



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.03.76 (P. 188319)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.10.77

Opis patentowy opublikowano: 15. 10. 1979

Int. Cl.² G01S 7/28



Twórca wynalazku: Janusz Mokrzycki

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji,
Warszawa (Polska)

**Dekoder sygnału modulowanego w amplitudzie, zwłaszcza do
lokalizacji wybranych kierunków w obszarze kontrolowanym
przy pomocy radaru**

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest dekodek sygnału modulowanego w amplitudzie, zwłaszcza do lokalizacji wybranych kierunków w obszarze kontrolowanym przy pomocy radaru. W szczególności dekodek ten przeznaczony jest do wykrywania momentu czasowego, w którym obwiednia sygnału modulowanego w amplitudzie przy głębokości modulacji zbliżonej do 100% osiąga wartość bliską zeru.

Stan techniki. Wykrywanie momentu czasu występowania wartości minimalnej obwiedni sygnału fali ciąglej modulowanej w amplitudzie wykonuje się dotychczas w układach zawierających detektor sygnału modulowanego, filtr dolnoprzepustowy oraz układ progowy. Przekroczenia progu przez obwiednię sygnału modulowanego wyznaczają okres czasu występowania wartości minimalnej obwiedni.

Wady stosowanych układów polegają na tym, że obwiednia sygnału zawiera resztki sygnału fali nośnej, wskutek czego moment przekroczenia progu nie jest precyzyjnie określany. Prowadzi to do wytwarzania się na wyjściu układu progowego szeregu oscylacji o częstotliwości fali nośnej sygnału, których konieczność usuwania zmusza do stosowania dalszych układów całkujących, bądź układów przedłużających trwanie sygnału z układu progowego w postaci na przykład multiwibratorów monostabilnych.

2

Stosowanie filtra po detektorze, jak i układów całkujących po układzie progowym związane jest z drugą wadą, polegającą na występowaniu w tych znanych układach opóźnienia sygnału wyjściowego. Jest to szczególnie istotne przy wykrywaniu momentu czasowego, w którym obwiednia sygnału zmodulowanego w 100% osiąga wartość bliską zeru, ponieważ powoduje ono przesunięcie sygnału wykrycia w stosunku do zera obwiedni.

Istota wynalazku. Dekoder sygnału modulowanego w amplitudzie według niniejszego wynalazku składa się z kaskadowo połączonych: wzmacniacza z dwoma wejściami, przerzutnika rodzaju SR oraz monostabilnego przerzutnika, przy czym jedno wejście wymienionego wzmacniacza połączone jest ze źródłem sygnału modulowanego w amplitudzie, natomiast wejście drugie tego wzmacniacza połączone jest ze źródłem regulowanego poziomu progu.

Powyższy układ umożliwia w prosty sposób określanie okresu czasu występowania wartości minimalnej obwiedni sygnału modulowanego w amplitudzie — jako czasu trwania wartości niskiej impulsów wytwarzanych na wyjściu monostabilnego przerzutnika.

Inne rozwiązanie dekodera sygnału modulowanego w amplitudzie, stanowiące również przedmiot niniejszego wynalazku, zawiera szeregowo połączony komparator z przerzutnikiem monostabilnym,

3

który ma odpowiednio dołączony kondensator oraz rezystor o tak dobranych wartościach, że czas trwania generowanych przez ten przerzutnik impulsów jest większy od okresu fali nośnej sygnału modulowanego w amplitudzie.

W uzyskanym na wyjściu tego układu sygnale w postaci powtarzających się impulsów prostokątnych okres czasu występowania wartości minimalnej sygnału modulowanego w amplitudzie określany jest czasem trwania wartości niskiej impulsów.

Jeszcze inne rozwiązanie dekodera według wynalazku polega na układzie, który składa się z kaskadowo połączonych: multiwibratora bistabilnego z ogranicznikami amplitudy na obu wejściach, przerzutnika rodzaju SR na dwu układach logicznych rodzaju „NAND”, dwu przerzutników monostabilnych o odpowiednio dobieranych stałych czasu RC oraz układu logicznego również rodzaju „NAND”, którego każde z dwu wejść połączone jest z wejściami zanegowanymi wymienionych wyżej przerzutników monostabilnych. Ten ostatni układ dekodera umożliwia również pojawianie się na jego wyjściu poziomu niskiego napięcia impulsu w momencie czasu występowania wartości minimalnej bliskiej zeru obwiedni sygnału wejściowego.

Układy według wynalazku charakteryzują się wysoką odpornością na zewnętrzne zakłócenia impulsowe, małą wrażliwość na zmiany termiczne oraz wysoką niezawodnością z racji stosowania stosunkowo niewielkiej ilości elementów elektronicznych, które ponadto nie muszą być elementami o wąskiej tolerancji wykonania.

Objaśnienie rysunku. Dekoder według niniejszego wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładach wykonania uwidocznionych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia jedno jego rozwiązanie w postaci schematu blokowego, fig. 2 — schemat blokowo-ideowy innego rozwiązania takiego dekodera przy użyciu komparatora i przerzutnika monostabilnego z podtrzymywaniem wyzwalaniem, fig. 3 — schemat ideowo-blokowy jeszcze innego rozwiązania przedmiotowego dekodera, fig. 4 — kształty przebiegów elektrycznych występujących w układzie z fig. 2 oraz fig. 5 — odpowiednio kształty przebiegów elektrycznych występujących w rozwiązaniu dekodera według fig. 3.

Przykład wykonania wynalazku. Jak pokazano na fig. 1 układ elektroniczny jednego rozwiązania dekodera według wynalazku składa się z kaskadowo połączonych: wejściowego wzmacniacza 1 z dwoma wejściami 2 i 3, przerzutnika 4 rodzaju SR oraz monostabilnego przerzutnika 5. Do jednego wejścia 2 wejściowego wzmacniacza 1 doprowadzany jest sygnał wejściowy modulowany w amplitudzie, natomiast do drugiego wejścia 3 tego wzmacniacza doprowadzony jest sygnał progowy. Na wyjściu 6 monostabilnego przerzutnika 5 pojawia się sygnał wyjściowy w postaci powtarzających się impulsów prostokątnych, w których okres czasu występowania wartości niskich określa czas, w którym wartość obwiedni jest mniejsza od poziomu progowego.

4

Na fig. 2 pokazano przykład innego rozwiązania dekodera, w którym zastosowano na wejściu komparatora 9 z dwoma wejściami 7 i 8, do których doprowadzone są odpowiednio sygnał wejściowy oraz sygnał progowy. Wyjście komparatora 9 połączone jest z wejściem A monostabilnego przerzutnika 10 z podtrzymywaniem wyzwalaniem, które uzyskuje się tu dzięki dołączeniu do tego przerzutnika kondensatora 11 oraz rezystora 12 o tak dobranych wartościach, że czas trwania generowanych przez przerzutnik 10 impulsów jest większy od okresu fali nośnej sygnału modulowanego w amplitudzie. W obwodzie wyjścia 13 podłączonym do zacisku Q przerzutnika 10 pojawia się sygnał w postaci powtarzających się impulsów prostokątnych, przy czym okres czasu występowania wartości minimalnej sygnału modulowanego w amplitudzie określony jest czasem trwania wartości niskiej impulsu.

Na fig. 4 uwidoczniono przebiegi w funkcji czasu sygnału modulowanego w amplitudzie doprowadzonego do jednego wejścia 7 dekodera z zaznaczeniem poziomu progowego wytwarzanego na jego drugim wejściu 8. Następnie pokazano przebieg impulsów na wyjściu komparatora 9, które powodują wyzwalanie i podtrzymywanie impulsów pojawiających się na wyjściu 13 przerzutnika 10.

Przebieg tych impulsów umożliwia określenie okresu czasu występowania wartości minimalnej sygnału modulowanego w amplitudzie.

Rozwiązanie układu dekodera według wynalazku, służące zwłaszcza do wyznaczenia momentu czasowego, w którym wartość obwiedni wejściowego sygnału modulowanego w amplitudzie o głębokości modulacji zbliżonej do 100% osiąga wartość minimalną bliską zeru, uwidoczniono na fig. 3. Jak to wynika z fig. 3 układ dekodera według tego rozwiązania składa się z kaskadowo połączonych: bistabilnego multiwibratora na tranzystorach 18 i 19, przerzutnika rodzaju SR na dwu układach logicznych 24 i 25 rodzaju „NAND”, dwu monostabilnych przerzutników 26 i 27 oraz logicznego układu 32 również rodzaju „NAND”.

Symetryczne wejścia 33 i 34 powyższego układu dekodera są połączone poprzez ograniczniki amplitudy, składające się z szeregowo włączonych rezystorów 14 i 16 oraz równolegle do masy diody 15 i 17, z bazami tranzystorów 18 i 19 wspomnianego wyżej multiwibratora bistabilnego, w którym dodatnie sprzężenie zwrotne jest zrealizowane przez zwrotne połączenie rezystorami 22 i 23 odpowiednio kolektora tranzystora 19 z bazą tranzystora 18 oraz kolektora tranzystora 18 z bazą tranzystora 19. Kolektory poszczególnych tranzystorów są poprzez rezystory 20 i 21 połączone z biegunem dodatnim źródła zasilania.

Do monostabilnych przerzutników 26 i 27 podłączone są elementy RC, to jest: rezystory 29 i 31 oraz kondensatory 28 i 30 o wartościach tak dobranych, aby czas trwania generowanych impulsów był zawarty pomiędzy 0,5 a 1,0 okresu fali nośnej sygnału modulowanego w amplitudzie. Zanegowane wyjścia Q monostabilnych przerzutników 26 i 27 są połączone z wejściami logicznego układu 32 rodzaju „NAND”, na którego wyjściu 41 pojawia się

5

poziom niski napięcia impulsu w momentach czasowych występowania wartości minimalnej obwiedni sygnału wejściowego.

Dekoder według rozwiązania z fig. 3 działa w sposób następujący.

Do symetrycznych wejść 33 i 34 doprowadzane są przesunięte w fazie o 180° sygnały wejściowe, których przebieg w funkcji czasu pokazano na fig. 5. Sygnały te po ograniczeniu amplitudy przykładane są do baz tranzystorów 18 i 19, które mają nieregulowany próg określony napięciami złącza baza-emiter. Poziomy tych progów zaznaczono również na przebiegach elektrycznych na fig. 5. Wytworzone na wejściach 35 i 36 impulsy, doprowadzane są poprzez układy logiczne 24 i 25 do wejść 37 i 38 monostabilnych przerzutników 26 i 27, na których wyjściu wytwarzane są zanegowane sygnały impulsowe. Sygnały te doprowadzane są odpowiednio do wejść 39 i 40 logicznego układu „NAND” 32 i na wyjściu 41 tego układu logicznego pojawia się sygnał w momencie czasowym, odpowiadającym momentowi występowania w przybliżeniu wartości zerowej obwiedni sygnału modulowanego w amplitudzie o głębokości modulacji bliskiej 100%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Dekoder sygnału modulowanego w amplitudzie, zwłaszcza do lokalizacji wybranych kierunków w obszarze kontrolowanym przy pomocy radaru, **znamienny tym**, że składa się z kaskadowo połączonych następujących członów: wzmacniacza (1) z dwoma wejściami (2) i (3), przerzutnika (4) rodzaju SR i monostabilnego przerzutnika (5), przy czym jedno wejście (2) wymienionego wzmacniacza (1) połączone jest ze źródłem sygnału modulo-

6

wanego w amplitudzie, natomiast drugie wejście (3) tego wzmacniacza połączone jest ze źródłem regulowanego poziomu progów.

2. Układ dekodera według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jest wyposażony na wejściu w ogranicznik amplitudy.

3. Dekoder sygnału modulowanego w amplitudzie, zwłaszcza do lokalizacji wybranych kierunków w obszarze kontrolowanym przy pomocy radaru, **znamienny tym**, że składa się z komparatora (9) i monostabilnego przerzutnika (10), który ma odpowiednio dołączony kondensator (11) oraz rezystor (12) o tak dobranych wartościach, że czas trwania generowanych przez ten przerzutnik impulsów jest większy od okresu fali nośnej sygnału modulowanego w amplitudzie.

4. Dekoder sygnału modulowanego w amplitudzie, zwłaszcza do lokalizacji wybranych kierunków w obszarze kontrolowanym przy pomocy radaru, **znamienny tym**, że składa się z kaskadowo połączonych następujących członów: multiwibratora bistabilnego z szeregowo włączonymi do dwu symetrycznych wejść ogranicznikami amplitudy, przerzutnika rodzaju SR na dwu układach logicznych (24) i (25) rodzaju „NAND”, dwu monostabilnych przerzutników (26) i (27) oraz logicznego układu (32) również rodzaju „NAND”, którego każde z dwu wejść jest połączone z wyjściami zanegowanymi wspomnianych monostabilnych przerzutników (26) i (27), do których podłączone są odpowiednio kondensatory (28) i (30) oraz rezystory (29) i (31) o wartościach tak dobranych, aby czas trwania generowanych impulsów na wyjściach (39) i (40) tych przerzutników (26) i (27) był zawarty pomiędzy 0,5 a 1,0 okresu fali nośnej sygnału modulowanego w amplitudzie.

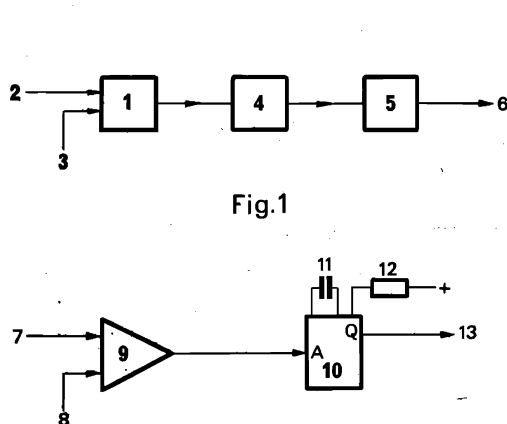


Fig.1

Fig.2

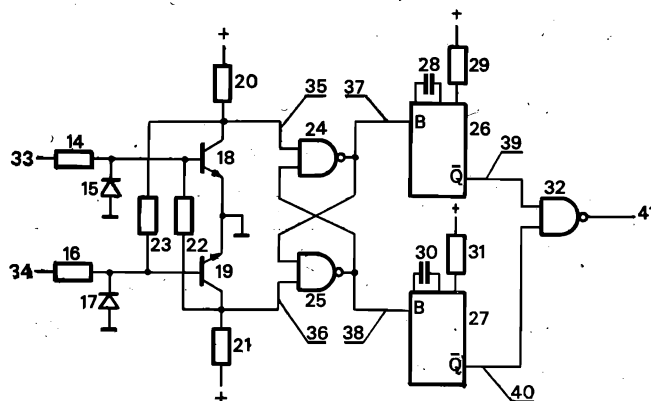


Fig.3

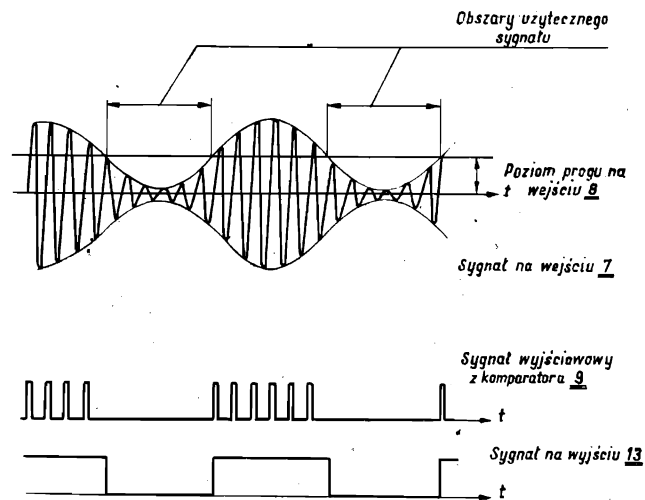


Fig.4

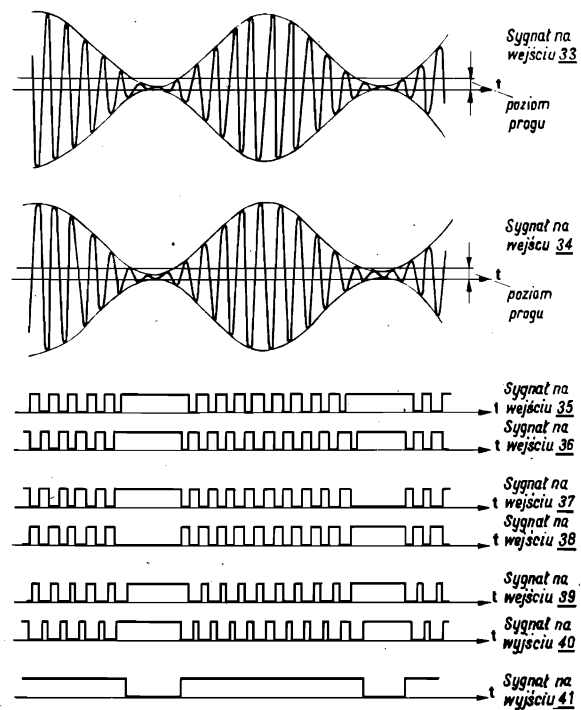


Fig.5