

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

79 004

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.12.1972 (P. 159822)

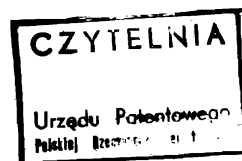
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.1973

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1975

Kl. 21e, 33/08

MKP G01r 33/08



Twórcy wynalazku: Antoni Ostaszewski, Włodzimierz Romaniuk

Uprawniony z patentu tymczasowego: Polska Akademia Nauk Instytut Geofizyki,
Warszawa (Polska)

Układ kształtujący zmodulowany amplitudowo sygnał prądu zmiennego do sterowania układów logicznych, zwłaszcza w polowym magnetometrze protonowym

Przedmiotem wynalazku jest układ kształtujący zmodulowany amplitudowo sygnał prądu zmiennego, przeznaczony do sterowania układów logicznych, zwłaszcza w polowym magnetometrze protonowym.

Znane są powszechnie układy tego typu stosowane do kształtowania sygnału precesji w magnetometrach protonowych, których rolę pełni bądź prosty przerzutnik Schmitta, bądź przerzutnik poprzedzony wzmacniaczem napięcia stałego. Przy zastosowaniu układów scalonych funkcję kształtowania sygnału pełni przeważnie układ komparatora napięcia stałego. We wszystkich tych układach sygnał logiczny wyjściowy jest generowany w czasie bliskim momentowi przejścia przebiegu wejściowego poprzez napięcie zerowe, ale nie dokładnie w chwili tego przejścia. Zjawisko to jest źródłem niedokładności szczególnie przy małych sygnałach wejściowych o zmieniającej się amplitudzie. W celu poprawienia dokładności generacji logicznego sygnału wyjściowego układy te wymagają zastosowania wstępnej regulacji poziomu, przy którym nastąpi generacja sygnału logicznego oraz okresowego sprawdzania, przy czym dokładność i prawidłowość ich pracy zależy od starzenia się elementów, temperatury otoczenia oraz zmian napięć zasilających.

Magnetometry protonowe poza właściwym układem kształtującym muszą więc być wyposażone w dodatkowe stosunkowo złożone takie układy, jak układ detekcji i pomiaru wartości napięcia sygnału precesji w dość szerokim zakresie jego zmienności.

Dodatkową, istotną wadą znanych magnetometrów protonowych jest istnienie podczas obsługi przez niespecjalistyczny personel znacznych ilości błędnych pomiarów wynikających stąd, że brak jest pewności, czy pomiar nie został zakłócony pojedynczym przypadkowym impulsem, na przykład radaru lotniczego. Wada ta w okolicznościach ogólnego dążenia do wzrostu niezawodności działania przyrządów poważnie zmniejsza wartość użytkową polowych magnetometrów protonowych.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyższych licznych niedogodności poprzez opracowanie jednego prostego, a nie wymagającego regulacji układu przetwarzającego sinusoidalny sygnał precesji na sygnał prostokątny sterujący układami logicznymi w magnetometrze oraz spełniającego jednocześnie dodatkowe funkcje pomocnicze.

Cel ten został zrealizowany w układzie według wynalazku, który wyposażony jest we wzmacniacz wejściowy z ujemnym sprzężeniem zwrotnym utworzonym przez przeciwnie spolaryzowane diody krzemowe, wstępnie ograniczający sygnał wejściowy tak, że amplituda tego sygnału jest proporcjonalna do logarytmu napięcia wejściowego, na wejściu którego równolegle dołączony jest komparator napięcia stałego i detektor szczytowy sygnału. Komparator zawiera regeneracyjny obwód różniczkujący włączony w pętli dodatniego sprzężenia zwrotnego, kształtujący sygnał wyjściowy niezależnie od szumu i zakłóceń nałożonych na sygnał wejściowy. Detektor szczytowy sygnału wstępnie ograniczonego mierzy logarytm napięcia wejściowego. Detektor sprzężony jest w układzie równoległym z miernikiem wskazującym wartość chwilowego poziomu sygnału wejściowego oraz z układem szeregowym połączeń filtra środkowo-przepustowego i dyskryminatora napięcia sygnalizującego przekroczenie określonego uprzednio procentowo wskaźnika głębokości modulacji amplitudy sygnału wejściowego.

Uwzględniając fakt, że zakłócenia zniekształcające pomiar objawiają się z reguły we wzroście głębokości modulacji przebiegu mierzonego, układ według wynalazku spełnia zatem także i zadanie sygnalizacji wystąpienia zakłóceń w sygnale wejściowym.

Przedmiot wynalazku zostanie dokładniej omówiony w oparciu o przykład wykonania przedstawiony na rysunku na fig. 1 — podającej schemat układu, oraz na fig. 2 — ilustrującej przebiegi napięcia w poszczególnych punktach układu.

Wejście układu poprzez rezystor R_1 i kondensator C_1 połączone jest z wejściem wzmacniacza 1, posiadającego ujemne sprzężenie zwrotne poprzez przeciwnie spolaryzowane diody D_1 i D_2 , ograniczające amplitudę sygnału wejściowego. Na wyjściu wzmacniacza 1 znajdują się równolegle podłączone detektor szczytowy 3 i komparator 2 z wyjściem logicznym 1, wyposażony w regeneracyjną pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego R_2 , C_2 o stałej czasu znacznie krótszej, aniżeli okres sygnału wejściowego. Detektor szczytowy 3 posiada ponadto kompensację diodową i podłączony jest w układzie równoległym do miernika 4 poziomu sygnału precesji oraz do filtra środkowo-przepustowego 5, przepuszczającego częstotliwości modulacji obwiedni sygnału. Na wyjściu filtra 5 znajduje się komparator 6 połączony drugim wejściem ze źródłem napięcia odniesienia U_1 . Wyjście komparatora 6 stanowi wyjście sygnalizujące przekroczenie ustalonego poziomu modulacji i steruje zewnętrznymi układami logicznymi poprzez wyjście logiczne 2. Działanie omówionego układu jest jak następuje.

Zmienny sygnał wejściowy o przebiegu pokazanym przykładowo na fig. 2a, we wzmacniaczu wejściowym 1 zostaje ograniczony do wartości rzędu 0,8–1,3 V, przy jednoczesnym zachowaniu symetrii względem napięcia zerowego i dużej stromości przejścia przebiegu przez napięcie zerowe, przy czym jego kształt na wyjściu wzmacniacza ilustruje fig. 2b. Amplituda tego sygnału jest sumą wartości stałej, około 0,8 V i części napięcia proporcjonalnej do logarytmu napięcia wejściowego. Tak określony sygnał podawany jest do komparatora napięcia stałego 2, gdzie przetworzony jest na sygnał prostokątny, jak to przedstawia fig. 2c. Sygnał na wyjściu komparatora zmienia w sposób skokowy znak wówczas, gdy sygnał wejściowy przechodzi przez wartość zerową, niezależnie od wartości napięcia wejściowego.

Dla uniknięcia kilkakrotnego przeskoku na wyjściu, spowodowanego przez szum o składowych o wysokich częstotliwościach, który w formie resztkowej zawsze zawarty jest w sygnale wejściowym, elementy R_2 , C_2 w dodatniej pętli sprzężenia zwrotnego różniczkują sygnał, wywołując jednocześnie głębokie przesterowanie i nieczułość komparatora 2 na występowanie jakichkolwiek zawartych w sygnale impulsów szumowych lub zakłócających, następujących w krótkim odstępie czasu po generacji przeskoku na wyjściu.

Tak ukształtowany sygnał prostokątny podawany jest do układów logicznych magnetronu.

W dodatkowym torze układu według wynalazku sygnał wyjściowy ze wzmacniacza 1 jest poddany detekcji i odjęciu wartości stałej 0,4 V napięcia poprzez wewnętrzną diodową kompensację i odfiltrowany w detektorze szczytowym 3, przy czym wartość chwilową amplitudy sygnału wejściowego wskazuje miernik 4. Składowa zmienna tego sygnału, odpowiadająca częstotliwościom modulacji obwiedni sygnału wejściowego o przebiegu, jak to ilustruje fig. 2d, z wyjścia detektora zostaje odseparowana w filtrze 5. Stąd napięcie o przebiegu pokazanym na fig. 2e podawane jest do komparatora napięcia 6, na wyjściu którego pojawia się sygnał uformowany jak na fig. 2f tylko wtedy, gdy nastąpi na przykład modulacja jego obwiedni przez impulsowe zakłócenia zewnętrzne powyżej poziomu ustalonego napięcia U_1 .

Układ według wynalazku jest prosty i nie wymaga regulacji przy uruchamianiu, ani też okresowego sprawdzania, a dokładność jego działania, dzięki zastosowaniu wzmacniacza wejściowego ze sprzężeniem diodowym współpracującego w celowo dobranym układzie połączeń z komparatorem napięcia stałego nie zależy od amplitudy sygnału wejściowego w dużym zakresie dynamiki, rzędu na przykład 60 dB. Sygnał na jego wyjściu w sposób skokowy zmienia znak wówczas, gdy sygnał wejściowy przechodzi przez wartość zerową, niezależnie od wartości napięcia wejściowego. Układ różniczkujący, włączony w pętli dodatniego sprzężenia zwrotnego komparatora pozwala spełnić w szerokim zakresie napięć wejściowych podstawowy warunek uniknięcia błędnej

sygnalizacji przejścia przebiegu wejściowego przez wartość bliską zeru, spowodowaną na przykład szumem nałożonym na przebieg wejściowy.

Układ wskazuje również wartość sygnału wejściowego w znacznym i dowolnie wybranym zakresie dynamiki, przy czym odczyt jest już zlogarytmowany, ponadto sygnalizuje przekroczenie ustalonego procentowego wskaźnika wartości chwilowej modulacji amplitudy sygnału wejściowego, niezależnie od wartości jego średniej amplitudy. Umożliwia to wykrycie zakłóceń impulsowych lub szumowych, przy czym w warunkach wystąpienia zakłóceń pomiar zostaje automatycznie wykluczony za pośrednictwem zewnętrznych układów logicznych.

Zastrzeżenie patentowe

Układ kształtujący zmodulowany amplitudowo sygnał prądu zmiennego do sterowania układów logicznych, zwłaszcza w polowym magnetometrze protonowym, wyposażony we wzmacniacz wejściowy prądu zmiennego z ujemnym sprzężeniem zwrotnym utworzonym przez przeciwnie spolaryzowane diody krzemowe, ograniczający wartość sygnału wejściowego tak, że amplituda tego sygnału jest proporcjonalna do logarytmu napięcia wejściowego, w układ komparatora napięcia stałego i detektor, znamienny tym, że do wyjścia wzmacniacza wejściowego (1) są dołączone w układzie równoległym: komparator napięcia stałego (2) zmieniający sygnał ograniczony we wzmacniaczu w prostokątny i zawierający w dołączonej doń dodatniej pętli sprzężenia zwrotnego układ różniczkujący (R_2, C_2), kształtujący sygnał wejściowy niezależnie od szumu i zakłóceń nałożonych na sygnał wejściowy, oraz detektor szczytowy (3) mierzący w skali logarytmicznej amplitudę sygnału, połączony równolegle z miernikiem (4) wskazującym wartość chwilowego poziomu sygnału wejściowego oraz z układem szeregowym filtra środkowo-przepustowego (5) i dyskryminatora napięcia (6), na wyjściu którego pojawia się sygnał wtedy, gdy nastąpi przekroczenie uprzednio zadanej chwilowej głębokości modulacji amplitudy sygnału wejściowego.

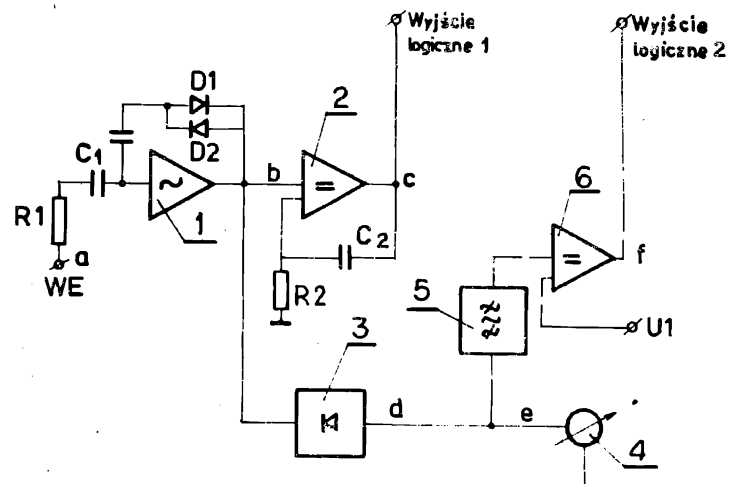


FIG. 1

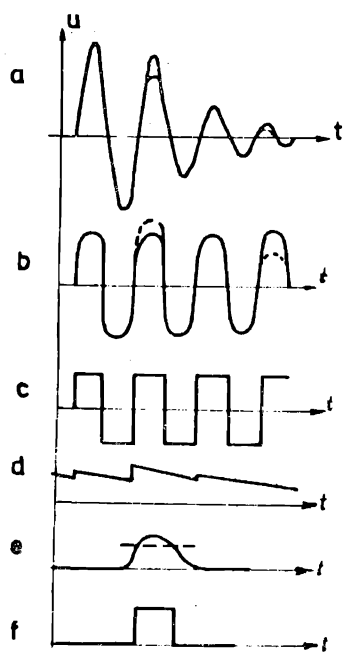


FIG. 2