



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 311099

51 IntCl⁶:
H05B 7/144
G05F 1/02

22 Data zgłoszenia: 23.10.1995

54

Układ regulacji łuku pieca łukowego

43 Zgłoszenie ogłoszono:
28.04.1997 BUP 09/97

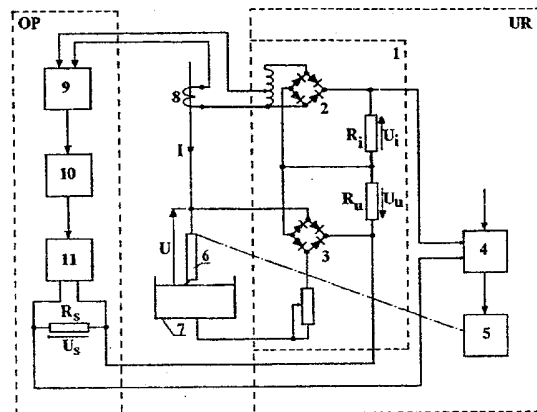
45 O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.03.2000 WUP 03/00

73 Uprawniony z patentu:
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica, Kraków, PL

72 Twórcy wynalazku:
Aleksy Kurbiel, Kraków, PL
Władysław Łoziak, Kraków, PL
Zbigniew Waradzyn, Kraków, PL
Roman Kieroński, Kraków, PL

74 Pełnomocnik:
Adamek-Obłąkowska Maria, Akademia
Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica

57 1. Układ regulacji łuku pieca łukowego wyposażony w układ regulacji przesuwu elektrody, zawierający człon pomiarowo-porównawczy, którego jedno wejście połączone jest z przekładnikiem prądowym włączonym w obwód zasilania pieca łukowego, a drugie przyłączone jest do elektrody i pieca, zaś jego wyjście jest połączone ze wzmacniaczem, który jest połączony z członem wykonawczym sprzężonym mechanicznie z elektrodą pieca łukowego, przy czym człon pomiarowo-porównawczy zawiera dwa prostowniki mostkowe, których bieguny dodatnie są połączone ze sobą poprzez dwa szeregowo połączone rezystory i są połączone równocześnie z zaciskami wejściowymi wzmacniacza, zaś bieguny ujemne obydwu prostowników są połączone ze sobą bezpośrednio i równocześnie z punktem wspólnym rezystorów, znamienny tym, że zawiera optymalizator prądu (OP), którego wejście jest włączone szeregowo w obwód wtórny przekładnika prądowego (8) zainstalowanego w układzie zasilającym piec łukowy (7), a wyjście optymalizatora (OP) jest włączone pomiędzy biegun dodatni jednego z prostowników mostkowych (2, 3) członu pomiarowo-porównawczego (1) a odpowiedni zacisk wejściowy wzmacniacza (4) znanego układu regulacji przesuwu elektrody (UR).



Układ regulacji łuku pieca łukowego

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ regulacji łuku pieca łukowego wyposażony w układ regulacji przesuwu elektrody, zawierający człon pomiarowo-porównawczy, którego jedno wejście połączone jest z przekładnikiem prądowym włączonym w obwód zasilania pieca łukowego, a drugie przyłączone jest do elektrody i pieca, zaś jego wyjście jest połączone ze wzmacniaczem, który jest połączony z członem wykonawczym sprzężonym mechanicznie z elektrodą pieca łukowego, przy czym człon pomiarowo-porównawczy zawiera dwa prostowniki mostkowe, których bieguny dodatnie są połączone ze sobą poprzez dwa szeregowo połączone rezystory i są połączone równocześnie z zaciskami wejściowymi wzmacniacza, zaś bieguny ujemne obydwu prostowników są połączone ze sobą bezpośrednio i równocześnie z punktem wspólnym rezystorów, **znamienny tym**, że zawiera optymalizator prądu (OP), którego wejście jest włączone szeregowo w obwód wtórny przekładnika prądowego (8) zainstalowanego w układzie zasilającym piec łukowy (7), a wyjście optymalizatora (OP) jest włączone pomiędzy biegun dodatni jednego z prostowników mostkowych (2, 3) członu pomiarowo-porównawczego (1) a odpowiedni zacisk wejściowy wzmacniacza (4) znanego układu regulacji przesuwu elektrody (UR).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że optymalizator prądu (OP) zawiera na wejściu człon pomiarowy (9) iloczynu kwadratu prądu łuku (I) i czasu, który poprzez blok elektroniczny (10) jest połączony z wejściem sterowanego stabilizatora napięcia stałego (11), zaś wyjście stabilizatora napięcia (11) jest zbocznikowane rezystorem (R_e) i stanowi wyjście optymalizatora prądu (OP).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że człon pomiarowy (9) iloczynu kwadratu prądu (I) i czasu jest wyposażony w elektroniczny układ przetwarzający analogowy sygnał wielkości mierzonej na sygnały impulsowe.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest układ regulacji łuku pieca łukowego.

Znany układ regulacji łuku pieca łukowego, wymuszający odpowiednią zmianę położenia elektrody względem wsadu, zawiera człon pomiarowo-porównawczy, którego jedno wejście połączone jest z przekładnikiem prądowym włączonym w obwód zasilania pieca łukowego, a drugie wejście przyłączone jest do elektrody i pieca, zaś jego wyjście jest połączone ze wzmacniaczem, który jest połączony z członem wykonawczym sprzężonym mechanicznie z elektrodą pieca łukowego.

Człon pomiarowo-porównawczy zawiera dwa prostowniki mostkowe, których bieguny dodatnie są połączone ze sobą poprzez dwa szeregowo połączone rezystory i są połączone równocześnie z zaciskami wejściowymi wzmacniacza, zaś bieguny ujemne obydwu prostowników są połączone ze sobą bezpośrednio i równocześnie z punktem wspólnym rezystorów.

Wadą znanych układów regulacji utrzymujących stały stosunek napięcia do prądu łuku jest występowanie niekorzystnych pod względem technologicznym dużych samoczynnych zmian zarówno mocy jak i prądu łuku, wywoływanych zarówno ciągłymi zmianami stopnia odkształcenia prądu łuku w czasie roztapiania wsadu w piecu, jak i wahaniem napięcia w rozdzielni piecowej, co powoduje obniżenie mocy łuków, wydłużenie czasu roztapiania wsadu, a tym samym zmniejszenie wydajności pieca oraz powiększenie strat ciepłych pieca.

Układ, według wynalazku, wyposażony w układ regulacji przesuwu elektrody zawierający człon pomiarowo-porównawczy, którego jedno wejście połączone jest z przekładnikiem prądowym włączonym w obwód zasilania pieca łukowego, a drugie przyłączone jest do elektrody i pieca, zaś jego wyjście jest połączone ze wzmacniaczem, który jest połączony

z członem wykonawczym sprzężonym mechanicznie z elektrodą pieca łukowego, przy czym człon pomiarowo-porównawczy zawiera dwa prostowniki mostkowe, których bieguny dodatnie są połączone ze sobą poprzez dwa szeregowo połączone rezystory i są połączone równocześnie z zaciskami wejściowymi wzmacniacza, zaś bieguny ujemne obydwu prostowników są połączone ze sobą bezpośrednio i równocześnie z punktem wspólnym rezystorów charakteryzuje się tym, że zawiera optymalizator prądu, którego wejście jest włączone szeregowo w obwód wtórny przekładnika prądowego zainstalowanego w układzie zasilającym piec łukowy, a wyjście optymalizatora jest włączone pomiędzy biegun dodatni jednego z prostowników mostkowych członu pomiarowo-porównawczego a odpowiedni zacisk wejściowy wzmacniacza znanego układu regulacji przesuwu elektrody. Optymalizator prądu zawiera na wejściu człon pomiarowy iloczynu kwadratu prądu łuku i czasu, który poprzez blok elektroniczny jest połączony z wejściem sterowanego stabilizatora napięcia stałego, zaś wyjście stabilizatora napięcia jest zbocznikowane rezystorem i stanowi wyjście optymalizatora prądu. Człon pomiarowy iloczynu kwadratu prądu i czasu jest wyposażony w elektroniczny układ przetwarzający analogowy sygnał wielkości mierzonej na sygnały impulsowe.

Rozwiązanie, według wynalazku, dzięki zastosowaniu optymalizatora prądu umożliwia prowadzenie regulacji łuku ze zróżnicowanym co do wartości w poszczególnych zadanych przedziałach czasu, stałym stosunkiem napięcia do prądu łuku, przy którym prąd łuku ma zadaną wartość, a w konsekwencji umożliwia lepsze wykorzystanie transformatora piecowego, zwiększenie wydajności pieca, zmniejszenie jego strat cieplnych oraz zwiększenie stabilności pracy pieca, a tym samym zmniejszenie zakłóceń w sieci energetycznej zasilającej łukowe urządzenia grzewcze. Ponadto odznacza się prostotą.

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

Układ, według wynalazku, wyposażony jest w układ regulacji przesuwu elektrody UR, który zawiera człon pomiarowo-porównawczy 1 posiadający dwa prostowniki mostkowe 2, 3. Bieguny dodatnie prostowników 2, 3 są połączone ze sobą poprzez dwa szeregowo połączone rezystory R_1 , R_u i równocześnie są połączone z zaciskami wejściowymi wzmacniacza 4, połączonego z członem wykonawczym 5 sprzężonym mechanicznie z elektrodą 6 pieca łukowego 7, zaś bieguny ujemne obydwu prostowników 2, 3 są połączone ze sobą bezpośrednio i równocześnie z punktem wspólnym rezystorów R_1 , R_u . Wejście prostownika 2 połączone jest z przekładnikiem prądowym 8 włączonym w obwód zasilania pieca łukowego 7, a wejście drugiego prostownika 3 przyłączone jest do elektrody 6 i pieca 7.

Ponadto układ zawiera optymalizator prądu OP, którego wejście jest włączone szeregowo w obwód wtórny przekładnika prądowego 8, zaś wyjście optymalizatora OP jest włączone pomiędzy biegun dodatni prostownika mostkowego 3 członu pomiarowo-porównawczego 1 a odpowiedni zacisk wejściowy wzmacniacza 4 znanego układu regulacji przesuwu elektrody UR. Optymalizator prądu OP zawiera na wejściu człon pomiarowy 9 iloczynu kwadratu prądu łuku i czasu. Człon pomiarowy 9 poprzez blok elektroniczny 10 jest połączony z wejściem sterowanego stabilizatora napięcia stałego 11, którego wyjście jest zbocznikowane rezystorem R_s i stanowi wyjście optymalizatora OP. Człon pomiarowy 9 jest wyposażony w elektroniczny układ przetwarzający analogowy sygnał mierzonej wielkości na sygnały impulsowe, nie uwidoczniiony na rysunku.

Działanie układu, według wynalazku, polega na tym, że w członie pomiarowo-porównawczym 1 układu regulacji przesuwu elektrody UR są porównywane ze sobą sygnały napięciowe U_u i U_l proporcjonalne odpowiednio do mierzonych wartości napięcia U i prądu łuku I , a różnica porównywanych sygnałów powoduje za pośrednictwem wzmacniacza 4 uruchomienie członu wykonawczego 5 przesuwającego elektrodę 6 względem wsadu pieca 7, zmieniając tym samym napięcie U i prąd łuku I do momentu wystąpienia równości sygnałów U_u i U_l , której odpowiada zadana wartość stosunku napięcia do prądu łuku.

Równocześnie, za pomocą wyposażonego w elektroniczny układ przetwarzający analogowy sygnał wielkości mierzonej na sygnały impulsowe, członu pomiarowego 9 optymalizatora

prądu OP, mierzony jest sygnał będący wartością iloczynu kwadratu prądu i czasu. Impulsy z członu pomiarowego 9 są zliczane i każdorazowo po upływie zadanego przedziału czasu porównywane są w bloku elektronicznym 10 z zadaną liczbą impulsów odpowiadającą wartości iloczynu kwadratu zadanego prądu łuku i zadanego przedziału czasu. W przypadku wystąpienia różnicy między zadaną i mierzoną wielkością, na wyjściu bloku elektronicznego 10 generowany jest sygnał, który powoduje, że na wyjściu sterowanego stabilizatora napięcia 11, z bocznikowanego rezystorem R_s , pojawia się napięcie U_s o odpowiedniej wartości. Sygnał napięciowy U_s jest sumowany w członie pomiarowo-porównawczym 1 układu UR z sygnałem U_u proporcjonalnym do napięcia łuku U , a suma tych sygnałów, powoduje, że układ regulacji przesuwa elektrodę UR przywracając stale równość sygnałów $U_u + U_s = U_i$ utrzymuje inną niż poprzednio, wartość stosunku napięcia do prądu łuku, odpowiadającą zadanemu prądowi łuku. Zmiana zadawanego stosunku napięcia łuku do jego prądu dokonywana jest każdorazowo w kolejnych zadanych przedziałach czasu, w momencie gdy różnica między mierzoną i zadaną wartością iloczynu kwadratu prądu łuku i czasu jest różna od zera.

