

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 92479

PATENTU TYMCZASOWEGO

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 30.05.73 (P. 162930)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.74

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP

H05b 7/12
F27d 11/10

Int. Cl².

H05B 7/12
F27D 11/10

Twórcy wynalazku: Kazimierz Bisztyga, Aleksy Kurbiel, Jacek Seńkowski,
Zbigniew Biernat, Maciej Mickowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

Układ automatycznej regulacji posuwu elektrod

Przedmiotem wynalazku jest układ automatycznej regulacji posuwu elektrod, mający zastosowanie przy piecach łukowych, zwłaszcza redukcyjnych.

Znany układ automatycznej regulacji posuwu elektrod w piecach łukowych zawiera amplidyne, której uzwojenie sterujące jest połączone z suwakami dwóch oporników regulacyjnych. Oporniki regulacyjne mają jeden wspólny punkt i są włączone w przekątne dwóch mostków prostowniczych. Prądowy mostek prostowniczy jest połączony z przekładnikiem prądowym, a napięciowy mostek prostowniczy jest zasilany napięciem, proporcjonalnym do napięcia łuku. Wyjście amplidyny jest połączone z silnikiem prądu stałego, który jest sprzężony z napędem elektrody. Niedogodnością opisanego układu jest jego skomplikowana struktura, gdyż zawiera co najmniej dwie maszyny elektryczne komutatorowe, to jest amplidyne i silnik wykonawczy. Ponadto układ wymaga starannego dozoru i dość częstej regulacji.

Zamiast amplidyny jest stosowany także przekształtnik tyrystorowy, włączony pomiędzy układ porównawczy i układ wykonawczy. Takie układy z przekształtnikiem są dość złożone, przy czym członem napędowym elektrody pozostaje silnik prądu stałego.

Inny znany układ automatycznej regulacji posuwu elektrod zawiera wzmacniacze transduktorowe, stanowiące łączniki, łączące silnik asynchroniczny z siecią w sposób, umożliwiający pracę nawrotną silnika napędu elektrody. Uzwojenia sterujące wzmacniaczy transduktorowych są połączone z regulatorem. Regulator składa się z dwóch wzmacniaczy transduktorowych małej mocy, których uzwojenia sterujące są połączone z członem porównawczym. Człon porównawczy zawiera dwa mostki prostownicze, z których jeden zasilany jest napięciem proporcjonalnym do prądu łuku, a drugi jest zasilany napięciem proporcjonalnym do napięcia łuku. W momencie, gdy oba te napięcia są sobie równe, układ jest w stanie równowagi. Wadą tego układu jest duża jego bezwładność oraz skłonność do oscylacji, a ponadto skomplikowana budowa.

Celem wynalazku jest skonstruowanie układu zawierającego regulator, którego jedno wejście jest połączone poprzez przełącznik rodzaju pracy, praca automatyczna lub sterowanie ręczne, z członem porównawczo-pomiarowym. Drugie wejście regulatora jest połączone z zasilaczem stabilizowanym, który również łączy się z transformatorem zasilającym i z jednym z wejść członu synchronizacji. Drugie wejście członu synchronizacji jest połą-

czony z wyjściem regulatora, a wejście trzecie z transformatorem zasilającym. Człon pomiarowo-porównawczy jest połączony poprzez przełącznik rodzaju regulowanej wielkości korzystnie z przekładnikiem napięciowym łuku i ze źródłem napięcia odniesienia. Wyjścia członu synchronizacji są połączone poprzez uzwojenia pierwotne transformatorów zapłonowych z transformatorem zasilającym. Uzwojenia wtórne transformatorów zapłonowych są połączone z bramkami tyrystorów łącznika nawrotnego. W każdej gałęzi łącznika jest włączony szeregowo z tyrystorami dławik.

Układ automatycznej regulacji posuwu elektrod, według wynalazku odznacza się dużą czułością i małym opóźnieniem w szerokim zakresie regulacji. Również zaletą układu jest małe zużycie energii elektrycznej oraz umożliwienie regulacji stałego prądu łuku lub stałego stosunku napięcia łuku do prądu łuku. Ponadto układ nie wpływa na wartość współczynnika mocy oraz nie wprowadza wyższych harmonicznych napięcia i prądu. Poza tym układ odznacza się niezawodnością działania, dzięki prostej konstrukcji i wyeliminowaniu części ruchomych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładowym wykonaniu na rysunku, który przedstawia schemat blokowy układu.

Układ zawiera trójpołożeniowy regulator 1, którego jedno wejście jest połączone poprzez przełącznik rodzaju pracy 2 z członem porównawczo-pomiarowym 3. Drugie wejście regulatora 1 jest połączone z zasilaczem stabilizowanym 4, który łączy się z transformatorem zasilającym 5 i z jednym z wejść członu synchronizacji 6. Drugie wejście członu 6 jest połączone z wyjściem regulatora 1, a wejście trzecie z transformatorem zasilającym 5. Człon porównawczo-pomiarowy 3 jest połączony z przekładnikiem prądu łuku 7 i przez przełącznik rodzaju regulowanej wielkości 8 z przekładnikiem napięciowym łuku 9 lub ze źródłem napięcia odniesienia 10. Wyjścia członu synchronizacji 6 są połączone poprzez uzwojenia pierwotne transformatorów zapłonowych 11 i 12 z transformatorem zasilającym 5. Uzwojenia wtórne transformatorów zapłonowych 11 i 12 są połączone z bramkami tyrystorów łącznika nawrotnego 13, łączącego trójfazową sieć z silnikiem 14. W każdej gałęzi łącznika 13 jest włączony szeregowo z tyrystorami dławik 15 z rdzeniem ferromagnetycznym bez szczeliny. Silnik 14 może być sprzężony z hamulcem 16 lub z luzownikiem elektromagnetycznym 17.

Działanie układu automatycznej regulacji posuwu elektrod, według wynalazku, polega na tym, że w członie pomiarowo-porównawczym 3 porównuje się dwa napięcia stałe. Jedno napięcie jest proporcjonalne do napięcia łuku a drugie do prądu łuku. Różnica napięć jest podawana w postaci sygnału do regulatora 1, który reguluje stały stosunek tych napięć. Natomiast jeżeli na jedno z wejść członu 3, zamiast napięcia proporcjonalnego do napięcia łuku, podaje się stabilizowane napięcie ze źródła napięcia odniesienia 10, regulator 1 reguluje stały prąd łuku. Wyboru rodzaju regulowanej wielkości dokonuje się przełącznikiem 8. Regulator 1 wzmacnia sygnał przechodzący z członu pomiarowo-porównawczego 3 oraz wprowadza do działania układu opóźnienie załączenia, natomiast wyłączenie jest natychmiastowe. Opóźnienie to dobiera się w zależności od potrzeb, gdyż zmniejsza ono podatność układu na przypadkowe zakłócenia. Sygnał z regulatora 1, steruje członem synchronizacji 6, który podaje napięcie zasilające na transformatory zapłonowe 11 i 12, powodujące wyzwolenie tyrystorów łącznika nawrotnego 13.

Wyzwolenie tyrystorów łącznika 13 nie następuje w sposób przypadkowy, w takt sygnałów, pochodzących z regulatora 1, ale uzależnione jest także od napięcia synchronizującego, wprowadzonego do członu synchronizacji 6, z transformatora zasilającego 5. Człon synchronizacji 6 działa w ten sposób, że zapłon tyrystorów łącznika następuje w obecności sygnału sterującego, w momencie zerowania się napięcia na grupie tyrystorów nieprzewodzących łącznika 13. Łącznik 13 podaje napięcie na silnik 14, który powoduje przesunięcie elektrody. Przy dużej częstotliwości łączeń, najczęściej stosuje się silnik asynchroniczny pierścieniowy z włączonymi na stałe opornikami rozruchowymi.

W zależności od przekładni mechanicznej, która może być samohamowna lub niesamohamowna, stosuje się hamulce mechaniczne, stale hamujące silnik albo luzowniki elektromagnetyczne. Hamulce lub luzowniki zapobiegają samoczynnemu przesuwaniu się elektrod w dół pod wpływem własnego ciężaru oraz przeregulowaniu i oscylacji układu automatyki, spowodowanym wybiegiem silnika.

Zastrzeżenie patentowe

Układ automatycznej regulacji posuwu elektrod, zawierający człon pomiarowo-porównawczy, połączony z przekładnikiem prądu łuku oraz dwa tyrystorowe łączniki nawrotne, włączone w obwód zasilania silnika, który jest sprzężony z hamulcem i luzownikiem elektromagnetycznym, z n a m i e n n y t y m, że ma regulator (1), którego jedno wejście jest połączone poprzez przełącznik rodzaju pracy (2) z członem pomiarowo-porównawczym (3), a drugie jego wyjście jest połączone z zasilaczem stabilizowanym (4), który łączy się z transforma-

toorem zasilającym (5) i z jednym z wejść członu synchronizacji (6), a drugie wejście członu synchronizacji (6) jest połączone z wyjściem regulatora (1), zaś wejście trzecie członu synchronizacji (6) z transformatorem zasilającym (5), natomiast człon pomiarowo-porównawczy (3) jest połączony poprzez przełącznik rodzaju regulowanej wielkości (8), korzystnie z przekładnikiem napięcia łuku (9) lub ze źródłem napięcia odniesienia (10), przy czym wyjścia członu synchronizacji (6) są połączone poprzez uzwojenia pierwotne transformatorów zapłonowych (11) i (12) z transformatorem zasilającym (5), a uzwojenia wtórne transformatorów zapłonowych (11) i (12) są połączone z bramkami tyrystorów, łącznika nawrotnego (13), zaś w każdej gałęzi łącznika (13) jest włączony szeregowo z tyrystorami dławik (15).

