

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61552

Patent dodatkowy
do patentu _____

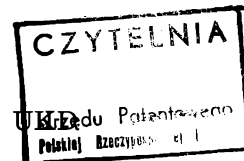
Zgłoszono: 03.VIII.1967 (P 122 037)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.III.1971

Kl. 21 h, 16/01

MKP H 05 b, 7/12



Współtwórcy wynalazku: Andrzej Markowski, Mieczysław Solecki, Andrzej Wierzbicki, Bohdan Frelek

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Sposób regulacji łuku oraz korekcji dynamicznej obwodu regulacji łuku w stalowniczym piecu łukowym i układ do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób regulacji łuku oraz korekcji dynamicznej obwodu regulacji łuku w stalowniczym piecu łukowym i układ do stosowania tego sposobu.

W znanych rozwiązaniach, sposób regulacji łuku w stalowniczych piecach łukowych oparty jest na zasadzie utrzymywania stałej oporności łuku rozumianej jako stosunek napięcia łuku do prądu łuku, albo na zasadzie utrzymywania stałej mocy łuku rozumianej jako iloczyn prądu łuku i napięcia łuku, albo na zasadzie utrzymywania stałego prądu łuku.

W przypadkach regulacji na stałą oporność łuku sygnał proporcjonalny do napięcia łuku jest porównywany z sygnałem proporcjonalnym do prądu łuku, a różnica pomiędzy tymi sygnałami jest uznawana w przybliżeniu jako stosunek tych wielkości. Wadą tego sposobu jest niedokładność i niejednoznaczność sterowania, a także niewłaściwe odzwierciedlenie parametrów pieca przy założeniu powyższego przybliżenia, oraz trudności układowe w przypadku dokładnego wyznaczania stosunku tych sygnałów. Bezpośrednia regulacja mocy łuku jest niedogodna ze względu na konieczność mnożenia chwilowych wartości napięć i prądów łuku.

Wadą sposobu opartego na utrzymywaniu stałego prądu łuku jest zależność nastawy wartości zadanej prądu od nastawy zaczeptu transformatora piecowego.

Korekcja dynamiczna w wyżej omawianych spo-

2

sobach regulacji uzyskiwana jest na ogół za pomocą sprzężeń proporcjonalnych amplidy, za pomocą transformatorów stabilizujących włączanych bądź w sprzężeniu zwrotnym amplidy, bądź też szeregowo w obwodzie sterującym oraz za pomocą elementów nieliniowych, które zmieniają wzmocnienie układu w zależności od punktu pracy układu. Sposoby powyższe nie zapewniają uzyskania odpowiednio wysokiej dokładności statycznej i odpowiednich własności dynamicznych obwodu regulacji.

Celem wynalazku jest zwiększenie dokładności i jednoznaczności sterowania przy wygodniejszym do eksploatacji układzie oraz polepszenie własności dynamicznych obwodu regulacji. Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie jako wielkości regulowanej prądu odpowiednio określanego względnego łuku oraz dynamicznej korekcji jego obwodu regulacji.

Sposób regulacji łuku i korekcji dynamicznej obwodu regulacji łuku według wynalazku polega na przyjęciu jako wielkości regulowanej prądu względnego łuku, określanego jako stosunek prądu łuku do prądu zwarcowego na danym zaczepie transformatora piecowego, a także na prowadzeniu korekcji dynamicznej obwodu regulacji łuku polegającej na zastosowaniu nieliniowego sprzężenia zwrotnego od prędkości obrotowej silnika napędu elektrod, przy czym intensywność tego sprzężenia jest zależna od wartości bezwzględnej uchybu regulacji.

Sposób regulacji łuku i korekcji dynamicznej ob-

wodu regulacji łuku według wynalazku zostanie objaśniony na układzie przeznaczonym do stosowania tego sposobu, zilustrowanym na rysunku. W układzie tym prąd łuku określany jest w sposób konwencjonalny poprzez transformator prądowy Tr_3 przyłączony do fazy R toru wielkoprądowego pieca oraz przekładnik Tr_1 , a następnie prostowany w prostowniku Pr_1 . Prąd zwarciový dla danego zacze-
pu transformatora piecowego odwzorowany jest przez prąd wynikający z wyprostowania w prostowniku Pr_2 napięcia fazowego toru wielkoprądowego prze-
łożonego przez transformatorowy nastawnik wartości zadanej Tr_2 . Oporniki R_1 i R_2 o dużej oporności przyłączane z jednej strony do prostowników Pr_1 i Pr_2 , z drugiej zaś do Pr_3 symulują źródło prądo-
we.

Układ regulacji, którego znanym i zasadniczym elementem jest wzmacniacz elektromaszynowy — amplitudyna A reaguje na różnicę pomiędzy prądem mierzonym elektrody oraz jego zadaną wartością ustaloną przez dobór przełożenia transformatora Tr_2 , który w omawianym układzie zapewnia regu-
lację względnego prądu łuku, tzn. przy określonym ustawieniu zacze-
pu transformatora Tr_2 układ utrzymuje niezmienny stosunek prądu elektrody do prądu zwarciový na każdym zacze-
pie transformatora piecowego.

Sposób porównania wielkości regulowanej oraz wielkości zadanej rozwiązany został przez równoległe połączenie prostowników Pr_1 i Pr_2 oraz odejmowanie odpowiednich prądów dokonujące się na oporności uzwojenia sterującego I amplitudyny A dużo mniejszej od oporności wyjściowej prostowni-
ków Pr_1 i Pr_2 . Daje to w rezultacie znacznie mniej-
sze straty mocy w układzie porównującym w sto-
sunku do innych znanych układów.

Do korekcji dynamicznej obwodu regulacji łuku zastosowano sprzężoną z silnikiem M napędu elektrod, prądnicę tachometryczną T o dwóch zew-
nętrznych uzwojeniach wzbudzących, przy czym jedno z nich I włączone jest na stałe, do napięcia zasilającego, natomiast drugie II zasilane jest war-
tością bezwzględną prądu uchybu uzyskaną w pro-
stowniku Pr_3 włączonym w obwód układu porów-
nującego. Strumienie magnetyczne wymienionych
dwu uzwojeń wzbudzących prądnicy tachome-
trycznej skierowane są przeciwnie. W układzie ta-
kim intensywność sprzężenia tachometrycznego zre-
alizowanego przez przyłączenie prądnicy T do uz-
wojenia sterującego III amplitudyny A zależy od
wartości bezwzględnej uchybu, gdyż przy dużym
uchybie wypadkowy strumień magnetyczny wzbud-
zenia prądnicy tachometrycznej jest mały — sprzę-

żenie jest wtedy słabe, natomiast przy małym uch-
ybie — sprzężenie tachometryczne oddziałuje bar-
dziej intensywnie.

Zapewnia to bardzo dobre własności dynamiczne
układu — dużą szybkość reagowania na duże uch-
yby — oraz silne tłumienie przy małych uchybach, a
zatem aperiodyczne dojście do stanu ustalonego.
Opornik R_3 w obwodzie prądnicy tachometrycznej
i uzwojenia III — amplitudyny pozwala dobrać żą-
dany stopień maksymalnej intensywności sprzęże-
nia — maksymalnego tłumienia.

Układ samoczynnego zapłonu i przerywania łuku
oparty jest na zastosowaniu przekładników zapłono-
wych — prądowego Pzi włączonego w obwód trans-
formatorów Tr_1 i Tr_3 , który działa tylko wtedy, gdy
w obwodzie płynie prąd łuku, oraz napięciowego Pzu
włączonego w obwód transformatora Tr_2 i fazy R .
który działa przy zaniku napięcia na elektrodach
czyli przy zwarciu elektrod z wsadem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji łuku oraz korekcji dynamicz-
nej obwodu regulacji łuku w stalowniczym piecu łuk-
kowym, polegający na regulacji posuwu elektrod,
znamienny tym, że do regulacji posuwu elektrod
wykorzystuje się prąd względny łuku określony jako
stosunek prądu łuku do prądu zwarciový na da-
nym zacze-
pie transformatora piecowego, a korekcję
dynamiczną obwodu regulacji łuku przeprowadza
się za pomocą nieliniowego sprzężenia zwrotnego od
prędkości obrotowej silnika napędu elektrod, przy
czym intensywność tego sprzężenia jest zależna od
wartości bezwzględnej uchybu regulacji określanego
jako różnica pomiędzy prądem zadanym i mierzo-
nym.

2. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1,
posiadający amplitudynę, silnik napędu elektrod, tran-
sformator prądowy i przekładnik napięciowy, **zna-
mienny tym**, że jest zaopatrzony w transformatoro-
wy nastawnik wartości zadanej (Tr_2) przyłączony do
napięcia fazowego toru wielkoprądowego, w układ
porównania uchybu regulacji (Pr_1 i Pr_2) przyłączo-
ny do transformatorów (Tr_1 i Tr_3) i uzwojenia ste-
rującego (I) amplitudyny (A), w prądnicę tachome-
tryczną (T) sprzęgniętą z silnikiem (M) i przyłączo-
ną do uzwojenia sterującego (III) amplitudyny (A) i
prostownika (Pr_3) oraz w zapłonowy przekładnik prą-
dowy (Pzi) włączony w obwód transformatorów (Tr_1
i Tr_3) i włączony w obwód nastawnika wartości
zadanej (Tr_2) zapłonowy przekładnik napięcia (Pzu).

