



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 26.VI.1964 (P 104 997)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.XII.1967

21e 21/06
~~Kl. 21 e, 36/02~~

MKP G 01 r

21/06
CZYTELNIJA
UKD

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: doc. dr inż. Eugeniusz Horoszeko

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Katedra Elektro-
termii), Kraków (Polska)

Sposób wyznaczania maksymalnej mocy łuku elektrycznego pieca łukowego

1
Przedmiotem wynalazku jest sposób wyznaczania maksymalnej mocy łuku elektrycznego pieca łukowego przez wyznaczanie maksymalnego prądu, za pomocą ciągłych pomiarów napięcia łuku oraz spadku napięcia na torze wielkoprądowym.

Znajomość maksymalnego prądu pieca łukowego ma duże znaczenie dla racjonalnej pracy pieca, ponieważ umożliwia uzyskiwanie maksymalnej jego wydajności przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej. Z tego względu dla każdego pieca łukowego wyznacza się wielkość jego maksymalnego prądu i podaje się go w instrukcji obsługi celem przestrzegania podczas eksploatacji pieca.

Znany sposób wyznaczania maksymalnej mocy łuku elektrycznego przeprowadza się za pomocą charakterystyk roboczych pieca łukowego, które otrzymuje się przez określenie parametrów elektrycznych obwodu zasilania pieca, a szczególnie jego toru wielkoprądowego. Parametry te, to reaktancja i rezystancja całego obwodu zasilania pieca i jego poszczególnych odcinków. Określa się je za pomocą pracochłonnych pomiarów elektrycznych metodą techniczną lub metodą zwarcia pieca przez zanurzenie jego elektrod w płynnym wsadzie. Z uwagi na to, że wielkość mocy łuku i prądu maksymalnego jest zależna od napięcia łuku, każdy piec musi mieć tyle charakterystyk roboczych i prądów maksymalnych, ile zaczepów napięciowych ma transformator piecowy. Duża

2
ilość różnych charakterystyk i prądów maksymalnych utrudnia racjonalną eksploatację pieca i prawidłową jego pracę.

5
Ponadto w czasie normalnej pracy pieca łukowego ulegają zmianom parametry obwodu zasilania pieca zwłaszcza jego reaktancja. Zmiany te następują w wyniku ruchów elektrod, powodujących zmiany odległości pomiędzy fazami toru wielkoprądowego. Tych zmian nie uwzględniają charakterystyki robocze i wyznaczone prądy maksymalne, wskutek czego charakterystyki te nie są w pełni przydatne do racjonalnego wykorzystania pieca. W większości pieców łukowych występuje zjawisko asymetrii mocy łuków, wywołane asymetrią parametrów toru wielkoprądowego. W tym przypadku każda faza pieca ma różny prąd maksymalny, co trzykrotnie pomnaża ilość tych prądów i charakterystyk roboczych. Często zjawisko asymetrii nie jest stałe i zmienia się zarówno pod względem wielkości różnych mocy łuków, jak też pod względem umiejscowienia ich w poszczególnych fazach. Wówczas nie można wyznaczyć prądów maksymalnych pieca za pomocą charakterystyk roboczych, ponieważ ulegają one ciągłym zmianom.

15
20
25
30
Niedogodności te usuwa sposób wyznaczania maksymalnej mocy łuku elektrycznego pieca łukowego według wynalazku, polegający na dokonywaniu ciągłych pomiarów napięcia łuku oraz spadku napięcia na torze wielkoprądowym, przy je-

dnoczesnym porównywaniu tych wielkości ze sobą i wyznaczaniu ich stosunku lub ich różnicy, które stanowią wskaźnik osiągnięcia maksymalnej mocy łuku elektrycznego, w przypadku stosunku równego 1 lub różnicy równej 0.

Do wykonywania sposobu według wynalazku stosuje się przyrząd przedstawiony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie układ pomiarowy, służący do ilorazowego porównania napięć, a fig. 2 — wykres wskazów trzech napięć, tworzących trójkąt **OBC**.

W obwodzie pieca łukowego występują trzy napięcia, a mianowicie: napięcie fazowe pieca U_f , spadek napięcia ΔU_t , na torze wieloprądowym i napięcie łuku U_t , oraz prąd łuku I , przesunięty względem napięcia U_f o kąt γ . Wymienione trzy napięcia tworzą trójkąt **OBC**, którego wierzchołek **B** zmienia swe położenie podczas pracy pieca i w chwili osiągnięcia maksymalnej mocy łuku, trójkąt **OBC** staje się trójkątem równoramiennym, w którym $OB = BC$, co oznacza, że napięcie łuku jest równe spadkowi napięcia na torze wieloprądowym.

Wyznaczenie maksymalnej mocy łuku elektrycznego pieca łukowego sposobem według wynalazku może być dokonane przykładowo w przyrządzie, za pomocą którego mierzy się stosunek napięcia łuku U_t do spadku napięcia ΔU_t na torze wieloprądowym. Można również mierzyć stosunek rzutu napięcia łuku na napięcie fazowe $U_t \cos \gamma$ do połowy wartości napięcia fazowego $1/2 U_f$. W tym przypadku stosuje się układ pomiarowy, składający się z ilorazowego przyrządu elektrodynamicznego, złożonego z trzech cewek, z których cewka 1 jest stała i za pośrednictwem opornika 2 jest załączona na napięcie fazowe U_f , a cewki 3 i 4 są osadzone obrotowo na wspólnej osi. Cewka 3 jest załączona przez opornik 5 na napięcie łuku U_t , a cewka 4 za pośrednictwem opornika 6 jest załączona na połowę napięcia fazowego $1/2 U_f$, uzyskanego w dzielniku napięcia, złożonym z oporników 7 i 8.

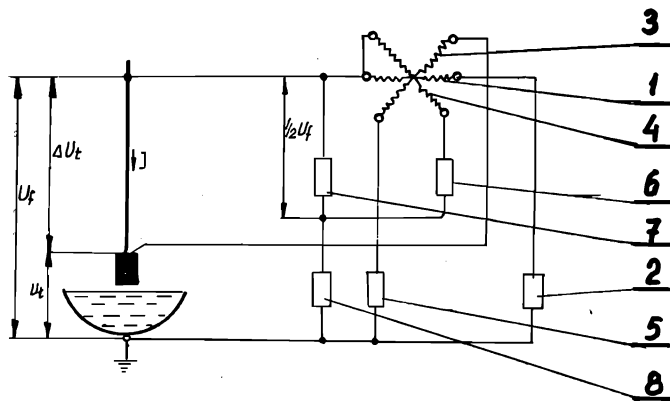


Fig. 1.

Podczas pomiaru cewki 3 i 4 ulegają wychyleniu, co powoduje wychylenie wskazówki przyrządu. Jeśli wskazówka wskazuje punkt zerowy podzielnika, oznacza to, że wartość napięcia łuku jest równa wartości spadku napięcia na torze wieloprądowym i piec osiągnął maksymalną wartość prądu i maksymalną moc łuku. Wychylenie wskazówki przyrządu w lewo oznacza, że piec nie osiągnął maksymalnego prądu, natomiast wychylenie w prawo oznacza przekroczenie prądu maksymalnego.

Wskazania przyrządu określają więc aktualny stan pracy pieca i pozwalają odpowiednio regulować jego pracę. Przykładowo w przypadku przekroczenia maksymalnego prądu, należy podnieść elektrodę do góry i w ten sposób odciążyć ją prądowo do momentu zrównania się napięcia łuku i spadku napięcia na torze wieloprądowym. Uwidacznia się to zatrzymaniem się wskazówki przyrządu w punkcie zerowym podzielnika.

Wyznaczanie maksymalnej mocy łuku sposobem według wynalazku dokonuje się również za pomocą układu pomiarowego, mierzącego w sposób ciągły różnicę napięcia łuku i spadku napięcia na torze wieloprądowym $U_t - \Delta U_t$.

Do wyznaczania maksymalnej mocy łuku sposobem według wynalazku mają zastosowanie także inne układy pomiarowe, opierające się na pomiarze napięcia łuku i spadku napięcia na torze wieloprądowym.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wyznaczania maksymalnej mocy łuku elektrycznego pieca łukowego **znamienny tym**, że dokonuje się ciągłych pomiarów napięcia łuku oraz spadku napięcia na torze wieloprądowym, przy czym jednocześnie porównuje się obie mierzone wielkości ze sobą, wyznaczając ich stosunek lub ich różnicę, które stanowią wskaźnik osiągnięcia maksymalnej mocy łuku elektrycznego, w przypadku stosunku równego 1 lub różnicy równej 0.

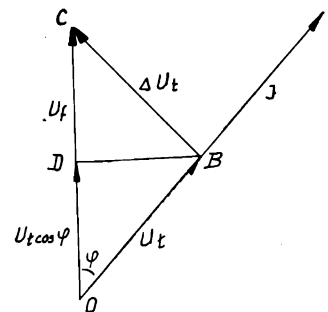


Fig. 2