



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 17.06.74 (P. 171 980)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.01.76

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP H02p 7/18
H02h 7/08

Int. Cl.² H01P 7/18
H02H 7/08

Twórcy wynalazku: Andrzej Sosnowski, Jerzy Bojar

Uprawniony z patentu: Zakład Urządzeń Teatralnych Specjalistyczna
Spółdzielnia Pracy, Warszawa (Polska)

**Układ sterowania, zabezpieczeń, blokad i sygnalizacji
napędu mechanizmów scenicznych przy użyciu tyrystorowych
zespołów regulujących**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ sterowania, zabezpieczeń, blokad i sygnalizacji w zastosowaniu do napędu elektrycznego mechanizmów scenicznych z wykorzystaniem tyrystorowych zespołów regulacyjnych.

Znane mechanizmy do wprawiania w ruch dekoracji scenicznych są zaopatrzone w napędy za pomocą silników elektrycznych lub hydraulicznych. Wspomnianym napędem, zwłaszcza napędem podnośników i wyciągów dekoracyjnych, które przesuwają dekoracje w kierunku pionowym, stawia się szczególnie wysokie wymagania. Dla wzbogacenia możliwości inscenizacyjnych dekoracje należy przesuwac z różnymi szybkościami, wobec czego silniki napędowe, w przypadku napędów elektrycznych, muszą być zaopatrzone w układy do regulacji prędkości. Poza regulacją prędkości układy te muszą zapewniać zmianę kierunku ruchu, zatrzymywanie dekoracji w dowolnym miejscu oraz w wyznaczonych punktach krańcowych. Utrzymanie żądanej prędkości ruchu jest konieczne także przy opuszczaniu ciężaru, co dodatkowo komplikuje wspomniane układy. Wreszcie urządzenia muszą się charakteryzować niezawodnie działającą sygnalizacją i blokadą, z uwagi na fakt, iż służą do przemieszczania ciężarów w przestrzeni nad sceną, często nad aktorami i obsługą, poruszającymi się po scenie.

W znanych mechanizmach do wprawiania w ruch dekoracji scenicznych, z przyczyn wyżej omówio-

2

nych, jako silniki napędowe elektryczne stosuje się najczęściej silniki prądu stałego, zaś do regulacji ich prędkości stosuje się układy Leonarda. W nowszych rozwiązaniach spotyka się zamiast układów Leonarda tyrystorowe zespoły regulacyjne. Wynalazek ma na celu opracowanie układu sterowania napędu elektrycznego, służącego do przesuwania w kierunku pionowym dekoracji scenicznych, który będąc zaopatrzonym w tyrystorowe zespoły regulacyjne, charakteryzowałby się uniwersalnością zabezpieczeń przy wszelkich mogących się zdarzyć operacjach przemieszczania dekoracji.

Cel według wynalazku osiągnięto przez użycie dla zasilania układu sterowania, zabezpieczeń, blokad i sygnalizacji tego samego napięcia prądu stałego, które służy do zasilania uzwojenia wzbudzenia silnika napędowego. W obwodzie wzbudzenia jest umieszczony szeregowo przełącznik prądowy, którego styki znajdują się w obwodzie zasilania cewki stycznika liniowego, który załącza napięcie na twornik silnika. Do sterowania zespołu tyrystorowego, który dostarcza napięcie na twornik silnika a także jest źródłem wspomnianego napięcia sterowania i równocześnie napięcia wzbudzenia silnika, służy mikrosterownik programowy zaopatrzony w szereg zespołów stykowych. Ten sam mikrosterownik służy równocześnie do załączania poszczególnych zespołów układu sterowania.

Według dalszej cechy wynalazku układy sterowania zarówno stycznika liniowego silnika jak i styczn-

nika luzownika hamulca są zasilane za pośrednictwem przekładnika, który z kolei jest zasilany napięciem otrzymywanym z tyrystorowego zespołu regulacyjnego.

Układ według wynalazku jest zaopatrzony w awaryjne wyłączniki krańcowe dla ruchu ku górze i ruchu ku dołowi. Te wyłączniki awaryjne są umieszczone szeregowo w zespole sterowania stycznika głównego, za pośrednictwem którego jest zasilany tyrystorowy zespół regulacyjny.

Wymienione środki techniczne zabezpieczają niezawodność działania układu przy dużej jego prostocie. W szczególności użycie tego samego napięcia do zasilania zarówno zespołów sterowania jak i uzwojenia wzbudzenia umożliwiło wyeliminowanie wszelkich operacji łączeniowych. W przypadku awarii zespołu tyrystorowego lub zaniku napięcia wzbudzenia następuje automatyczne zablokowanie mechanizmów w dowolnym ich położeniu przez zadziałanie hamulca z luzownikiem. Układ zapewnia też prawidłową kolejność załączania napięć na silnik. Całkowicie wykluczone jest zwolnienie mechanizmów z ciężarem w przypadku braku napięcia na tworniku silnika. W położeniach krańcowych działają dwa niezależne układy zabezpieczeń, przy czym układ awaryjny działa bezpośrednio na stycznik główny. Zapewnione jest blokowanie zespołów załączających mechanizmy we wszelkich przypadkach, w których załączenie groziłoby niebezpieczeństwem lub awarią.

Przedmiot wynalazku jest dokładniej opisany na przykładzie wykonania w związku z rysunkiem, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy jednoliniowy obwodów głównych układu, fig. 2 — schemat rozwinięty stycznika głównego pokazanego na fig. 1 rysunku, a fig. 3 — schemat rozwinięty układu zasilania wzbudzenia.

Jak pokazano na rysunku, z sieci prądu zmiennego 380/220 V przez stycznik główny SG, który dalej zostanie dokładniej opisany, jest zasilany tyrystorowy zespół regulacyjny TZR. Otrzymany z tego zespołu prąd stały o napięciu U_T jest doprowadzony poprzez stycznik liniowy SM do silnika napędowego M prądu stałego. Z tego samego zespołu TZR jest też pobierany prąd stały o napięciu U_w , który za pośrednictwem urządzeń dalej opisanych jest wykorzystany zarówno do zasilania uzwojenia wzbudzenia UW silnika napędowego M jak i do zasilania układu według wynalazku. Luzownik H hamulca silnika M jest zasilany prądem zmiennym ze wspomnianej sieci 380/220 V, przy czym na doprowadzeniu prądu jest umieszczony bezpiecznik BH i stycznik SH.

Pokazany na fig. 1 rysunku stycznik główny SG ma w obwodzie zasilania swojej cewki CSG szereg przycisków awaryjnych, wyłączników krańcowych awaryjnych oraz styków mikrosterownika, których wzajemne powiązania są pokazane przykładowo na fig. 2 rysunku. Poprzez bezpiecznik B1 prąd jest doprowadzony do przycisków PWA1 i PWA2. Są to awaryjne przyciski wyłączenia ruchu mechanizmu, rozmieszczone w terenie w odpowiednio dobranych miejscach sceny i jej zaplecza. Dalej prąd jest doprowadzony do urządzeń rozmieszczonych na pulpicie sterowniczym układu. Są nimi kolejno przycisk

wyłączający PW, przycisk załączający PZ i styk zerowy St1 mikrosterownika. Dalej są szeregowo dołączone awaryjne wyłączniki krańcowe WKGA i WKDA. Równolegle do przycisku PZ i styku St1 jest umieszczony styk pomocniczy SG1 stycznika SG. Równolegle do wyłącznika WKGA są umieszczone styki St2 mikrosterownika z pokazanym obok nich programem łączy, a równolegle do wyłącznika WKDA styki St3 z innym pokazanym obok programem łączy. Równolegle do całego opisanego wyżej zespołu jest załączony styk pomocniczy SG2 stycznika głównego SG oraz lampka sygnalizacyjna LG załączenia stycznika głównego.

Pokazany na fig. 3 rysunku układ zasilania wzbudzenia jest, jak już wspomniano, zasilany napięciem U_w prądu stałego z zespołu TZR. Układ jest zaopatrzony w przekładnik RP uruchamiany z chwilą załączenia zespołu TZR. W obwodzie zasilania uzwojenia wzbudzenia UW są umieszczone szeregowo styki St4 mikrosterownika z pokazanym obok nich programem łączy oraz cewka CRI przekładnika prądowego RI, którego styki czynne zostaną dalej osobno omówione.

Równolegle do opisanego obwodu jest umieszczony obwód sterowania cewki CSM pokazanego na fig. 1 rysunku stycznika liniowego SM załączającego napięcie na twornik silnika M. W obwodzie tym są umieszczone styki St5 mikrosterownika i wyłącznik krańcowy WKG oraz na równoległym do nich odgałęzieniu obwodu styki St6 mikrosterownika i wyłącznik krańcowy WKD. Przy stykach St5 i St6 są pokazane ich programy łączy a wyłączniki WKG i WKD służą odpowiednio do ograniczenia drogi ruchu ku górze i ku dołowi. Dalej opisany obwód ma kontrolny wyłącznik WKR napędu ręcznego, kontrolny wyłącznik WKX naciągu liny i styk czynny przekładnika RI.

Dalej równolegle do opisanych dwóch obwodów jest umieszczony obwód zasilania cewki CSH stycznika SH luzownika H hamulca. W tym obwodzie znajduje się styk czynny SM1 stycznika liniowego SM, a równolegle do cewki CSH jest umieszczony pomocniczy styk SH1 stycznika SH i lampka sygnalizacyjna ruchu LR.

Jak już wspomniano, układ według wynalazku zapewnia właściwą kolejność załączania napięć na silnik M; najpierw zostaje załączone napięcie na uzwojenie wzbudzenia UW, następnie napięcie na twornik. Dodatkowym elementem, zapewniającym tą właśnie kolejność, jest umieszczenie w obwodzie UW cewki CRI przekładnika prądowego RI, a równocześnie umieszczenie styków czynnych tego przekładnika w obwodzie sterowania cewki CSM stycznika liniowego SM załączającego napięcie na twornik. W obwodzie sterowania tej samej cewki CSM znajdują się także styki tych wszystkich wyłączników krańcowych, które przy normalnej pracy urządzeń zabezpieczają ruch mechanizmów w określonych granicach oraz uniemożliwiają uruchomienie mechanizmów w przypadkach niewskazanych.

Mikrosterownik służy do sterowania tyrystorowego zespołu regulacyjnego TZR. Ten mikrosterownik łączy w sobie funkcję potencjometru zadającego, który ustala wielkość i biegunowość sygnału zadającego dla ustalenia poziomu i biegunowości napię-

cia prądu stałego na wyjściu zespołu tyrystorowego, jak i przełącznika programowego. Połączenie tych dwóch funkcji zapewnia załączenie właściwych gałęzi układu sterowniczego. Program łączy mikrosterownika uniemożliwia załączenie układu sterowania stycznika liniowego SM i zwolnienie luzownika H w położeniu odpowiadającym niewysterowaniu zespołu tyrystorowego TZR. Program umożliwia załączenie twornika silnika M i zwolnienie luzownika H dopiero przy pewnym wystereowaniu, to znaczy przy takiej wartości napięcia wyjściowego U_T zespołu TZR, która zabezpiecza utrzymanie zawieszoności ciężaru na ustalonym poziomie. Tym samym wyeliminowane jest niebezpieczeństwo załączenia silnika M do niewysterowanego zespołu TZR, co wobec zwolnienia w tym momencie luzownika H groziłoby niekontrolowanym opuszczeniem ciężaru.

Dodatkowym środkiem zabezpieczającym przed włączeniem układu sterowania stycznika liniowego SM i stycznika SH luzownika przy niewysterowanym zespole TZR jest umieszczenie przełącznika RP w obwodzie zasilania układu sterowania; przełącznik, jak już wspomniano, jest uruchomiony z chwilą załączenia zespołu TZR.

W układzie według wynalazku obok normalnych wyłączników krańcowych są zastosowane wyłączniki krańcowe WKGA i WKDA. Ich zadaniem jest wyłączenie napędu i zatrzymanie mechanizmów w położeniu krańcowym w przypadku, jeśli z jakichkolwiek powodów nie zadziałają wyłączniki pierwszego stopnia. Awaryjne wyłączniki krańcowe są umieszczone w obwodzie sterowania stycznika głównego SG, za pośrednictwem którego jest zasilany zespół TZR. Ten zespół środków wyłączenia jest więc niezależny od środków wyłączenia działających normalnie w położeniach krańcowych; jego

zadziałanie powoduje natychmiastowe zatrzymanie wszystkich mechanizmów scenicznych zasilanych za pośrednictwem zespołu TZR.

Umieszczony szeregowo z wyłącznikami WKGA i WKDA styk zerowy S41 mikrosterownika służy do uniemożliwienia załączenia stycznika głównego SG, jeśli ręczka sterownika została pomyłkowo pozostawiona w położeniu innym niż zerowe.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ sterowania zabezpieczeń ~~mechanizmów~~ i sygnalizacji napędu mechanizmów scenicznych przy użyciu tyrystorowych zespołów regulacyjnych, ~~znamienny~~ tym, że jest zasilany napięciem prądu stałego (Uw) które to napięcie służy równocześnie do zasilania uzwojenia wzbudzenia (UW) silnika napędowego (M), a w obwodzie wzbudzenia jest szeregowo umieszczony przełącznik prądowy (RI) którego styki znajdują się w obwodzie zasilania cewki (CSM) stycznika liniowego (SM), zaś do sterowania zespołu tyrystorowego (TZR) i do załączania poszczególnych zespołów układu sterowania jest wykorzystany wspólny mikrosterownik programowy posiadający szereg zespołów stykowych (S41 do ST6).

2. Układ według zastrz. 1, ~~znamienny~~ tym, że układy sterowania zarówno stycznika liniowego (SM) silnika (M) jak i stycznika (SH) luzownika (H) są zasilane za pośrednictwem przełącznika (RP), który z kolei jest zasilany napięciem (Uw) z tyrystorowego zespołu regulującego (TZR).

3. Układ według zastrz. 1, ~~znamienny~~ tym, że awaryjne wyłączniki krańcowe (WKGA) i (WKDA) są umieszczone szeregowo w zespole sterowania stycznika głównego (SG), za pomocą którego jest zasilany tyrystorowy zespół regulacyjny (TZR).

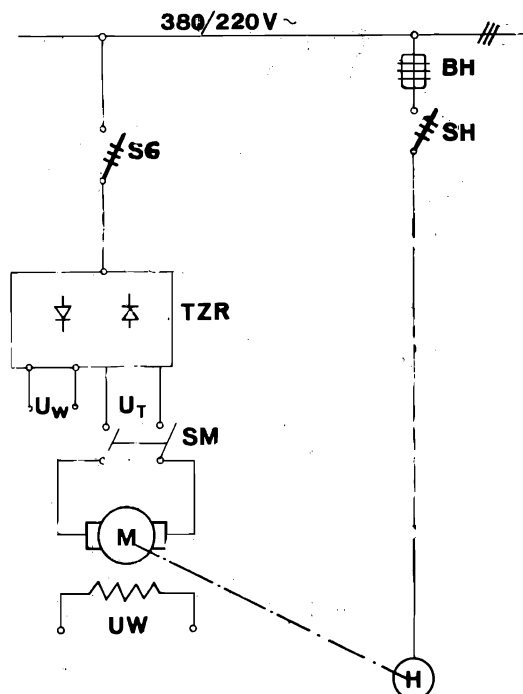


FIG. 1

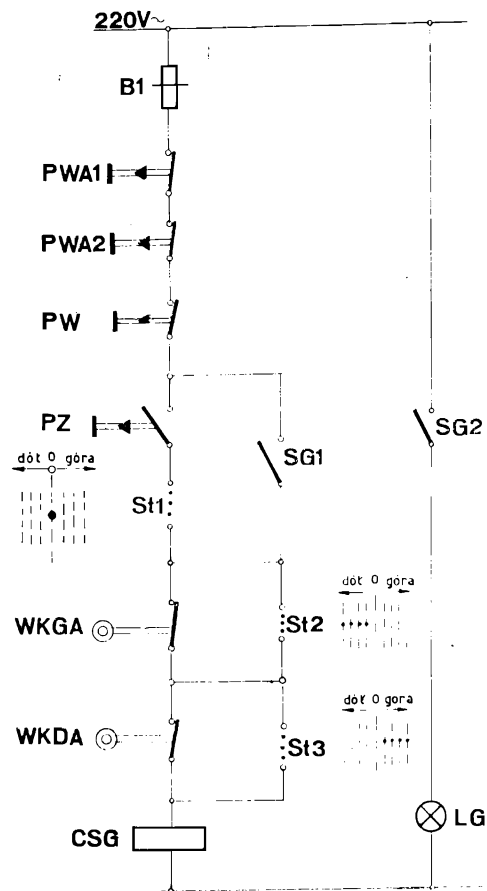


FIG. 2

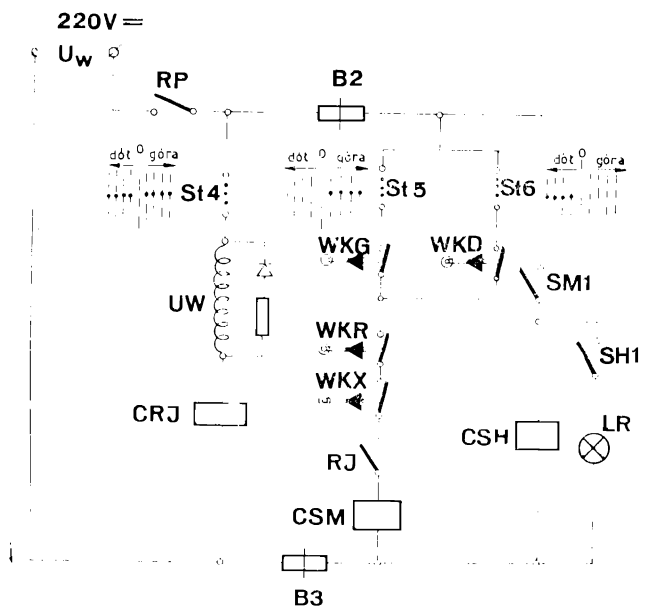


FIG. 3