



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

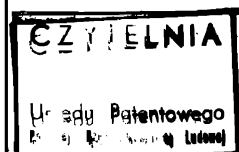
Zgłoszono: 28.03.78 (P. 205671)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14.01.80

Opis patentowy opublikowano: 25.07.1983

Int. Cl.³
H03H 7/18



Twórca wynalazku: Leszek Czarnecki

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego,
Katowice (Polska)

Układ do przesuwania o 90° fazy składowych harmonicznym przebiegu okresowego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do przesuwania o 90 stopni fazy składowych harmonicznym przebiegu okresowego.

Znany układ do przesuwania o 90 stopni fazy składowych harmonicznym przebiegu okresowego o częstotliwości ω posiada operatorową funkcję przejścia, która przybliża z pewnym błędem funkcję reaktancyjną $H(s)$, przyjmującą dla częstotliwości harmonicznym przebiegu $\omega = n\Omega$ wartość $H(jn\Omega) = j$. Wadą jego jest, że wzrostem dokładności tego przybliżenia tj. ze wzrostem dokładności przesuwania fazy składowych harmonicznym przebiegu o 90 stopni, biegłoby operatorowej funkcji przejścia układu dążyć do leżących na osi urojonej płaszczyzny zmiennej zespolonej biegunów funkcji reaktancyjnej $H(s)$. Powoduje to niekorzystne wydłużenie stałej czasowej zanikania przebiegów przejściowych towarzyszących załączeniu i zmianom sygnału, tym większe im operatorowa funkcja przejścia układu lepiej przybliża funkcję $H(s)$. Wady tej nie posiada układ według wynalazku.

Istotą układu według wynalazku jest, że posiada czwórnik o operatorowej funkcji przejścia będącej funkcją reaktancyjną $H(s)$ lub jej przybliżeniem i przyjmującą dla częstotliwości składowych harmonicznym przebiegu $\omega = n\Omega$ wartość $H(jn\Omega) = j$, oraz posiada dwa różnicowe wzmacniacze operacyjne i osiem rezystorów o rezystancjach spełniających parami takie same proporcje i połączonych wzajemnie jak następuje. Okresowe

2

napiecie wyjściowe układu włączone jest na wejście nieodwracające pierwszego wzmacniacza przez rezystor o rezystancji a -krotnie większej od rezystancji rezystora łączącego to wejście z masą układu. Napięcie wyjściowe tego wzmacniacza włączone jest na wejście uziemionego czwornika o transmitancji napięciowo-napięciowej $H(s)$ oraz na wejście odwracające tego samego wzmacniacza przez rezystor o rezystancji a -krotnie większej od rezystancji rezystora łączącego to wejście z wyjściem czwornika o transmitancji $H(s)$ a ponadto wyjście tego wzmacniacza połączone jest z wejściem odwracającym drugiego wzmacniacza przez rezystor o rezystancji a -krotnie większej od rezystancji rezystora łączącego to wejście z wyjściem tego wzmacniacza i wreszcie wyjście czwornika o transmitancji $H(s)$ połączone jest z wejściem nieodwracającym drugiego wzmacniacza przez rezystor o rezystancji a -krotnie większej od rezystancji rezystora łączącego to wejście z masą układu. Napięciem wyjściowym układu jest napięcie wyjściowe drugiego wzmacniacza operacyjnego.

Układ według wynalazku jest na przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat układu według wynalazku. Układ składa się z czwornika P , którego transmitancja napięciowa $H(s)$ jest funkcją reaktancyjną lub jej możliwie najlepszym przybliżeniem i która dla częstotliwości składowych harmonicznym przebiegu $\omega = n\Omega$ przyjmuje możliwie najdokładniej wartość $H(jn\Omega) = j$, a

ponadto składa się z dwu różnicowych wzmacniaczy operacyjnych W_1 i W_2 oraz ośmiu rezystorów $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8$. Napięcie wejściowe układu V_1 o częstotliwości Ω włączone jest na wejście nieodwracające wzmacniacza W_1 przez rezystor R_1 o rezystancji a -krotnie większej od rezystancji rezystora R_2 łączącego to wejście z masą układu. Napięcie wyjściowe V_2 wzmacniacza W_1 włączone jest na czwórnik P oraz na wejście odwracające pierwszego wzmacniacza W_1 przez rezystor R_3 o rezystancji a -krotnie większej od rezystancji rezystora R_4 łączącego to wejście z wyjściem czwórnika P , a ponadto napięcie wyjściowe V_2 tego wzmacniacza włączone jest na wejście nieodwracające drugiego wzmacniacza W_2 przez rezystor R_6 o rezystancji a -krotnie mniejszej od rezystancji R_2 łączącego to wejście z wyjściem wzmacniacza W_2 . Napięcie wyjściowe V_3 czwórnika P włączone jest na wejście nieodwracające drugiego wzmacniacza W_2 przez rezystor R_5 o rezystancji a -krotnie większej od rezystancji rezystora R_6 łączącego to wejście z masą układu. Napięciem wyjściowym układu jest napięcie V_4 drugiego wzmacniacza operacyjnego W_2 . Przy takim połączeniu elementów układu i proporcjach rezystancji, operatorowa funkcja przejścia układu ma postać

$$K(s) = \frac{V_4(s)}{V_1(s)} = \frac{H(s) - a}{1 + aH(s)}$$

gdzie:

$V_4(s)$ — oznacza transformatę Laplace'a napięcia wyjściowego układu,

$V_1(s)$ — oznacza transformatę Laplace'a napięcia wejściowego układu,

$H(s)$ — oznacza operatorową funkcję przejścia czwórnika P przyjmującą dla częstotliwości $\omega = n\Omega$ wartość $H(jn\Omega) = j$.

a — współczynnik proporcji rezystancji układu.

Dla częstotliwości harmonicznych, $\omega = n\Omega$, dla których $H(jn\Omega) = j$, również funkcja przejścia całego układu $K(s)$ przyjmuje wartości $K(jn\Omega) = j$, przy czym jej bieguny nie leżą na osi urojonej tak, jak bieguny $H(s)$, co zapewnia szybkie zaniżanie przebiegów przejściowych.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do przesuwania o 90 stopni fazy składowych harmonicznych przebiegu okresowego, zbudowany z czwórnika, którego operatorowa funkcja przejścia równa ilorazowi transformaty Laplace'a napięcia wyjściowego przez transformatę napięcia wejściowego, jest funkcją reaktancyjną $H(s)$, taką, że nadal częstotliwości harmonicznych $\omega = n\Omega$ napięcia wejściowego o częstotliwości Ω transmitancja ta ma wartość $H(jn\Omega) = j$, oraz z dwóch różnicowych wzmacniaczy operacyjnych i rezystorów **znamienny tym**, że wejściowe napięcie okresowe (V_1) włączone jest przez rezystor (R_1) na wejście nieodwracające różnicowego wzmacniacza operacyjnego (W_1) przy czym wejście to połączone jest z masą układu przez rezystor (R_2) o a -krotnie mniejszej od rezystora (R_2) rezystancji, zaś napięcie wyjściowe (V_2) wzmacniacza (W_1) włączone jest przez rezystor (R_3) na wejście odwracające tego samego wzmacniacza i na wejście czwórnika (P) o transmitancji $H(s)$, oraz przez rezystor (R_8), na wejście odwracające drugiego wzmacniacza operacyjnego (W_2), połączone przez rezystor (R_7) o a -krotnie większej niż rezystor (R_3) rezystancji, z wyjściem tego wzmacniacza, zaś napięcie wyjściowe (V_3) czwórnika (P) włączone jest przez rezystor (R_4), o a -krotnie mniejszej rezystancji niż rezystor (R_3), na wejście odwracające wzmacniacza (W_1) i przez rezystor (R_5) na wejście nieodwracające wzmacniacza (W_2) połączone z masą przez rezystor (R_6) o rezystancji a -krotnie mniejszej niż rezystor (R_5), a napięciem wyjściowym (V_4) układu jest napięcie wyjściowe drugiego wzmacniacza operacyjnego (W_2).

