

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 97644

PATENTU TYMCZASOWEGO

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 19.12.75 (P. 185786)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 06.11.76

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1978

MKP G01r 23/20
G01r 19/10

Int. Cl.³ G01R 23/20
G01R 19/10

CZYTAŁNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Henryk Czado, Kazimierz Lewandowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Komputerowych Systemów
Automatyki i Pomiarów „MERA-ELWRO”,
Wrocław (Polska)

Sposób i układ do pomiaru zniekształceń nieliniowych

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do pomiaru zniekształceń nieliniowych, mający zastosowanie w elektronice zwłaszcza przy pomiarach parametrów zmiennych sygnałów elektronicznych, szczególnie zaś oprócz zniekształceń nieliniowych, wartości skutecznych napięcia oraz częstotliwości lub okresu tych sygnałów.

Stan techniki. Znany jest z katalogu firmy Radiometer, Kopenhaga, Dania 1972 produkowany automatyczny miernik zniekształceń nieliniowych, zbudowany z układu pomiaru zniekształceń nieliniowych, który to układ jest zaopatrzony w ręcznie przełączany skokowy dzielnik napięcia, połączony z przedwzmacniaczem z automatycznie kontrolowanym poziomem napięcia wyjściowego, który poprzez automatycznie strojony trzystopniowy tłumiący filtr pasmowy jest połączony bezpośrednio lub przez blok pomiaru wzmocnienia z detektorem wartości skutecznej, przy czym jedno wyjście tego detektora jest połączone z analogowym wskaźnikiem zniekształceń nieliniowych, a drugie wyjście jest poprzez blok kontroli wzmocnienia połączone ze wspomnianym filtrem pasmowym.

Układ pomiaru częstotliwości jest połączony z wyjściem przedwzmacniacza z automatycznie kontrolowanym poziomem napięcia wyjściowego, zaś wyjście tego układu jest połączone z analogowym wskaźnikiem częstotliwości. Kolejny układ kontroli poziomu napięć składa się z bloku kontroli oraz z dwóch amplitudowych przetworników logarytmicznych, z których jeden jest połączony z wyjściem skokowego dzielnika napięć, zaś drugi jest połączony z wyjściem wyjściowego wzmacniacza generatora. Stosunek napięć wyjściowych amplitudowych przetworników jest wykazany na analogowym wskaźniku stosunku sygnału wejściowego i wyjściowego.

Natomiast wejście bloku kontroli poziomu napięć jest połączone z wyjściem jednego albo drugiego przetwornika lub z wejściem zewnętrznym przyrządu.

Układ generatora w omawianym mierniku jest połączony z wejściem wyjściowego wzmacniacza generatora, którego amplituda sygnału wyjściowego jest ustalana przez blok kontroli poziomu napięć. Częstotliwość generatora może być regulowana ręcznie lub za pomocą wewnętrznego, pomocniczego generatora napięć piłkowsztatnych, albo też może być regulowana sygnałem doprowadzanym z zewnątrz. Z powołanego katalogu

znany jest sposób określania poziomu zniekształceń nieliniowych, w którym pomiar tych zniekształceń jest poprzedzony pomiarem częstotliwości badanego sygnału. Nastawa częstotliwości filtru jest określana przez układ pomiaru częstotliwości, zaś poziom napięcia jest kontrolowany przez detektor wartości skutecznej. Badane napięcie wejściowe jest przetwarzane na sygnał proporcjonalny do częstotliwości tego napięcia. Napięcie to jest wykorzystywane do ustawiania częstotliwości trzystopniowego filtru pasmowego.

Detektor wartości skutecznej mierzy poziom harmonicznych przechodzących przez filtr pasmowy i za pomocą bloku pomiaru wzmocnienia jest określany stosunek napięcia harmonicznych do sygnału całkowitego to jest współczynnika zniekształceń nieliniowych.

Istota wynalazku. W sposobie według wynalazku w pierwszej fazie pomiar zniekształceń nieliniowych poprzedza się pomiarem częstotliwości badanego sygnału lub jego okresu przy pomocy licznika, będącego członem cyfrowego miernika stosunku napięć, przy czym licznik ten kasuje się do stanu 0 na każdej dekadzie i uzyskuje się wynik pomiaru tej częstotliwości, pomniejszony o 1 na ostatniej pozycji, zaś w następnej fazie do pomiaru zniekształceń nieliniowych wykorzystuje się w dalszym ciągu cyfrowy miernik stosunku napięć, w którym jedno napięcie jest proporcjonalne do wartości skutecznej harmonicznych, a drugie napięcie jest proporcjonalne do wartości skutecznej napięcia wejściowego selektywnego członu, w związku z czym, wynik pomiaru jest proporcjonalny do współczynnika zniekształceń nieliniowych, natomiast wielkość napięcia wejściowego otrzymuje się za pomocą zmiany tłumienia dyskretnie programowanego dzielnika napięć, przy czym częstotliwość lub okres tego napięcia wyświetla się za pomocą cyfrowego wskaźnika.

W układzie do pomiaru zniekształceń nieliniowych wyjście detektora sygnału wejściowego jest połączone z drugim wejściem cyfrowego miernika stosunku napięć, przy czym pierwsze jego wejście jest połączone z wyjściem detektora wartości skutecznej harmonicznych, z kolei zaś wejście wspomnianego detektora jest połączone z wyjściem dodatkowego dzielnika, zaś jego wejście jest połączone z wyjściem wzmacniacza o regulowanym wzmocnieniu, połączonym z wyjściem selektywnego członu, podczas gdy wspomniany miernik skokowo steruje wzmocnieniem wzmacniacza i określa tłumienie dodatkowego dzielnika.

W odniesieniu do znanego stanu techniki zastosowanie w układzie według wynalazku cyfrowego miernika stosunku napięć zawierającego człon analogowy i cyfrowy w skład którego wchodzi licznik, ma ten korzystny skutek, że eliminuje analogowy wskaźnik lub analogowy wskaźnik różnicowy, dzięki czemu uzyskuje się cyfrowy pomiar zniekształceń nieliniowych.

Dzięki konstrukcji cyfrowego miernika stosunku napięć, poziom napięcia wejściowego może być zmienny w określonych przez miernik granicach, w wyniku czego zostają uproszczone czynności związane z pomiarem zniekształceń nieliniowych, bez potrzeby stosowania pokrętła regulującego poziom napięcia wejściowego lub przedwzmacniacza z automatycznie kontrolowanym poziomem napięcia wyjściowego. Ponadto zastosowanie dyskretnie programowanego dzielnika napięć, umożliwia automatyczne przełączanie zakresów napięć wejściowych, co eliminuje ręczne przełączanie pokrętłem, a tym samym upraszcza kolejne czynności związane z pomiarem zniekształceń nieliniowych.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest objaśniony przy pomocy rysunku, przedstawiającego schemat blokowy układu realizującego sposób pomiaru zniekształceń nieliniowych.

Przykład realizacji wynalazku. W sposobie według wynalazku, pomiar zniekształceń nieliniowych w pierwszej fazie, poprzedza się pomiarem częstotliwości sygnału lub jego okresu przy pomocy licznika, będącego członem cyfrowego miernika stosunku napięć 9, przy czym licznik ten kasuje się do stanu 0 na każdej dekadzie i uzyskuje się wynik pomiaru tej częstotliwości, pomniejszony o 1 na ostatniej pozycji. W następnej fazie, do pomiaru zniekształceń nieliniowych wykorzystuje się w dalszym ciągu cyfrowy miernik stosunku napięć 9, w którym jedno napięcie U_1 jest proporcjonalne do wartości skutecznej harmonicznych, a drugie napięcie U_2 jest proporcjonalne do wartości skutecznej lub średniej napięcia wejściowego selektywnego członu 4, w związku z czym wynik pomiaru jest proporcjonalny do współczynnika zniekształceń nieliniowych, podczas gdy wielkość napięcia wejściowego otrzymuje się za pomocą zmiany tłumienia dyskretnie programowanego dzielnika napięć 1, zaś częstotliwość lub okres tego napięcia wyświetla się za pomocą cyfrowego wskaźnika 11.

Układ do pomiaru zniekształceń nieliniowych jest zbudowany z dyskretnie programowanego dzielnika napięć 1, połączonych poprzez transformator impedancji 2 z detektorem 3 sygnału wejściowego, selektywnym członem 4 oraz z układem 5 automatycznego dostrajania analogowego. Sелеktywny człon 4 dwoma wejściami i jednym wyjściem jest połączony z układem 5 automatycznego dostrajania analogowego i w dalszym ciągu wyjściem tym poprzez wzmacniacz 6, selektywny człon 4 jest połączony z dodatkowym dzielnikiem 7. Wyjście dodatkowego dzielnika 7 jest połączone z wejściem detektora 8 wartości skutecznej harmonicznych, zaś jego wyjście jest połączone z wejściem U_1 cyfrowego miernika 9 stosunku napięć, a drugie wejście U_2 tego miernika jest połączone z detektorem 3 sygnału wejściowego.

Cyfrowy miernik 9 steruje wzmacniaczem 6 i dodatkowym dzielnikiem 7 a wynik pomiaru zniekształceń nieliniowych jest wyświetlany przez cyfrowy wskaźnik zniekształceń 10. Licznik stanowiący człon cyfrowego

miernika stosunku napięć, jest połączony jednym z wyjść detektora 3 sygnału wejściowego, którego kolejne wyjście steruje dyskretnie programowanym dzielnikiem napięć 1. Wynik pomiaru częstotliwości lub okresu jest zapamiętywany przez układ pamięci cyfrowego miernika 9, zaś stan układu pamięci steruje selektywny człon 4, przy czym stan ten jest wyświetlany przez cyfrowy wskaźnik częstotliwości lub okresu 11.

Działanie układu. Sygnał badany, w którym według wynalazku mierzy się zniekształcenia nieliniowe, częstotliwość lub okres oraz wartość skuteczną napięcia jest podawany poprzez dyskretnie programowany dzielnik napięcia 1, a następnie przez transformator impedancji 2, na detektor 3, poziomu napięcia wejściowego, przy czym napięcie wyjściowe tego detektora, przy pomiarze zniekształceń nieliniowych, dla cyfrowego miernika 9 stosunku napięć, stanowi wzorcowe napięcie odniesienia U_2 .

W przypadku gdy napięcie to nie mieści się w ściśle określonym przez cyfrowy miernik 9 przedziale napięć, to na drugim wyjściu detektora 3 zjawia się sygnał, który steruje dzielnikiem napięć 1. W czasie każdorazowego przełączania tego dzielnika detektor 3 jest zwierany do napięcia, przy którym na jego wyjściu uzyskuje się napięcie w określonym przez miernik 9, przedziale a tym samym zwiększenie prędkości przełączania dzielnika 1. Z kolei na jednym z wyjść detektora 3 poziomu napięcia wejściowego wytwarza się sygnał, którego częstotliwość jest równa częstotliwości sygnału badanego i jest mierzona przez cyfrowy człon cyfrowego miernika 9 stosunku napięć.

Z uwagi na własności zastosowanego członu selektywnego 4, kasowanie licznika będącego członem cyfrowego miernika 9 następuje do stanu 9 na każdej dekadzie, co odpowiada pomiarowi częstotliwości zmniejszonej o jednostkę, przy czym wynik tego pomiaru jest zapamiętywany i wyświetlany na cyfrowym wskaźniku 11 częstotliwości lub okresu. Na podstawie tego wyniku następuje wstępne zestrzajanie selektywnego członu 4, zaś jego precyzyjne dostrojenie uzyskuje się przy pomocy układu 5 automatycznego dostrajania analogowego, reagującego na składową rzeczywistą i składową urojoną napięcia o częstotliwości składowej podstawowej.

W wypadku, gdy częstotliwość sygnału badanego niedokładnie została zmierzona, albo uległa zmianie w czasie pomiaru, wspomniany układ 5 wydaje sygnał powtórzenia pomiaru tej częstotliwości. Napięcie wyjściowe dostrojonego selektywnego członu 4 jest podawane przez wzmacniacz 6 o regulowanym skokowo wzmocnieniu i przez dodatkowy dzielnik 7 na wejście detektora 8 wartości skutecznej harmoniczných, którego napięcie wyjściowe jest wejściowym napięciem U_1 mierzonym przez cyfrowy miernik 9. Wynik pomiaru jest równy wielkości zniekształceń nieliniowych i jest wyświetlany na oddzielnym cyfrowym wskaźniku 10 zniekształceń nieliniowych.

Natomiast pomiar wartości skutecznej napięcia sygnału badanego jest realizowany przy pomocy tych samych bloków, które są wykorzystywane przy pomiarze zniekształceń nieliniowych z tą jednak różnicą, że selektywny człon 4 wraz z układem 5 dostrajania analogowego jest wyłączony, a napięcie U_2 w cyfrowym mierniku 9 jest napięciem stałym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru zniekształceń nieliniowych, w którym stosuje się regulację napięcia wejściowego oraz analogowy lub cyfrowy pomiar częstotliwości sygnału badanego, a nastawę częstotliwości filtru lub członu selektywnego określa się przy pomocy układu częstotliwości, z n a m i e n n y t y m, że w pierwszej fazie pomiar zniekształceń nieliniowych poprzedza się pomiarem częstotliwości badanego sygnału lub jego okresu przy pomocy licznika będącego członem cyfrowego miernika (9) stosunku napięć, przy czym licznik ten kasuje się do stanu 9 na każdej dekadzie i uzyskuje się wynik pomiaru tej częstotliwości pomniejszony o 1 na ostatniej pozycji, zaś w następnej fazie, do pomiaru zniekształceń nieliniowych wykorzystuje się w dalszym ciągu cyfrowy miernik (9) stosunku napięć, w którym jedno napięcie (U_1) jest proporcjonalne do wartości skutecznej harmoniczných, a drugie napięcie (U_2) jest proporcjonalne do wartości skutecznej napięcia wejściowego selektywnego członu (4), w związku z czym, wynik pomiaru jest proporcjonalny do współczynnika zniekształceń nieliniowych.

2. Sposób według zastr. 1, z n a m i e n n y t y m, że wielkość napięcia wejściowego uzyskuje się za pomocą zmiany tłumienia programowanego dzielnika napięć (1), przy czym częstotliwość lub okres tego napięcia jest zapamiętana i wyświetlana przez cyfrowy wskaźnik (11).

3. Układ do pomiaru zniekształceń nieliniowych zbudowany z dyskretnie programowanego dzielnika napięć, połączanego z transformatorem impedancji, którego wyjście jest połączone z tłumiącym filtrem lub z selektywnym członem i z jednym wejściem układu automatycznego dostrajania analogowego oraz z detektorem sygnału wejściowego, przy czym układ drugim wejściem jest połączony z wyjściem selektywnego członu

oraz z dwoma wyjściami tego członu, z n a m i e n n y t y m, że wyjście detektora (3) sygnału wejściowego jest połączone z drugim wejściem (U_2) cyfrowego miernika stosunków napięć (9), przy czym pierwsze jego wejście (U_1) jest połączone z wyjściem detektora (8) wartości skutecznej harmonicznych z kolei zaś wejście wspomnianego detektora (8) jest połączone z wyjściem dodatkowego dzielnika (7), zaś jego wejście jest połączone z wyjściem wzmacniacza (6) o regulowanym wzmacnieniu, połączonym z wyjściem selektywnego członu (4), podczas gdy wspomniany miernik (9) steruje skokowo wzmacnieniem wzmacniacza (6) i określa tłumienie dodatkowego dzielnika (7).

