

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

70 889

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42f, 23/365

Zgłoszono: 06.07.1971 (P. 149282)

Pierwszeństwo: _____

MKP G01g 23/365

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1974

Twórcy wynalazku: Krzysztof Brablec, Andrzej Nosek, Adam Peszko
Uprawniony z patentu tymczasowego: Huta im. Lenina, Kraków (Polska)

Półprzewodnikowy mostek cyfrowy do wag elektronicznych

Przedmiotem wynalazku jest półprzewodnikowy mostek przetwarzający analogowe wskazania wagi elektronicznej, ważącej ciężary o zmieniającej się w czasie ważenia wielkości, na wartości cyfrowe. Mostek ten przeznaczony jest w zasadzie do współpracy z potencjometrycznym nadajnikiem sygnału, a w szczególności do współpracy z mostkami analogowymi elektronicznych wag suwnicowych posiadającymi potencjometr śledzący.

Znane dotychczas układy wag tensometrycznych z odczytem cyfrowym przeznaczone na przykład do ważenia wagonów kolejowych, wykorzystujące sposób konwersji analogowo—cyfrowej przy pomocy przekąźnikowego kompensatora cyfrowego nadają się do ważenia ciężarów nie zmieniających się w czasie ważenia, przy czym każdorazowo wynik ważenia podawany jest po naciśnięciu odpowiedniego przycisku.

Dotychczas brak było rozwiązań półprzewodnikowych mostków cyfrowych umożliwiających przetwarzanie wskazań analogowych wag, przeznaczonych do ważenia ciężarów o zmieniającej się w czasie ważenia wielkości na wartość cyfrową. Stosowane do tego celu mostki elektromechaniczne, w których zwieranie dekad mostka odbywa się za pośrednictwem ramienia wybieraka, poruszanego silnikiem sterowanym poprzez wzmacniacz sygnału rozrównoważenia mostka były bardzo powolne w działaniu oraz mało odporne na wstrząsy i zapylenie, a przez to nie zapewniały żądanej niezawodności ruchowej.

Celem wynalazku jest otrzymanie cyfrowych odczytów wskazań wagi tensometrycznej, w trakcie procesu ważenia przy ciągle zmieniającej się wielkości ciężaru, przy czym poszczególne wielkości cyfrowe wyświetlane są automatycznie po zmianie ciężaru o określoną wielkość. Koniecznym warunkiem jest również, aby cykl konwersji odbywał się z możliwie największą prędkością, tak aby ten czas był znacznie krótszy od czasu, w którym ważony ciężar zmienia się o jedną jednostkę.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie półprzewodnikowego mostka cyfrowego realizującego konwersję wielkości analogowej na wartość cyfrową przy pomocy przekąźnikowego komparatora cyfrowego, który posiada układ taktujący sprzężony z wyjścia na wejście poprzez uniwibrator zbudowany na tranzystorach, przy czym do wejścia tego uniwibratora przyłączony jest dodatkowy układ pozwalający na utrzymanie uniwibratora w stanie przerzuconym przez dowolnie długi okres czasu, zaś wyjścia z poszczególnych ogniw układu taktującego przyłączone są, z wyjątkiem wyjścia z ogniw pierwszego, każde do wejść dwóch kolejnych przerzutników.

Na skutek takiego rozwiązania mostek cyfrowy po osiągnięciu stanu równowagi — czemu towarzyszy brak sygnału na wyjściu wzmacniacza nierównowagi — zostaje unieruchomiony skutkiem zablokowania uniwibratora w stanie przerzuconym, co realizuje układ zatrzymujący. Rozrównoważenie mostka powoduje, skutkiem pojawienia się sygnału na wyjściu komparatora, odblokowanie uniwibratora, który powracając w początkowe położenie zatyka wszystkie przerzutniki, uruchamia układ taktujący, rozpoczynając następny proces konwersji. Jeżeli proces konwersji nie doprowadził do zrównoważenia mostka nie wystąpi zablokowanie uniwibratora, który w tym przypadku, po odstępie czasu, określonym jego parametrami zapoczątkuje następny cykl konwersji. Połączenie wejścia przerzucającego określony przerzutnik z wejściem zatykającym poprzedni, umożliwia dokonanie tym samym impulsem równoczesne zatkania i przerzucenia kolejnych przerzutników, a tym samym istotne skrócenie czasu konwersji.

Wynalazek jest objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na schemacie.

Zgodnie ze schematem, potencjometr cyfrowy 11 zawierający oporniki zwierane stykami przełączników oraz z potencjometrem zadającym 12 stanowi mostek zasilany pomocniczym źródłem napięcia 10. Przerzutniki, zespołu przerzutników 14 sterują zwieraniem i rozwieraniem przyporządkowanych sobie oporów potencjometru cyfrowego 11. Układ taktujący, 13 złożony z ogniwi multiwibratora łańcuchowego przyłączony jest do zespołu przerzutników 14 w sposób pokazany na rysunku, gdzie wejścia a przerzutników są wejściami przerzucającymi, zaś wejścia b zatykającymi. Wejścia b są ponadto przyłączone poprzez diody 21–34 do przewodu połączonego z kolektorem tranzystora 5. Baza tranzystora 5 połączona jest z wyjściem komparatora 6. Wejścia komparatora 6 przyłączone są w przekątną mostka, który stanowi potencjometr zadający P2 i potencjometr cyfrowy 11. Wyjście z ostatniego ogniwa układu taktującego 13 przyłączone jest do wejścia uniwibratora, którym jest baza tranzystora 1. Kolektor tranzystora 1 jest przyłączony do wejścia pierwszego ogniwa układu taktującego 13 oraz poprzez układ różniczkujący na elementach 15 i 16, diodę 75 i opór 54 do wejścia b ostatniego przerzutnika. Kolektor tranzystora 2 jest przyłączony poprzez regulowany opór 61 do wejścia regulacyjnego 60 komparatora 6 oraz poprzez obwód różniczkujący 17, 18 i diodę 19 do przewodu łączącego wejścia c wszystkich przerzutników. Mostek cyfrowy, według wynalazku zawiera ponadto układ zatrzymywania 20, którego wejścia przyłączone są do wyjścia komparatora 6 i kolektora tranzystora 2 zaś wyjście do bazy tranzystora 1.

Układ mostka cyfrowego według wynalazku, w przykładowym rozwiązaniu podanym na schemacie działa następująco. Mostek złożony z potencjometru zadającego 12 i potencjometru cyfrowego 11 jest doprowadzany do stanu równowagi przez kolejne zwieranie i rozwieranie odpowiednich oporów w dwóch identycznych gałęziach potencjometru cyfrowego 11. Opory zwierane są stykami przełączników, których cewki sterowane są z wyjść przerzutników, zespołu przerzutników 14. Na początku cyklu konwersji wszystkie przerzutniki są wyzerowane podaniem impulsu na ich wejścia c. W tym stanie zwarte są wszystkie opory jednej gałęzi potencjometru cyfrowego 11 a rozwarne w drugiej gałęzi. Impulsem z kolektora wchodzącego w skład uniwibratora tranzystora 1 zostaje uruchomiony układ taktujący 13. Każdy z pojawiających się kolejno na wyjściach poszczególnych ogniwi układu taktującego 13 impuls przychodzi na wejście a odpowiedniego przerzutnika, powodując jego przerzucenie oraz poprzez odpowiedni z oporów 41–54 na wejście b przerzutnika poprzedniego powodując, w przypadku nie przewodzenia tranzystora 5, jego zatkanie. Jeśli tranzystor 5 znajduje się aktualnie w stanie przewodzenia impuls nie powoduje zatkania przerzutnika, gdyż wejścia b są poprzez diody 21–34 i tenże tranzystor zwarte. Baza tranzystora 5 połączona jest z wyjściem komparatora 6 połączonym w ten sposób, aby pojawiało się na nim napięcie wysterowujące tranzystor 5 w momencie cyklu konwersji, w którym dla osiągnięcia stanu równowagi mostka konieczne jest pozostawienie odpowiedniego przerzutnika w stanie przerzuconym.

W czasie cyklu konwersji są więc kolejno przerzucane i ewentualnie zatykane wszystkie przerzutniki. O ewentualnym zatkanie każdego kolejno przerzucanego przerzutnika decyduje włączony w przekątną mostka komparator 6. Impuls z ostatniego ogniwa układu taktującego 13 przerzuca uniwibrator, który jeśli proces konwersji doprowadził do zrównoważenia mostka — co daje zanik napięcia na wyjściu komparatora — zostaje w tym stanie zablokowany przez układ zatrzymywania 20. Impuls powstający w momencie przerzucania uniwibratora na kolektorze tranzystora 1 służy do ewentualnego zatkania ostatniego przerzutnika.

Układ zatrzymywania 20 skonstruowany jest tak, by jego wyjście zawierało bazę tranzystora 1, z którą jest połączone, w przypadku braku napięcia na obu wejściach, zaś w przypadku podania na przyłączone do komparatora wejście napięcia o dowolnej biegunowości stan zwarcia zanikał. Komparator 6 posiada poza wymienionymi poprzednio wejście regulacyjne 60 przyłączone poprzez regulowany opór 61 do kolektora tranzystora 2. Celem jego jest zmniejszenie wzmocnienia komparatora 6 po zakończeniu cyklu konwersji, do takiej wartości by komparator wysterował układ zatrzymywania dopiero przy określonej wielkości sygnału nierównowagi mostka, pozwalając na rozpoczęcie następnego cyklu konwersji. Stopień zmniejszenia wzmocnienia jest regulowany oporem. 61.

Zastrzeżenia patentowe

1. Półprzewodnikowy mostek cyfrowy do wag elektronicznych, realizujący konwersję wielkości analogowej na wartość cyfrową, składający się z potencjometru cyfrowego, zespołu przerzutników, układu taktującego, komparatora, uniwibratora i układu zatrzymywania, znamienny tym, że układ taktujący (13) jest sprzężony z wyjścia na wejście poprzez uniwibrator zbudowany na tranzystorach (1), (2), przy czym do wejścia tego uniwibratora przyłączony jest dodatkowy układ (2o) pozwalający na zatrzymywanie uniwibratora w stanie przerzuconym przez dowolnie długi okres czasu, zaś wyjścia z poszczególnych ogniw układu taktującego przyłączone są z wyjątkiem wyjścia z ogniwa pierwszego, każde do wejść dwóch kolejnych przerzutników.

2. Mostek cyfrowy według zastrz. 1, znamienny tym, że jedno wejście układu zatrzymywania (2o) jest przyłączone do wyjścia komparatora (6), drugie wejście do kolektora tranzystora (2), zaś wyjście układu zatrzymywania przyłączone jest do bazy tranzystora (1).

3. Mostek cyfrowy według zastrz. 1, znamienny tym, że jego układ taktujący (13) połączony jest z wejściami przerzutników (14) tak, że wyjście każdego z ogniw układu taktującego przyłączone jest do wejścia przerzucającego (a) odpowiedni przerzutnik oraz, poprzez opór (41–54), do wejścia zatykającego (b) przerzutnik poprzedni, zaś wejścia zatykające (b) wszystkich przerzutników przyłączone są poprzez diody (21–34) do kolektora tranzystora (5), którego emiter przyłączony jest do źródła napięcia (8) o takim potencjale, że wysterowanie tegoż tranzystora powoduje zablokowanie wejść zatykających wszystkich przerzutników.

