



**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

115893

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 03.07.78 (P. 208171)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.03.80

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1982

Int. Cl.³ H05B 7/148
F27D 11/10

Twórcy wynalazku: Kazimierz Bisztyga, Aleksy Kurbiel, Jacek Seńkowski, Maciej Mickowski, Andrzej Wyzga

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

Sposób regulacji pracy pieca łukowego oraz układ automatycznej regulacji posuwu elektrod

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób regulacji pracy pieca łukowego oraz układ automatycznej regulacji posuwu elektrod.

Stan techniki. Znany, z polskiego opisu patentowego nr 86 845 sposób regulacji pieca łukowego, polega na tym, że porównuje się napięcie łuku z sygnałem napięciowych, będących różnicą geometryczną spadku napięcia w układzie zasilającym piec i składowej zerowej napięć fazowych urządzenia łukowego. Jeżeli zachodzi nierówność napięć, przy czym napięcie łuku jest mniejsze od sygnału napięciowego to elektrodę podnosi się aż do momentu wystąpienia zrównania się napięcia łuku z sygnałem napięciowym, co odpowiada maksymalnej mocy łuku. Rezystor i cewkę służące do odzwierciedlania napięć dobiera się tak, aby spadek napięcia na tych elementach był równy sumie geometrycznej napięć, składającej się ze spadku napięcia w transformatorze i w dławiku oraz z ujemnej wartości składowej zerowej napięć fazowych urządzenia łukowego.

Znany 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 indukcyjno-oporowym i z początkiem przekładnika, którego koniec jest połączony z początkiem toru wielkoprądowego i z członem indukcyjno-oporowym. Wejście członu różnicowego jest połączone

2

ze wzmacniaczem sygnału, który jest połączony z jednej ze źródeł napięcia a z drugiej strony z łącznikiem. Łącznik łączy się z przewodami napięciowymi członu pomiarowo-porównawczego automatyki.

Człon indukcyjno-oporowy ma rezystor, zawierający odczepy oraz szeregowo z nim połączoną cewkę, wyposażoną w odczepy. Człon różnicowy ma dwa prostowniki, zbocznikowane kondensatorami, przy czym ujemne bieguny prostowników są bezpośrednio połączone. Dodatkowo bieguny prostowników łączą się ze sobą poprzez dwa rezystory, połączone szeregowo. Biegun dodatni jednego prostownika jest połączony poprzez diodę z wejściem wzmacniacza sygnału, a biegun dodatni drugiego prostownika jest połączony bezpośrednio z tym wzmacniaczem.

Inny znany, z polskiego opisu patentowego nr 92 479, układ automatycznej regulacji posuwu elektrod, zawiera regulator, którego jedno wejście jest połączone poprzez przełącznik rodzaju pracy 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 połączone z wejściem regulatora, a wejście trzecie z transformatorem zasilającym. Człon pomiarowo-porównawczy jest połączony z przekładnikiem prądu

łuku oraz poprzez przełącznik rodzaju regulowanej wielkości, 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 brankami tyrystorów łącznika nawrotnego łączącego sieć trójfazową z silnikiem. W każdej gałęzi łącznika jest włączony szeregowo z tyrystorami diawik z rdzeniem ferromagnetycznym.

Istota wynalazku. Sposób regulacji pracy pieca łukowego polega na porównywaniu napięcia łuku z sygnałem napięciowym, będącym różnicą geometryczną spadku napięcia w układzie zasilającym piec i składowej zerowej napięć fazowych urządzenia łukowego. Jeżeli zachodzi nierówność, w której napięcie łuku jest mniejsze od sygnału napięciowego to podnosi się elektrodę aż do wyeliminowania tej nierówności, co odpowiada maksymalnej mocy łuku. Na opadającej części charakterystyki mocy łuku i w stanach dynamicznych pieca prowadzi się regulację położenia elektrody sygnałem pomocniczym, otrzymywanym z porównania napięcia łuku z sygnałem napięciowym, będącym różnicą geometryczną spadku napięcia w układzie zasilającym i składowej zerowej napięć fazowych. Natomiast na narastającej części charakterystyki mocy łuku, prowadzi się regulację stabilizującą moc łuku sygnałem, otrzymywanym w wyniku sumowania sygnału napięciowego, proporcjonalnego do mocy łuku i sygnału zadawanego. Rodzaj regulacji położenia elektrody wybiera się zarówno sygnałem, pochodzącym od mocy łuku, jak i sygnałem pomocniczym.

Układ automatycznej regulacji posuwu elektrod, zawiera człon różnicowy, włączony pomiędzy piec i jego elektrodę, oraz człon pomiarowy, którego jedno wejście jest włączone pomiędzy piec i jego elektrodę, a drugie wejście jest połączone z przekładnikiem. Elektroda pieca jest sprzężona z członem wykonawczym, a nadajnik jest złączony z węzłem sumacyjnym.

Wyjście członu różnicowego jest połączone z jednym z wejść członu logicznego i z jednym z wejść członu sterującego. Wyjście członu pomiarowego jest połączone, poprzez człon mnożący, z drugim wejściem członu logicznego i poprzez węzeł sumacyjny z drugim wejściem członu sterującego. Pozostałe wejście członu sterującego łączy się z wyjściem członu logicznego, natomiast wyjście członu sterującego jest połączone z członem wykonawczym.

Zaletą sposobu regulacji pracy pieca łukowego i układu automatycznej regulacji posuwu elektrod, według wynalazku, jest utrzymanie stałej wartości mocy łuku pieca, niezależnie od wahań napięcia zasilającego, dzięki czemu uzyskuje się minimum strat energii elektrycznej. Ponadto układ, według wynalazku, odznacza się dobrą czułością regulacji i ułatwioną obsługą, dzięki zastosowaniu członu sterującego i członu logicznego.

Objaśnienie rysunków. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładowym wykonaniu na ry-

sunku, który przedstawia schemat blokowy układu.

Przykład wykonania. Układ zawiera człon różnicowy 1, którego wejście jest włączone pomiędzy piec 2 i jego elektrodę 3, oraz człon pomiarowy 4, którego jedno wejście jest włączone pomiędzy piec 2 i jego elektrodę 3, a drugie wejście członu pomiarowego 4 łączy się z przekładnikiem 5, włączonym w obwód zasilania pieca 3. Wyjście członu różnicowego 1 jest połączone z jednym z wejść członu logicznego 6 i z jednym z wejść członu sterującego 7. Wyjście członu pomiarowego 4 jest połączone, poprzez człon mnożący 8, z drugim wejściem członu logicznego 6 i z węzłem sumacyjnym 9. Węzeł sumacyjny jest połączony z nadajnikiem 10 i z drugim wejściem członu sterującego 7, którego pozostałe wejście jest połączone z wyjściem członu logicznego 6. Wyjście członu sterującego 7 jest połączone z członem wykonawczym 11, który jest sprzężony z elektrodą pieca 3.

Działanie układu automatycznej regulacji posuwu elektrod, według wynalazku, polega na porównywaniu sygnału aktualnej mocy łuku, otrzymywanym przez wymnożenie wartości proporcjonalnych do modułu prądu i napięcia łuku, ze stałą wartością mocy zadanej. Różnica tych wartości będąca sygnałem błędu, wystawia człon wykonawczy 11 zmiany położenia elektrod 3. Ze względu na niejednoznaczność charakterystyki mocy łuku od prądu stosuje się człon różnicowy 1, który wprowadza piec 2 we właściwy przedział prądowy, chroniąc jednocześnie przed wszelkimi zakłóceniami jego pracę.

Jeżeli prąd roboczy pieca 2 jest równy prądowi maksymalnej mocy łuku, to napięcie łuku jest równe modułowi różnicy spadku napięcia na torze wieloprądowym i składowej zerowej, wówczas sygnał różnicy napięć jest równy zero.

Natomiast jeżeli prąd roboczy pieca 2 jest mniejszy od prądu maksymalnej wartości łuku, sygnał różnicy napięć ma znak dodatni, zaś jeśli jest mniejszy, to sygnał ma znak ujemny. Początkowa faza rozruchu charakteryzuje się brakiem prądu i napięciem równym napięciu fazowemu pieca, zatem sygnał różnicy napięć ma znak dodatni, który powoduje przesuwanie elektrody pieca 3 w dół. W chwili zetknięcia się elektrody 3 z wsadem pieca 2, zanika napięcie łuku co powoduje zatrzymanie elektrody 3 i po zetknięciu się drugiej elektrody 3 z wsadem pieca 2 zaczyna płynąć krótkotrwały prąd zwarciovowy w wyniku czego powstanie ujemna różnica napięć, co spowoduje podniesienie elektrody 3 do góry.

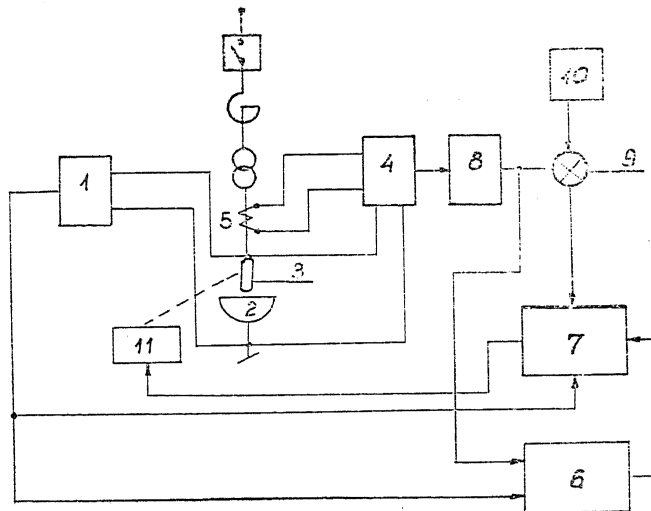
Elektroda pieca 3 jest podnoszona do góry aż do chwili wyzerowania się różnicy napięć, co następuje w momencie, gdy układ wprowadzony zostaje dożądanego przedziału prądowego. Wówczas człon wykonawczy 11 jest sterowany sygnałem błędu, otrzymywanym w wyniku porównania sygnału aktualnej mocy i sygnału wartości żądanej mocy. Człon logiczny 6 steruje położeniem członu sterującego 7, na podstawie otrzymywanych sygnałów z członu różnicowego 1 i z mnożarki 8.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji pracy pieca łukowego, polegający na porównywaniu napięcia łuku z sygnałem napięciowym, będącym różnicą geometryczną spadku napięcia w układzie zasilającym piec i składowej zerowej napięć fazowych urządzenia łukowego, przy czym jeżeli zachodzi nierówność, w której napięcie łuku jest mniejsze od sygnału napięciowego, to podnosi się elektrodę aż do wyeliminowania tej nierówności, co odpowiada maksymalnej mocy łuku, **znamienny tym**, że na opadającej części charakterystyki mocy łuku i w stanach dynamicznych pieca prowadzi się regulację położenia elektrody sygnałem pomocniczym, otrzymywanym z porównania napięcia łuku z sygnałem napięciowym, będącym różnicą geometryczną spadku napięcia w układzie zasilającym i składowej zerowej napięć fazowych, natomiast na narastającej części charakterystyki mocy łuku, prowadzi się regulację stabilizującą moc łuku sygnałem, otrzymywanym w wyniku sumowania sygnału napięciowego proporcjonalnego do mocy łuku i sy-

gnału zadawanego, przy czym rodzaj regulacji położenia elektrody wybiera się zarówno sygnałem pochodzącym od mocy łuku jak i sygnałem pomocniczym.

2. Układ automatycznej regulacji posuwu elektrod, zawierający człon różnicowy, włączony pomiędzy piec i jego elektrodę, oraz człon pomiarowy, którego jedno wejście jest włączone pomiędzy piec i jego elektrodę, a drugie wejście jest połączone z przekładnikiem, włączonym w tor zasilania pieca, przy czym elektroda pieca jest sprzężona z członem wykonawczym, a ponadto nadajnik jest złączony z węzłem sumacyjnym, **znamienny tym**, że wyjście członu różnicowego (1) jest połączone z jednym z wejść członu logicznego (6) i z jednym z wejść członu sterującego (7), zaś wyjście członu pomiarowego (4) jest połączone, poprzez człon mnożący (8), z drugim wejściem członu logicznego (6) i poprzez węzeł sumacyjny (9) z drugim wejściem członu sterującego (7), którego pozostałe wejście łączy się z wyjściem członu logicznego (6), natomiast wyjście członu sterującego (7) jest połączone z członem wykonawczym (11).



115 893