



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 04.02.1971 (P. 146001)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 05.05.1975

Kl. 42d,2/50

MKP G01d 5/246

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Jerzy Czarnecki, Jerzy Łączyński

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pomiarów i Automatyki Elektronicznej, Wrocław (Polska)

Automatyczny cyfrowy przełącznik zakresów

1

Przedmiotem wynalazku jest automatyczny cyfrowy przełącznik zakresów przeznaczony szczególnie dla układów z przetwornikami analogowo-cyfrowymi $U \rightarrow f$.

Znane są automatyczne przełączniki zakresów stosowane w woltomierzach cyfrowych włączające odpowiedni zakres pomiarowy na podstawie kontroli aktualnego stanu licznika. W przypadku „n” zakresów pomiarowych przełącznik taki posiada „n” układów kontrolnych, „n” przełączników diodowych, układ dekodujący, obwody uruchamiające przełączniki wybieranych zakresów oraz układ automatycznego powtarzania pomiarów.

Pomiar kontrolny rozpoczyna się od najwyższego zakresu i polega na kolejnym porównaniu aktualnych stanów dekad liczników ze współpracującymi z nimi układami kontrolnymi.

Znane układy automatycznych przełączników są zasadniczo przeznaczone do woltomierzy cyfrowych i są znacznie skomplikowane. Zastosowanie znanych przełączników do przetworników analogowo-cyfrowych $U \rightarrow f$ wymaga użycia woltomierza cyfrowego z układem dekad oraz znacznej rozbudowy całego układu elektronicznego.

Celem wynalazku jest umożliwienie automatycznego przełączania zakresów napięcia wejściowego podawanego na przetworniku $U \rightarrow f$ przy przekraczaniu określonych poziomów napięcia przyjętych jako progowe przy pomocy maksymalnie uprosz-

2

zonego, niezawodnego układu nie wymagającego stosowania woltomierzy cyfrowych.

Zadaniem wynalazku jest skonstruowanie układu elektronicznego realizującego postawiony cel. Cel ten został osiągnięty przez konstrukcję automatycznego przełącznika zakresów, który ma na wejściu układ zamieniający impulsy wejściowe na napięcie o przebiegu prostokątnym połączony z progowym układem dla przełączania narastającego wejściowego napięcia i przekraczającego górną granicę danego zakresu pomiarowego oraz z drugim, odrębnym progowym układem dla przełączania malejącego wejściowego napięcia i przekraczającego dolną granicę danego zakresu pomiarowego, przy czym obydwie progowe układy są połączone przez układ utworzony z przerzutników z zespołem wzmacniaczy mocy, z których każdy steruje przełącznikiem stykowy przełączający dzielnik wejściowy zakresów przetwornika.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na załączonym rysunku, który przedstawia schemat elektryczny automatycznego, cyfrowego przełącznika zakresów w wersji dla czterech zakresów przełączalnych. Automatyczny, cyfrowy przełącznik zakresów według wynalazku ma na wejściu przerzutnik bistabilny 1 stanowiący układ 2 zamieniający impulsy wejściowe na napięcie o przebiegu prostokątnym.

Wyjście przerzutnika bistabilnego 1 jest połączone z układem 3 utworzonym przez dwie zanego-

wane logiczne sumy 4 i 5. Do wyjść zanegowanych sum logicznych 4 i 5 są połączone równolegle dwa progowe układy 6 i 7. Progowy układ 6 jest przeznaczony dla przełączania narastającego, wejściowego napięcia, przekraczającego górną granicę danego zakresu pomiarowego, na następny, kolejny zakres pomiarowy.

Progowy układ 7 jest przeznaczony dla przełączania malejącego wejściowego napięcia, przekraczającego dolną granicę danego zakresu pomiarowego, na niższy, kolejny zakres pomiarowy. Progowy układ 6 jest utworzony przez dwie bramki 8 i 9 połączone przez monostabilny przerzutnik 10 z wejściem bramkującym bramkującego przerzutnika 11, którego dwa wejścia sterujące są połączone z wyjściami zanegowanych sum logicznych 4 i 5 tworzących układ 3. Progowy układ 7 jest utworzony przez dwie bramki 12 i 13, których wyjścia są połączone z wejściem drugiego monostabilnego przerzutnika 14, zaś wyjście tego przerzutnika jest połączone z zanegowaną sumą logiczną 15.

Wyjścia progowych układów 6 i 7 są połączone z wejściem układu 16 utworzonego z przerzutników 17, 18 i 19. Układ 16 przerzutników 17, 18 i 19 jest połączony z zespołem 20 wzmacniaczy mocy, które sterują przełącznikami przełączającymi sygnał wejściowy na odpowiednią pozycję dzielnika wejściowego przetwornika analogowo-cyfrowego $U \rightarrow f$. Długość okresu zatkania bramek przerzutników 18 i 19 jest uwarunkowana stałymi czasowymi układów RC, na przykład w przypadku przerzutnika 18 stałą czasową będącą iloczynem pojemności kondensatora 21 i rezystancji rezystora 22.

Działanie automatycznego cyfrowego przełącznika wg wynalazku przebiega następująco. Impulsy wejściowe są podawane na bistabilny przerzutnik 1, który je przemienia na napięcie o przebiegu prostokątnym. Przed rozpoczęciem cyklu pomiarowego przerzutniki 17, 18 i 19 są ustawione w położeniu początkowym przez impuls kasujący podany na wejścia kasujące tych przerzutników.

Przekroczenie określonej częstotliwości na wyjściach układu 3 odpowiadającej przyjętemu napięciu progowemu na wejściu przetwornika z którym przełącznik pracuje, powoduje pojawienie się na wyjściu monostabilnego przerzutnika 10 w progowym układzie 6 w miejsce impulsów o stałej długości, ciągu impulsów o długości malejącej ze wzrostem częstotliwości impulsów prostokątnych na bramki 8 i 9 progowego układu 6. Na wyjściu przerzutnika 11 utrzymuje się stały poziom „zerowy” dopóki oba jego wejścia sterujące są zasilane ciągami impulsów z wyjść układu 3, to jest sum logicznych 4 i 5, zaś jego dolne wejście bramkujące jest zatykane impulsami o stałej długości z wyjścia monostabilnego przerzutnika 10.

Z chwilą przekroczenia napięcia progowego i odpowiadającej mu częstotliwości granicznej na dolnym wejściu bramkującym przerzutnika 11 pojawia się ciąg impulsów prostokątnych o malejącej długości, synchronicznych z impulsami z wyjścia sumy logicznej 4. W wyniku działania tych trzech ciągów impulsów przerzutnik 11 zaczyna zmieniać swój stan synchronicznie z impulsami prostokątnymi.

Pierwszy impuls z ciągu impulsów wyjściowych przerzutnika 11 działa na górne wejście przerzutnika 17 zmieniając na przeciwny stan „zerowy” jego dolnego wyjścia. Powoduje to z kolei zatkanie wzmacniacza mocy 24 sterującego przełącznikiem stykowy przełączający dzielnik wejściowy pierwszego zakresu. Jednocześnie przez zanegowaną sumę logiczną 23 i połączony z nią następny wzmacniacz mocy uruchomiony zostaje przełącznik przełączający dzielnik na następny kolejny zakres.

Napięcie wejściowe przetwornika maleje w stosunku ustalonym przez dzielnik wejściowy i w wypadku dalszego jego wzrostu proces powtórzy się analogicznie. Równoczesnemu w tym momencie przerzutowi dołączonego równolegle przerzutnika 18 zapobiega chwilowe zatkanie górnej bramki przerzutnika 18 ujemnym poziomem napięcia „1” z dolnego wyjścia przerzutnika 17. Długość okresu zatkania tej bramki, uwarunkowana czasem potrzebnym na zadziałanie przełącznika zmiany okresu, jest ustalona stałą czasową rezystora 22 i kondensatora 21.

Działanie przełącznika według wynalazku przy narastaniu napięcia wejściowego odbywa się podobnie jak przy obniżaniu się tego napięcia. Na wyjściu sumy logicznej 15 pojawia się ciąg impulsów gdy częstotliwość napięcia układu 3 obniży się poniżej częstotliwości progowej. Zwiększenie częstotliwości napięcia prostokątnego powyżej częstotliwości granicznej dzięki działaniu bramki 12 skracając długość impulsu generowanego przez monostabilny przerzutnik 14 do wartości równej połowie długości impulsu przebiegu prostokątnego i na wyjściu sumy logicznej 15 ustala się stan „zerowy”.

Kolejność działania przełączników zmian zakresów sterowanych wzmacniaczami mocy zespołu 20 uwarunkowane jest jak i przy przełączaniu przy narastaniu napięcia wejściowego przez aktualne stany przerzutników 17, 18 i 19. Ilość zakresów przełączalnych jak również wielkość progowych napięć przełączających nie jest ograniczona względami układowymi i może być dowolnie powiększona względnie dobierana.

Przełącznik według wynalazku jest prosty w konstrukcji, niezawodny w działaniu i w odniesieniu do przetworników analogowo-cyfrowych $U \rightarrow f$ eliminuje skomplikowane i rozbudowane układy woltomierzy cyfrowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Automatyczny cyfrowy przełącznik zakresów zaopatrzony we wzmacniacze mocy sterujące przełącznikami stykowe przełączające dzielnik wejściowy zakresów przetwornika **znamienny tym**, że jest utworzony z układu (1) przetwarzającego impulsy wejściowe na napięcie o przebiegu prostokątnym połączony z progowym układem (6) dla przełączania narastającego wejściowego napięcia i przekraczającego górną granicę danego zakresu pomiarowego na następny kolejny zakres pomiarowy, oraz z drugim, odrębnym progowym układem (7) dla przełączania malejącego, wejściowego napięcia i przekraczającego dolną granicę danego zakresu po-

miarowego, na niższy, kolejny zakres pomiarowy, przy czym obydwie progowe układy (6 i 7) są połączone przez układ (16) utworzony z przerzutników (17, 18 i 19) z zespołem (20) wzmacniaczy mocy, z których każdy steruje przełącznikiem stykowy przełączający dzielnik wejściowy zakresów przetwornika.

2. Przełącznik według zastrz. 1 **znamienny tym**, że progowy układ (6) dla przełączania narastającego, wejściowego napięcia przekraczającego górną granicę danego zakresu pomiarowego na następny, kolejny zakres pomiarowy jest utworzony przez dwie bramki (8 i 9) połączone przez monostabilny

przerzutnik (10) z wejściem bramkującym bramkującego przerzutnika (11), którego dwa wejścia sterujące są połączone z wyjściami zanegowanych sum logicznych (4 i 5).

3. Przełącznik według zastrz. 1 **znamienny tym**, że progowy układ (7) dla przełączania malejącego wejściowego napięcia, przekraczającego dolną granicę danego zakresu pomiarowego, na niższy, kolejny zakres pomiarowy jest utworzony przez dwie bramki (12 i 13), których wyjścia są połączone z wejściem drugiego monostabilnego przerzutnika (14), zaś wyjście tego przerzutnika jest połączone z zanegowaną sumą logiczną (15).

