



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 25.07.73 (P. 164303)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.74

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1976

MKP
GO1r 15/08

Int. Cl.²
GO1R 15/08

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Kazimierz Łyczek

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Elektroniki Próżniowej, Warszawa (Polska)

Układ automatycznego przełącznika podzakresów

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest układ automatycznego przełącznika podzakresów przeznaczony do stosowania w elektronicznym wielozakresowym przyrządzie pomiarowym z wskaźnikiem cyfrowym, zaopatrzonym na wejściu w dekadowy licznik pomiarowy.

Stan techniki. W technice wielozakresowych przyrządów pomiarowych zaopatrzonych we wskaźniki cyfrowe zachodzi potrzeba dostosowania wskaźnika cyfrowego do aktualnie mierzonej wielkości i wybrania właściwego podzakresu miernika przyrządu pomiarowego.

Znane są układy przełączników elektronicznych, które pod wpływem wartości wielkości mierzonej doprowadzanej do wejścia przyrządu pomiarowego automatycznie wybierają właściwy podzakres przyrządu pomiarowego.

Na przykład z opisu patentowego USA nr 3.537.004 pt. „Automatic meter range changer” znany jest układ złożony z rejestru rewersyjnego zbudowanego na tyrystorach i z dwóch układów kontrolujących, dwóch wzmacniaczy różnicowych, układu odwracającego fazę i dwóch wzmacniaczy końcowych oraz z dwóch źródeł napięcia odniesienia. Obciążenie tyrystorów rejestru rewersyjnego stanowią cewki wzbudzające kontaktronowe przekazywniki włączające poszczególne podzakresy. Każdy z układów kontrolujących jest zaopatrzony w dwa wejścia i jedno wyjście dołączone do wejścia wzmacniacza różnicowego z dodatkim sprzężeniem zwrotnym. Do jednego z wejść każdego kontrolującego układu dołączone jest źródło ujemnego napięcia odniesienia, przy czym wartości napięć odniesienia na wejściach obydwóch kontrolujących układów są

2

różne. Pozostałe wejścia są połączone i stanowią wejście dla sygnału wielkości kontrolowanej.

Wyjścia różnicowych wzmacniaczy są dołączone do wejść wzmacniaczy końcowych przy czym wyjście wzmacniacza, do którego jest dołączony układ kontrolujący zawierający źródło ujemnego napięcia o większej wartości jest dołączone do wejścia wzmacniacza końcowego przez układ odwracający fazę.

Wejścia wzmacniaczy końcowych są dołączone do wejść rejestru rewersyjnego zbudowanego na tyrystorach.

W przypadku gdy mierzona wartość mieści się w przedziale określonym wartościami napięć odniesienia wówczas na wyjściach wzmacniaczy końcowych występuje napięcie bliskie zeru i jeden z tyrystorów przewodzi co powoduje włączenie właściwego zakresu, natomiast w przypadku, gdy mierzona wartość przekracza przedział określony wartościami napięć odniesienia, wówczas na wyjściu jednego ze wzmacniaczy końcowych pojawia się sygnał o wartości około 4 V, który doprowadzony do wejścia rejestru rewersyjnego powoduje włączenie sąsiedniego tyrystora a wyłączenie tyrystora, który przewodził, wskutek czego zostaje włączony właściwy podzakres.

Z opisu patentowego USA nr 3.536.918 pt. „Automatic function setting and scale shifting Volt-ohmmeter” znany jest układ woltomierza – omomierza z automatycznym wybieraniem zakresu pomiaru i funkcji przyrządu.

Na wejściu tego układu jest umieszczony wtórnik emiterowy dołączony do dwóch dyskryminatorów polaryzacji i do dyskryminatora napięcia sterującego przełącznikiem rewersyjnym. Układ jest zbudowany na tranzystorach,

przy czym w kolektor dyskryminatora napięcia są włączone cewki wzbudzające przekązniki, których styki zwierają segmenty rezystora połączonego szeregowo z miernikiem, co powoduje zmianę zakresu pomiarowego. Baza tranzystora pracującego w dyskryminatorze napięcia dołączona jest do emitera tranzystora wejściowego przez diodę i rezystor, których wartości określają próg działania dyskryminatora. Baza tranzystora wejściowego jest dołączona do wejściowych zacisków przez układ rezystorów i kondensatorów i przekąznik zabezpieczający ten tranzystor przed zbyt wysokim napięciem na wejściu.

Działanie tego układu jest następujące; w przypadku gdy mierzone napięcie nie przekracza wartości najniższego zakresu, przekąznik w kolektorze dyskryminatora napięcia nie zostaje wzbudzony i normalnie zwarte jego styki zwierają segmenty rezystora włączonego w szereg z miernikiem a więc załączony jest najniższy podzakres. Natomiast w przypadku gdy mierzone napięcie przekracza wartość podzakresu wówczas zasila bazę tranzystora w dyskryminatorze napięcia, co powoduje wzbudzenie przekąznika włączonego w kolektor tego tranzystora. Styki przekąznika zostają rozwarne a segment rezystora zostaje włączony w obwód miernika a za tym następuje zmiana zakresu pomiarowego.

Obydwa omówione układy są zbudowane przy użyciu podzespołów półprzewodnikowych i przekązników elektromechanicznych co powoduje stosunkowo duże wymiary i małą niezawodność urządzeń zawierających te układy.

Inny znany układ składa się z dwóch logicznych zespołów kontrolujących stan licznika pomiarowego oraz z przyrządu i zespołu sterującego elektromagnetycznym selektorem obrotowym, przy czym wejście jednego zespołu kontrolującego połączone jest z wyjściem najbardziej znaczącej dekady licznika pomiarowego umieszczonego na wejściu przyrządu, a wejście drugiego kontrolującego zespołu jest połączone z wyjściem poprzedniej dekady licznika. Wyjścia zespołów kontrolujących są połączone z wyjściem zespołu sterującego elektromagnetycznym selektorem, przy czym do wejścia sterującego zespołu jest dołączone wyjście z zespołu inicjującego pomiar. Styki selektora są połączone z obwodami wejściowymi przyrządu pomiarowego i wskaźnika cyfrowego.

W przypadku gdy jest włączony właściwy podzakres dla mierzonej wielkości doprowadzanej do wejścia przyrządu pomiarowego, zespół sterujący selektorem jest zablokowany sygnałami doprowadzanymi z licznika pomiarowego przez zespoły kontrolujące i selektor pozostaje nieruchomy, natomiast gdy włączony jest niewłaściwy podzakres, zespół sterujący selektorem nie jest zablokowany, wskutek czego impuls z zespołu inicjującego uruchamia selektor i selektor obraca się skokowo do położenia odpowiadającego mierzonej wielkości, w którym powoduje włączenie następnego podzakresu i zostaje zablokowany przez kontrolujące zespoły.

Układ ten jest przydatny w przyrządach pomiarowych o małej liczbie podzakresów, na przykład o 2–3 podzakresach, gdyż w przypadku większej liczby podzakresów wymaga zwielokrotnienia dekad licznika pomiarowego i zespołów kontrolujących, co prowadzi do znacznego rozbudowania i skomplikowania układu. Ponadto stosunkowo mała prędkość działania elektromagnetycznego selektora, rzędu kilku skoków na sekundę, uniemożliwia stosowanie tego układu w przyrządach o dużej szybkości pomiarów, co jest niezbędne na przykład w przypadku

pracy przyrządu pomiarowego w układach automatycznej regulacji.

W innym znanym elektronicznym układzie automatycznego przełącznika podzakresów liczba zespołów kontrolujących stan licznika pomiarowego jest równa liczbie dekad tego licznika a ponadto układ ten zawiera deszyfrator oraz przekązniki przełączające obwody wejściowe przyrządu pomiarowego.

Wejścia kontrolujących zespołów są dołączone do wyjść dekad licznika pomiarowego, natomiast wyjścia tych zespołów są dołączone do wejść deszyfratora. Wyjścia deszyfratora dołączone są do cewek wzbudzających poszczególne przekązniki, których styki są połączone z obwodami wejściowymi przyrządu pomiarowego. Po pomiarze kontrolnym, zależnie od zapełnienia dekad licznika pomiarowego, wszystkie kontrolujące zespoły przyjmują jeden z dwóch możliwych stanów, przy czym stan każdego z tych zespołów jest deszyfrowany w deszyfratorze, w wyniku czego jeden z przekązników dołączonych do wyjść deszyfratora zostaje wzbudzony przez co zostaje włączony właściwy podzakres. Następne pomiary odbywają się na tym podzakresie, wskutek czego układ ten nie może być stosowany do pomiarów ciągłych wielkości znacznie zmieniających się, gdyż wybór podzakresu następuje po pierwszym pomiarze kontrolnym po włączeniu przyrządu, wskutek czego układ ten nadaje się do wielokrotnych pomiarów statystycznych, przy czym ze wzrostem liczby podzakresów komplikuje się budowa układu.

Celem wynalazku jest uniknięcie niedogodności znanych elektronicznych układów przełączników automatycznych i umożliwienie łatwego i szybkiego wybrania właściwego podzakresu w wielozakresowym elektronicznym przyrządzie pomiarowym za pomocą stosunkowo nieskomplikowanego układu.

Istota wynalazku. Istotą wynalazku stanowi układ automatycznego przełącznika podzakresów przeznaczonego do współpracy z cyfrowym przyrządem pomiarowym, złożony z dwóch kontrolujących zespołów, rewersyjnego licznika, deszyfratora i przekązników załączających poszczególne podzakresy, w którym wyjście jednego kontrolującego zespołu jest dołączone do kierunkowego wejścia rewersyjnego licznika, uruchamiającego licznik na dodawanie.

Wyjście drugiego kontrolującego zespołu jest dołączone do kierunkowego wejścia rewersyjnego licznika, uruchamiającego licznik na odejmowanie.

Wejścia pierwszego kontrolującego zespołu są połączone z dziewięcioma wyjściami wszystkich dekad licznika pomiarowego umieszczonego na wejściu przyrządu. Jedno wejście drugiego kontrolującego zespołu jest połączone z wyjściem zerowym najbardziej znaczącej dekady licznika pomiarowego.

Ponadto wyjście rewersyjnego licznika jest dołączone do wejścia deszyfratora a do wyjść deszyfratora są dołączone przekązniki przełączające obwody wejściowe przyrządu. Wyjście deszyfratora, do którego jest dołączony przekąznik załączający podzakres o najniższej wartości, jest połączone z drugim wejściem drugiego kontrolującego zespołu, a wyjście deszyfratora, do którego jest dołączony przekąznik włączający podzakres o najwyższej wartości, jest połączone z jednym wejściem pierwszego kontrolującego zespołu. Liczące wejście rewersyjnego licznika jest dołączone do wyjścia generatora umieszczonego w cyfrowym przyrządzie pomiarowym, dostarczającego impuls rozpoczęcia i zakończenia pomiaru.

Przykład wykonania. Przedmiot wynalazku jest przed-

stawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w postaci blokowej układ automatycznego przełącznika dla czterech podzakresów oraz fragment układu przyrządu pomiarowego, z którym przełącznik współpracuje, a fig. 2 – przykład rozwiązania tego układu za pomocą zespołów logicznych.

Kontrolujące zespoły 1 i 2 są identycznie zbudowane z funkcyj sumy logicznej i negacji. Do wyjść kontrolujących zespołów 1 i 2 są dołączone kierunkowe wejścia rewersyjnego licznika 3, przy czym wyjście kontrolującego zespołu 1 jest dołączone do wejścia rewersyjnego licznika 3 uruchamiającego licznik na dodawanie, a wyjście kontrolującego zespołu 2 jest dołączone do kierunkowego wejścia rewersyjnego licznika 3 uruchamiającego licznik na odejmowanie.

Wyjście rewersyjnego licznika 3 jest połączone z wyjściem deszyfratora 4, sterującego czterema przełącznikami 5, 6, 7 i 8. Wejścia kontrolującego zespołu 1 są połączone z dziewięcioma wyjściami dekad 9 i 10 licznika pomiarowego umieszczonego na wejściu przyrządu pomiarowego oraz z tym wyjściem deszyfratora 4, do którego dołączony jest przełącznik 8 załączający podzakres o najwyższej wartości. Jedno wejście kontrolującego zespołu 2 jest dołączone do zerowego wyjścia pierwszej dekady 9 licznika pomiarowego, a drugie wejście zespołu 2 jest połączone z wyjściem deszyfratora 4, do którego dołączony jest przełącznik 5 załączający podzakres o najniższej wartości.

Liczące wejście rewersyjnego licznika 3 jest połączone z generatorem 11 doprowadzającym do licznika 3 impulsy rozpoczęcia i zakończenia pomiaru.

Działanie układu. Działanie układu jest opisane niżej. Pod wpływem wielkości mierzonej doprowadzonej do wejścia przyrządu pomiarowego dekady licznika pomiarowego przyjmują określone stany, przy czym w przypadku, gdy wielkość doprowadzana jest większa od aktualnie wybranego podzakresu pomiarowego, wszystkie dekady licznika pomiarowego przyjmą stan odpowiadający wyjściu dziewiętemu, wskutek czego przez pierwszy kontrolujący zespół 1 do rewersyjnego licznika 3 zostanie doprowadzony sygnał włączający rewersyjny licznik 3 na dodawanie.

Pod wpływem impulsu doprowadzonego z generatora 11 stan rewersyjnego licznika 3 zmieni się o 1 w kierunku większych wartości, wskutek tego deszyfrator 4 uruchomi przełącznik włączający podzakres o większej wartości. W tych warunkach następuje ponowny pomiar kontrolny, przy czym w przypadku, gdy w pierwszej dekadzie licznika pomiarowego lub w którejś z następnych pojawi się stan różny od liczby dziewięć, rewersyjny licznik 3 zostaje zablokowany sygnałami z kontrolnych zespołów 1 i 2, gdyż wielkość mierzona mieści się w wybranym podzakresie; w tym przypadku licznik 3 nie zmienia stanu mimo podawania impulsów na jego wejście liczące.

W przypadku gdy wielkość doprowadzana do wejścia przyrządu pomiarowego jest mniejsza niż aktualnie wybrany podzakres i w pierwszej dekadzie licznika pomiarowego występuje wartość zero, kontrolujący zespół 2 podaje na kierunkowe wejście rewersyjnego licznika 3 sygnał

umożliwiający przełączenie licznika rewersyjnego na odejmowanie. Podobnie jak poprzednio impuls z generatora 11 zmienia stan rewersyjnego licznika 3 o jednostkę w kierunku mniejszych wartości, w wyniku czego zostaje wyłączony sąsiedni, niższy podzakres, na którym dokonuje się następny pomiar kontrolny. Zmiana podzakresu w górę lub w dół będzie następować automatycznie do czasu załączenia właściwego podzakresu.

W przedstawionym przykładzie do budowy kontrolujących zespołów 1 i 2 wykorzystano funkcyj sum logicznych, wskutek tego wielkości logicznej „1” odpowiada brak napięcia na wejściu układu. W przypadku odwrotnej zależności napięć uzyskiwanych z pomiarowego licznika, wówczas gdy liczba „1” odpowiada napięciu na wejściu kontrolującego zespołu układu sumy logicznej należy zastosować układ iloczynu logicznego.

Zalety układu. W układzie automatycznego przełącznika podzakresów według wynalazku liczba podzakresów jest określona pojemnością licznika rewersyjnego, przy czym rośnie wykładniczo w funkcji liczby elementów użytych do budowy licznika rewersyjnego, a więc przy dużej liczbie podzakresów układ jest stosunkowo nieskomplikowany, przy czym szybkość działania tego układu jest praktycznie ograniczona szybkością działania użytych przełączników, a więc może być bardzo duża.

Zastrzeżenia patentowe

Układ automatycznego przełącznika podzakresów przeznaczony do współpracy z cyfrowym przyrządem pomiarowym, złożony z dwóch kontrolujących zespołów, rewersyjnego licznika, deszyfratora i przełączników załączających poszczególne podzakresy, **znamienny** tym, że wyjście jednego kontrolującego zespołu (1) jest dołączone do kierunkowego wejścia rewersyjnego licznika (3) na dodawanie, a wyjście drugiego kontrolującego zespołu (2) jest dołączone do kierunkowego wejścia rewersyjnego licznika (3) uruchamiającego licznik (3) na odejmowanie, przy czym wejścia pierwszego kontrolującego zespołu (1) są połączone z dziewięcioma wyjściami wszystkich dekad (9, 10) licznika pomiarowego umieszczonego na wejściu przyrządu, a jedno wejście drugiego kontrolującego zespołu (2) jest połączone z wyjściem zerowym najbardziej znaczącej dekady (9) licznika pomiarowego, a ponadto wyjście rewersyjnego licznika (3) jest dołączone do wejścia deszyfratora (4), a do wyjść deszyfratora są dołączone przełączniki (5, 6, 7, 8) przełączające obwody wejściowe przyrządu, przy czym wyjście deszyfratora (4), do którego jest dołączony przełącznik (8) włączający podzakres o najniższej wartości, jest połączone z drugim wejściem drugiego kontrolującego zespołu (2), a wyjście deszyfratora do którego jest dołączony przełącznik (5) włączający podzakres o najwyższej wartości jest połączone z jednym wejściem pierwszego kontrolującego zespołu (1) a prócz tego liczące wejście rewersyjnego licznika (3) jest dołączone do wyjścia generatora (11) dostarczającego impulsy rozpoczęcia i zakończenia pomiaru.

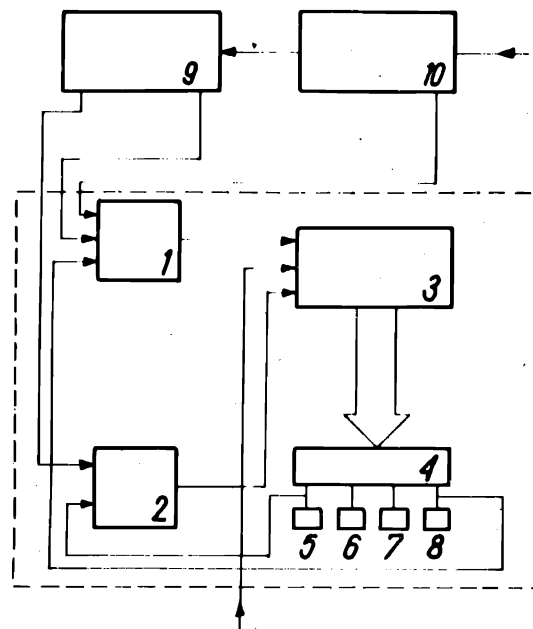


Fig-1

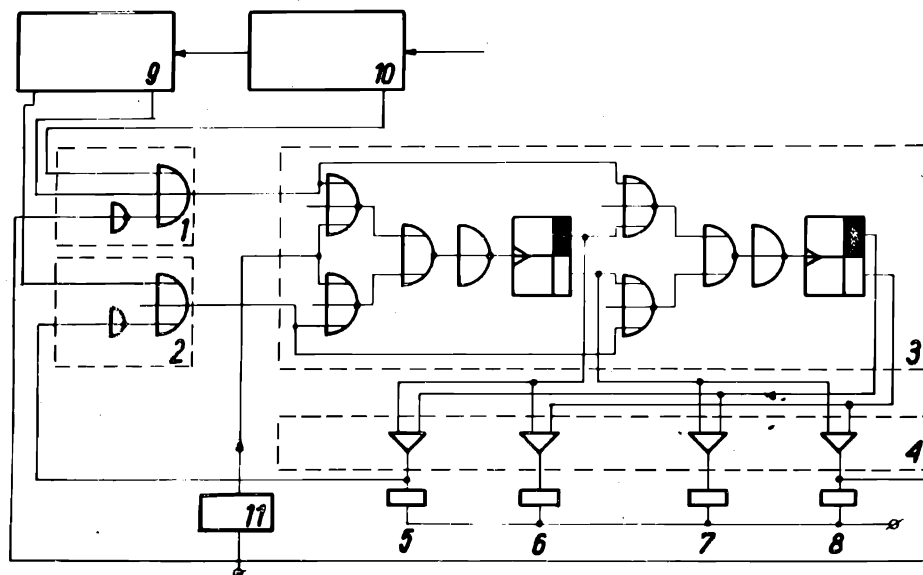


Fig-2