1.

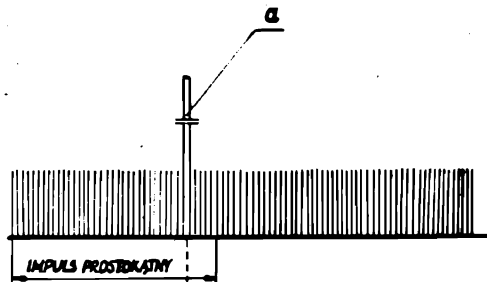


Fig. 2

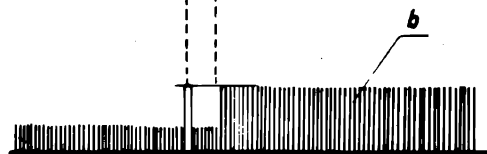


Fig. 3

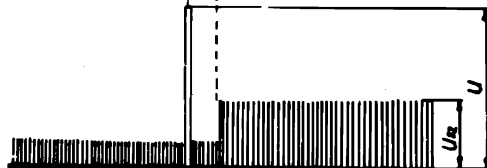


Fig. 4