

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

86 845

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.05.74 (P. 170 848)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.75

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1977

MKP H05b 7/12
C21d 1/38
G05f 1/02

Int. Cl.² H05B 7/12
C21D 1/38
G05F 1/02

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Aleksy Kurbiel, Kazimierz Bisztyga, Jacek Serńkowski

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

Sposób regulacji pracy pieca łukowego oraz układ regulacji pracy pieca łukowego

Przedmiotem wynalazku jest sposób regulacji pracy pieca łukowego oraz układ regulacji pracy pieca łukowego.

Stan techniki. Przy zwiększaniu prądu łuku, moc łuku początkowo wzrasta do wartości maksymalnej, a następnie maleje do zera przy zwarciu eksploatacyjnym elektrody ze wsadem pieca. Straty mocy czynnej i biernej, w układzie zasilającym piec, rosną z kwadratem prądu. Praca pieca przy prądzie większym od prądu, jaki jest pobierany przy maksymalnej mocy łuku, jest niekorzystna ze względu na zmniejszoną moc łuku oraz małą sprawność elektryczną i niski współczynnik mocy urządzenia łukowego.

Dotychczas znany sposób regulacji pieca polega na utrzymywaniu stałej zadanej wartości stosunku napięcia do prądu łuku, względnie stałego prądu, przy czym zmiana stanu pracy pieca odbywa się przez ręczne nastawienie sterownika.

Inny znany sposób regulacji łuku i korekcji dynamicznej obwodu regulacji łuku polega na przyjęciu jako wielkości regulowanej prądu względnego łuku, określonego jako stosunek prądu łuku do prądu zwarciovego na danym zaczepie transformatora piecowego. Prowadzenie korekcji dynamicznej obwodu regulacji łuku polega na zastosowaniu nieliniowego sprzężenia zwrotnego od prędkości obrotowej silnika napędu elektrod. Intensywność tego sprzężenia jest zależna od wartości bezwzględnej uchybu regulacji (polski opis patentowy nr 61552). Znany układ do stosowania opisanego sposobu zawiera człon pomiarowo-porównawczy, zasilany sygnałami proporcjonalnymi do prądu i napięcia łuku. Człon ten połączony jest ze wzmacniaczem, który z kolei połączony jest z członem wykonawczym. Człon wykonawczy sprzężony jest mechanicznie z elektrodą pieca.

Inny znany układ regulacji łuku zawiera amplitdynę połączoną z silnikiem napędu elektrod, sprzężonym z tachoprądnicą o dwóch zewnętrznych uzwojeniach wzbudzających. Jedno uzwojenie jest połączone ze źródłem napięcia zasilającego, a drugie z prostownikiem, włączonym w obwód układu porównującego. Układ porównujący jest połączony z transformatorowym nastawnikiem wartości zadanej, przyłączonym do napięcia fazowego toru wieloprądowego w układ porównania uchybu regulacji, który łączy się z dwoma

transformatorem i uzwojeniem sterującym amplidyny (polski opis patentowy nr 61552).

Inny układ zawiera dodatkowo wzmacniacz magnetyczny, którego dwa wyjścia są połączone z wejściem sterującym amplidyny. Wejścia wzmacniacza magnetycznego są połączone jedno poprzez prostownik z transformatorem sygnału prądowego a drugie poprzez drugi prostownik z transformatorem sygnału napięciowego (polski opis patentowy nr 68603). Znany jest również układ regulacji posuwu elektrod pieca łukowego, który zawiera blok różnicowy, mający jedno wejście włączone pomiędzy elektrodę, a wsad pieca, natomiast drugie wejście jest połączone z przekładnikiem prądowym. Wyjście bloku jest połączone z trójpołożeniowym tranzystorowym przełącznikiem, połączonym z tyrystrowym sterownikiem. Sterownik łączy silnik elektryczny, sprzężony z elektrodą, z siecią zasilającą (polski opis patentowy nr 70893).

Istota wynalazku. Istota wynalazku polega na tym, że porównuje się napięcie łuku U_L z sygnałem napięciowym $\Delta\hat{U}-\hat{U}_O$, będącym różnicą geometryczną spadku napięcia $\Delta\hat{U}$ w układzie zasilającym piec i składowej zerowej napięć fazowych U_O urządzenia łukowego. Jeżeli zachodzi nierówność $\hat{U}_L < |\Delta\hat{U}-\hat{U}_O|$, to podnoszona jest elektroda pieca aż do momentu wystąpienia równości $\hat{U}_L = |\Delta\hat{U}-\hat{U}_O|$, o odpowiadającej maksymalnej mocy łuku. Rezystor i cewkę służące do odtwarzania napięć dobiera się tak, aby spadek napięcia na tych elementach był równy sumie geometrycznej napięć $\Delta\hat{U}_T + \Delta\hat{U}_D - \hat{U}_O$, składającej się ze spadku napięcia w transformatorze ΔU_T i dławika ΔU_D oraz z ujemnej wartości składowej zerowej U_O napięć fazowych urządzenia łukowego.

Układ regulacji pracy pieca łukowego ma człon różnicowy, którego jedno wejście jest połączone z wsadem pieca, drugie z uchwytem elektrody. Trzecie wejście jest połączone z członem inercyjnym i z początkiem przekładnika, którego koniec jest połączony z początkiem toru wieloprądowego i z członem inercyjnym. Wyjście członu różnicowego jest połączone ze wzmacniaczem sygnału, który jest połączony z jednej strony ze źródłem napięcia, a z drugiej strony z łącznikiem. Łącznik łączy się z przewodami napięciowymi członu pomiarowo-porównawczego automatyki. Człon inercyjny ma rezystor, zawierający odczepy oraz szeregowo z nim połączoną cewkę, wyposażoną w odczepy.

Zaletą sposobu regulacji pracy pieca łukowego oraz układu do regulacji pracy pieca, według wynalazku, jest niedopuszczenie do powstania ustalonych stanów pieca, odpowiadających prądom roboczym większym niż prąd maksymalnej mocy łuku.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu regulacji pracy pieca, fig. 2 — schemat ideowy członu różnicowego.

Przykład wykonania. Układ zawiera człon różnicowy PR, którego jedno wejście połączone jest z wsadem pieca s, drugie z uchwytem elektrody EI, a trzecie z członem inercyjnym RL i z początkiem przekładnika P_2 . Koniec przekładnika P_2 jest połączony z początkiem toru wieloprądowego T_w i z członem inercyjnym RL. Przekładnik P_2 jest włączony w obwód przekładnika głównego P_1 , który jest połączony z członem pomiarowo-porównawczym CPP. Wyjście członu różnicowego jest połączone z wejściem wzmacniacza sygnału W_s , który jest połączony z jednej strony ze źródłem napięcia N, a z drugiej strony z łącznikiem Ł. Łącznik Ł łączy się z przewodami napięciowymi członu pomiarowo-porównawczego automatyki CPP. Wyjście członu CPP jest połączone ze wzmacniaczem W, połączonym z członem wykonawczym CW, który jest sprzężony mechanicznie z elektrodą pieca EI. Człon inercyjny RL ma rezystor, zawierający odczepy oraz szeregowo z nim połączoną cewkę, wyposażoną w odczepy. Człon różnicowy PR ma dwa prostowniki Pr_1 i Pr_2 , zbocznikowane kondensatorami C_1 i C_2 , przy czym ujemne bieguny prostowników Pr_1 i Pr_2 są bezpośrednio połączone, a ich dodatnie bieguny łączą się ze sobą poprzez dwa rezystory R_1 i R_2 . Ponadto, biegun dodatni jednego prostownika Pr_1 łączy się poprzez diodę D z wejściem wzmacniacza sygnału, a biegun dodatni drugiego prostownika Pr_2 jest połączony bezpośrednio z tym wzmacniaczem.

Działanie układu regulacji pieca łukowego, według wynalazku, polega na tym, że gdy prąd łuku jest większy od prądu płynącego przy maksymalnej mocy łuku, to występuje nierówność napięcia łuku $\hat{U}_L < |\Delta\hat{U}-\hat{U}_O|$ i wtedy człon różnicowy PR steruje wzmacniaczem W_s podającym napięcie z źródła napięcia N do łącznika Ł. Po otrzymaniu sygnału łącznik Ł zwiiera przewody napięciowe członu pomiarowo-porównawczego automatyki, co spowoduje podniesienie elektrody EI pieca, aż do wystąpienia równości napięć $\hat{U}_L = |\Delta\hat{U}-\hat{U}_O|$. Przy wystąpieniu zależności $\hat{U}_L > |\Delta\hat{U}-\hat{U}_O|$, człon różnicowy nie wystawia wzmacniacza W_s . Napięcie $\Delta\hat{U}-\hat{U}_O$ otrzymuje się w ten sposób, że do mierzonego bezpośrednio spadku napięcia na torze wieloprądowym T_w dodaje się napięcie występujące na rezystorze i cewce, połączonych szeregowo. Rezystor i cewka są zasilane prądem z przekładnika prądowego P_2 . Rezystancja rezystora i indukcyjność cewki tak się dobiera, aby napięcie na tych elementach było równe sumie geometrycznej $\Delta\hat{U}_T + \Delta\hat{U}_D - \hat{U}_O$. Przełączanie zaczepów na rezystorze i cewce dokonuje się wraz z przełączaniem zaczepów na transformatorze piecowym i przy zwieraniu dławika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji pracy pieca łukowego, polegający na przesuwie elektrody oraz na utrzymywaniu stałej zadanej wartości stosunku napięcia do prądu łuku, względnie stałego prądu łuku, z n a m i e n n y t y m, że porównuje się napięcie łuku (U_t) z sygnałem napięciowym ($|\Delta \hat{U} - \hat{U}_O|$) będącym różnicą geometryczną spadku napięcia ($\Delta \hat{U}$) w układzie zasilającym piec i składowej zerowej napięć fazowych (U_O) urządzenia łukowego, przy czym jeżeli zachodzi nierówność $\hat{U}_t < |\Delta \hat{U} - \hat{U}_O|$, to podnosi elektrodę pieca aż do momentu wystąpienia równości $\hat{U}_t = |\Delta \hat{U} - \hat{U}_O|$ odpowiadającej maksymalnej mocy łuku, ponadto w członie inercyjnym rezystor i cewkę dobiera się tak, aby spadek napięcia na tych elementach był równy sumie geometrycznej napięć $\Delta \hat{U}_T + \Delta \hat{U}_D - \hat{U}_O$, składającej się ze spadku napięcia w transformatorze (ΔU_T) i dławika (ΔU_D) oraz z ujemnej wartości składowej zerowej (U_O) napięć fazowych urządzenia łukowego.

2. Układ regulacji pracy pieca łukowego zawierający człon pomiarowo-porównawczy zasilany sygnałami proporcjonalnymi do prądu i napięcia łuku, którego wyjście jest połączone ze wzmacniaczem połączonym z członem wykonawczym, który sprzężony jest mechanicznie z elektrodą, z n a m i e n n y t y m, że ma człon różnicowy (PR), którego jedno wejście jest połączone z wsadem pieca (S), drugie — z uchwytem elektrody (EI), zaś trzecie wejście jest połączone z członem inercyjnym (RL) i z początkiem przekładnika (P_2), którego koniec jest połączony z początkiem toru wieloprądowego (T_w) i z członem inercyjnym (RL), natomiast wyjście członu różnicowego (PR) jest połączone ze wzmacniaczem sygnału (W_s), który jest połączony z jednej strony ze źródłem napięcia (N), a z drugiej — z łącznikiem ($\mathcal{L}$), przy czym łącznik ($\mathcal{L}$) łączy się z przewodami napięciowymi członu pomiarowo-porównawczego automatyki (CPP).

3. Układ według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że człon inercyjny (RL) ma rezystor (R), zawierający odczepy oraz szeregowo z nim połączoną cewkę (L) wyposażoną w odczepy.

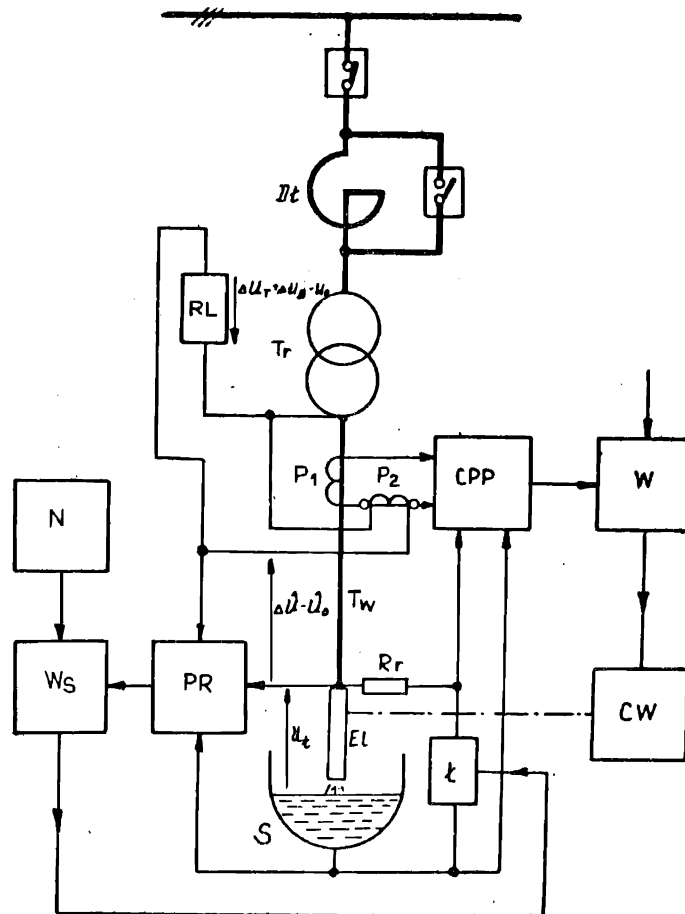


Fig. 1.

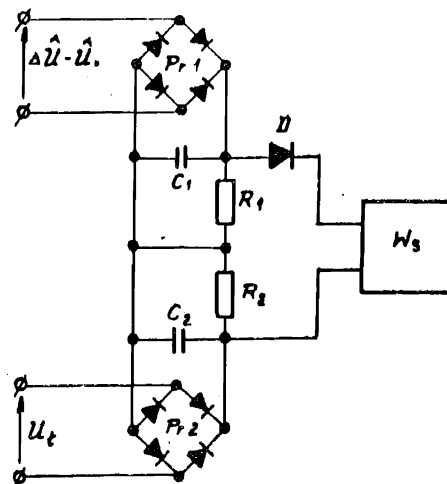


Fig. 2.