

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

72143

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 13.04.1971 (P.147501)

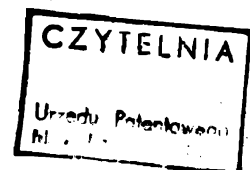
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 18.10.1974

Kl. 35a,5/02

MKP B66b 5/02



Twórca wynalazku: Krystyn Michałowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

Elektryczne urządzenie do kontroli stateczności i sygnalizacji stateczności krytycznej pojazdów i urządzeń transportu bliskiego zwłaszcza żurawi

1

Przedmiotem wynalazku jest elektryczne urządzenie do ciągłej kontroli stateczności i sygnalizacji stateczności krytycznej pojazdów i urządzeń transportu bliskiego, zwłaszcza żurawi, zarówno w stanie statycznym jak i dynamicznym.

Znane urządzenia do sygnalizacji stateczności krytycznej są albo bardzo złożone i zawodne, albo nie uwzględniają wszystkich działających jednocześnie czynników przypadkowych, które decydują o stateczności, jak na przykład: boczne parcie wiatru, przechył podłoża, dynamiczne siły odśrodkowe itp.

Celem wynalazku jest zbudowanie urządzenia do ciągłej kontroli stateczności i sygnalizacji stateczności krytycznej podczas pracy np. urządzeń dźwigowych, dla skutecznego ich zabezpieczenia przed utratą stateczności wskutek równocześnie działających: przeciążeń statycznych, przeciążeń dynamicznych i czynników przypadkowych jak na przykład: boczne parcie wiatru, przechył podłoża, drgania itp., z jednoczesnym uwzględnieniem stabilizującego wpływu obciążenia normalnego.

Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie urządzenia według wynalazku, które na drodze elektrycznej określa wartości chwilowe współrzędnych prostokątnych normalnego rzutu pozornego środka ciężkości na płaszczyznę podstawy np. żurawia, zarówno w stanie statycznym jak i dynamicznym z uwzględnieniem jednoczesnego działania czynników przypadkowych. Wartości tych współrzędnych

2

uzyskane z układu w postaci sygnałów elektrycznych umożliwiają dostatecznie wczesne włączenie sygnalizacji alarmowej, uruchomienie mechanizmów zabezpieczających lub wręcz zmniejszenie obciążeń statycznych i dynamicznych i niedopuszczenie do utraty stateczności (przewrócenia).

Urządzenie według wynalazku składa się z ośmiogłęziowego mostka pomiarowego, w którym cztery gałęzie zawierają oporowe czujniki pomiarowe i kompensacyjne, a pozostałe cztery gałęzie zawierają opory porównawcze, trójfazowego generatora napięcia przemiennego o określonych zależnościach amplitudowych i fazowych, elektronicznego wzmacniacza o zależnym współczynniku wzmocnienia, prostowników fazoczułych i elementów wykonawczych. Ponadto w skład urządzenia wchodzi czterogałęziowy mostek pomiarowy, którego dwie gałęzie zawierają oporowe czujniki pomiarowe i kompensacyjne, a dwie pozostałe gałęzie zawierają opory porównawcze. Oporowe czujniki dowolnego typu, np. potencjometryczne, umieszczone są w podporach podstawy pojazdu lub urządzenia transportu bliskiego.

Sygnał wyjściowy z ośmiogłęziowego mostka, będący sygnałem pomiarowym jest sumą sygnałów składowych, proporcjonalnych do współrzędnych prostokątnych normalnego rzutu pozornego środka ciężkości na płaszczyznę podstawy. Sygnały składowe oddzielone od siebie za pomocą prostowników fazoczułych, są wykorzystywane jako parametry statecznościowe dla celów pomiaru, rejestracji, in-

dykacji, sygnalizacji lub samoczynnego sterowania mechanizmami zabezpieczającymi.

Sygnał wyjściowy mostka czterogłęziowego, proporcjonalny do sumy sił normalnych działających w podporach czyli do ciężaru np. żurawia wraz z obciążeniem, reguluje samoczynnie współczynnik wzmocnienia wzmacniacza sygnału pomiarowego, według funkcji stabilizującego oddziaływania obciążenia.

Zaletą urządzenia według wynalazku jest możliwość zastosowania w pojazdach i urządzeniach transportu bliskiego różnych typów, łatwość wykorzystania dla celów kontrolno-pomiarowych, rejestracji, obserwacji optycznej lub automatyki oraz uzyskiwanie wyników pomiaru w postaci sygnałów elektrycznych proporcjonalnych do współrzędnych prostokątnego układu, który jest ogólnie uznany jako podstawowy. Ponadto istotną zaletą jest fakt, że kilka operacji sumowania sygnałów elektrycznych zachodzi bezpośrednio w układzie mostka pomiarowego, przez co unika się błędów wnoszonych przez elektroniczne układy przetwarzające.

Wynalazek został objaśniony poniżej w przykładzie wykonania w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia przykładowe usytuowanie normalnego rzutu pozornego środka ciężkości na płaszczyźnie podstawy pojazdu lub urządzenia transportu bliskiego, fig. 2 przedstawia schemat blokowy układu, fig. 3 przedstawia schemat ośmiogłęziowego mostka pomiarowego.

Trójfazowy generator zasilający 2 wytwarza trzy potencjalnie niezależne napięcia przemienne (lub 6 napięć) o kątach fazowych: 0° , $+45^\circ$, -45° .

Napięcia o kątach fazowych $+45^\circ$ i -45° stanowią zasilanie ośmiogłęziowego mostka pomiarowego 3, złożonego z czterech gałęzi utworzonych przez oporowe czujniki pomiarowe i kompensacyjne oraz z czterech gałęzi utworzonych przez opory porównawcze. Opór elektryczny czujników jest funkcją sił normalnych F_1, F_2, F_3, F_4 , działających w punktach podparcia płaszczyzny podstawy 1 urządzenia. Jeżeli siły te są jednakowe, układ mechaniczny jest w równowadze zaś rzut normalny pozornego środka ciężkości SC' znajduje się w środku płaszczyzny podstawy czyli współrzędne X i Y są zerowe. Odpowiada to elektrycznej równowadze mostka 3, a sygnał na wyjściu tego mostka jest równy zeru. W przypadku naruszenia mechanicznej równowagi sił w podporach, następuje zmiana położenia środka ciężkości, naruszona zostaje równowaga elektryczna mostka pomiarowego, na wyjściu którego pojawia się napięcie U_w , podlegające wzmocnieniu przez wzmacniacz 5.

Wzmocnione napięcie U_w posiada składową czynną proporcjonalną do współrzędnej X oraz składową bierną proporcjonalną do współrzędnej Y .

Napięcie o kącie fazowym 0° stanowi zasilanie czterogłęziowego mostka pomiarowego 4, o dwóch gałęziach utworzonych przez oporowe czujniki pomiarowe i kompensacyjne oraz o dwóch gałęziach utworzonych przez opory porównawcze. Na wyjściu mostka pojawia się sygnał proporcjonalny do sumy sił normalnych F_1, F_2, F_3, F_4 , działających w punktach podparcia płaszczyzny podstawy. Jest to sygnał

automatycznej regulacji wzmocnienia wzmacniacza 5. Działanie automatycznej regulacji wzmocnienia ma na celu uwzględnienie stabilizującego oddziaływania ciężaru np. pojazdu wraz z obciążeniem. Stabilizujące oddziaływanie ciężaru polega na odpowiednim zmniejszeniu współrzędnych X i Y normalnego rzutu pozornego środka ciężkości na płaszczyznę podstawy.

Napięcie o kącie fazowym 0° jest jednocześnie wykorzystywane jako napięcie odniesienia w prostownikach fazoczulych 6 i 7 o dowolnych schematach elektrycznych. Napięcia na wyjściach prostowników fazoczulych są proporcjonalne do współrzędnych X i Y rzutu środka ciężkości; mogą one być wykorzystywane dla celów np. sygnalizacji stateczności krytycznej. W takim przypadku, napięcia te zasilają cewki przekładników elektromagnetycznych 8 nastawione na określone progi zadziałania, odpowiadające stateczności krytycznej.

Gdy rzut pozornego środka ciężkości przesunie się w kierunku brzegu płaszczyzny podstawy wykraczając poza obszar bezpieczny, odpowiednie napięcie spowoduje przyciągnięcie zwory przekładnika elektromagnetycznego, który stykami czynnymi zamknie obwód sygnału świetlnego lub akustycznego 9.

Urządzenie według wynalazku ma zastosowanie jako stoisko badawcze i kontrolno-pomiarowe, a także jako urządzenie zabezpieczające w pojazdach i urządzeniach transportu bliskiego, w tym m. in. dźwigi i podnośniki kolejowe, pływające, samojezdne, żurawie budowlane, portowe itp. Ponadto ma zastosowanie we wszystkich innych urządzeniach, w których występuje problem stateczności.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektryczne urządzenie do kontroli stateczności i sygnalizacji stateczności krytycznej pojazdów i urządzeń transportu bliskiego zwłaszcza żurawi, z ich podstawami w postaci ramy lub płyty wyposażonej w podpory, zaopatrzone w trójfazowy generator zasilający, a na wyjściu w elementy wykonawcze w postaci przyrządów pomiarowych, przyrządów rejestrujących, urządzeń indykacyjnych lub przekładników elektromagnetycznych, znamienne tym, że w czterech podporach pojazdu lub urządzenia transportu bliskiego są umieszczone czujniki połączone w układ ośmiogłęziowego mostka pomiarowego (3) zasilanego napięciami przemiennymi o określonych zależnościach amplitudowych i fazowych z generatora (2) połączonego z wejściem tego mostka, którego wyjście, przekazujące sygnał będący geometryczną sumą sygnałów proporcjonalnych do współrzędnych X i Y normalnego rzutu pozornego środka ciężkości na płaszczyznę podstawy, jest połączone z elementami wykonawczymi (8), poprzez wzmacniacz (5) o zależnym współczynniku wzmocnienia i prostowniki fazoczule (6) i (7) na przykład diodowe, uczulone na składową czynną i bierną, przy czym jedno z wejść każdego prostownika fazoczulego jest połączone z wyjściem generatora trójfazowego (2) zasilającym je sygnałem odniesienia.

2. Elektryczne urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że zawiera czterogłęziowy mostek pomiarowy (4), którego wejście jest przyłączone do wyjścia generatora trójfazowego (2) przekazującego napięcie odniesienia, a jego wyjście, przekazujące 5 sygnał proporcjonalny do sumy sił normalnych

działających w podporach pojazdu lub urządzenia transportu bliskiego na dodatkowe czujniki umieszczone w czterech podporach podstawy i włączone w układ tego mostka, jest połączone z wejściem 5 automatycznej regulacji wzmacnienia wzmacniacza (5).

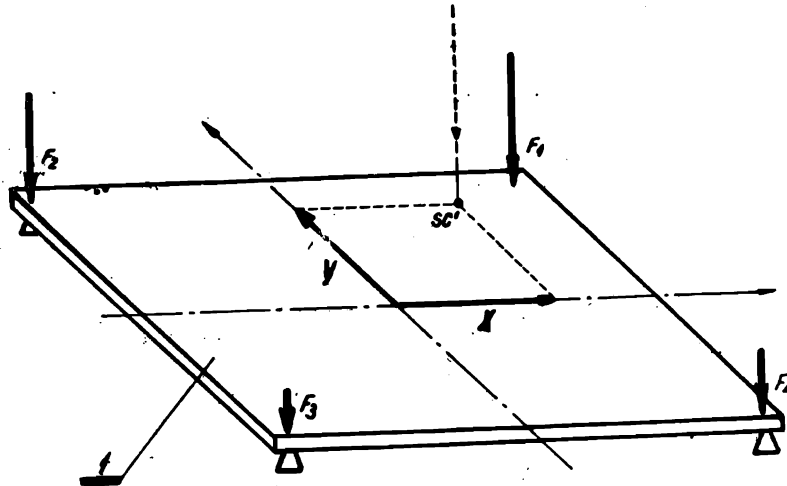


Fig. 1.

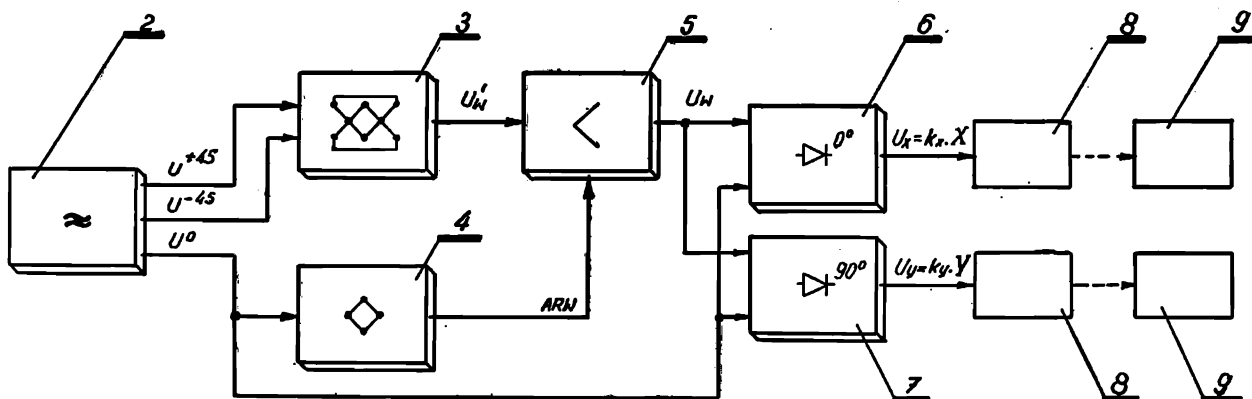


Fig. 2.

CZYTELNIĄ

Instytut Patentowy

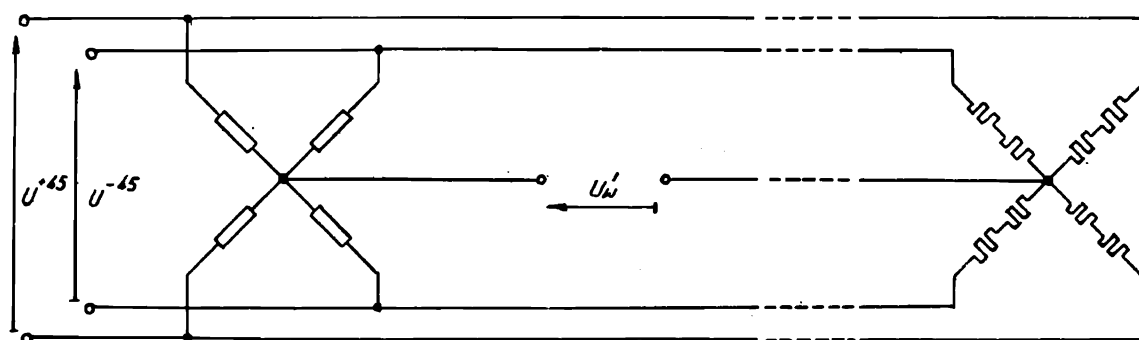


Fig. 3.

