



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.VIII.1965 (P 110 647)

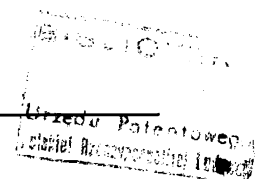
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.I.1967

Kl. *14c, 17/00*
~~14c, 17/02~~

MKP F 01 d *17/00*

UKD



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Antoni Krawet, inż. Adam Zemła

Właściciel patentu: Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki „Ener-
gopomiar” Gliwice, (Polska)

**Układ sterowania do zaworów niskoprężnych
turbiny kondensacyjnej z regulowanym upustem pary**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ sterowania do zaworów niskoprężnych turbiny z regulowanym upustem pary, który pozwala na sterowanie zaworów niskoprężnych przez regulator prędkości i regulator ciśnienia pary upustowej jak w znanych układach regulacji, lub sterowanie ich przez regulator ciśnienia pary wylotowej do kondensatora względnie przez nastawnik ręczny.

W znanych układach regulacji turbin upustowych przepływ pary do kondensatora regulowany jest przez zawory niskoprężne w zależności od wielkości produkowanej mocy elektrycznej i poboru pary z upustu regulowanego. W związku z tym, przepływ pary do kondensatora zmienia się znacznie.

Układ według wynalazku zapewnia stałość przepływu pary do kondensatora, np. w ilości minimum technicznego, niezależnie od mocy względnie poboru pary z upustu regulowanego, lub zmienność przepływu pary do kondensatora w zamierzonych granicach zależnie np. od warunków chłodzenia. To ostatnie jest osiągnięte przez samoczynną regulację położenia zaworów niskoprężnych za pomocą regulatora ciśnienia pary wylotowej do kondensatora lub przez ustalenie poziomu otwarcia tych zaworów za pomocą nastawnika ręcznego.

Wprowadzenie układu według wynalazku umożliwia ograniczenie przepływu pary do kondensatora do ilości niezbędnej dla chłodzenia ostatnich

2

stopni części niskoprężnej turbiny lub ilości większej, ale niezależnej od obciążenia turbozespołu oraz ilości pobieranej pary z upustu regulowanego a dobranej np. tak, aby do skroplenia tej pary, przy wymaganej próżni, wystarczyła tylko woda dodatkowa wtryskiwana do kondensatora dla pokrycia strat obiegu. Stwarza to możliwości całkowitego wyeliminowania normalnie stosowanego obiegu wody chłodzącej, a przez to osiągnięcia znacznych korzyści ekonomicznych na skutek całkowitego wykorzystania ciepła skraplania pary wylotowej.

W znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych układów regulacji turbin z regulowanym upustem pary, regulator prędkości steruje obiema grupami zaworów, tj. zaworami wysokoprężnymi i średnio-prężnymi. Natomiast regulator ciśnienia w zależności od rozwiązania, steruje albo obiema grupami zaworów albo tylko jedną, obejmującą zawory wysokoprężne. Wobec tego albo oba regulatory albo tylko regulator prędkości wpływają na sterowanie zaworów niskoprężnych, czyli na ilość pary przepływającej do kondensatora.

W układzie według wynalazku sterowanie zaworów niskoprężnych zależnie od potrzeby można uniezależnić od impulsu obu regulatorów i regulować ich położenie ręcznie lub samoczynnie, przyjmując za podstawę ciśnienie w kondensatorze.

Rozwiązanie konstrukcyjne układu sterowania zaworów niskoprężnych według wynalazku może

mieć różne odmiany w zależności od przyjętego ogólnego rozwiązania układu regulacji turbiny.

Układ sterowania zaworów niskoprężnych turbiny wg wynalazku przedstawiono przykładowo na znanym schemacie układu regulacji turbiny. Urządzenia według wynalazku wchodzące jako uzupełnienia urządzeń znanych obwiedziono grubą linią.

Znane elementy ogólnego układu regulacji, w które zaopatrzona jest turbina z regulowanym upustem pary, są następujące: regulator 1 prędkości, wzmacniacz 2 regulatora prędkości, odbiornik 3 impulsów, sterownik 4 wysokoprężnych zaworów 10, sterownik 5 niskoprężnych zaworów 11, siłownik 6 regulatora ciśnienia, regulator 7 ciśnienia pary upustowej, przełącznik 8 siłownika zaworów wysokoprężnych, siłownik 9 zaworów wysokoprężnych, wysokoprężne zawory 10, niskoprężne zawory 11, generator 12 oraz przewód 13 wody dodatkowej, doprowadzanej wtryskowo do kondensatora 14.

Do tego zespołu dołączony jest układ według wynalazku, złożony z przełącznika 15 i regulatora 16 ciśnienia pary wylotowej do kondensatora. Zamiast regulatora 16 ciśnienia pary w kondensatorze może być zastosowany nastawnik ręczny.

W celu wyjaśnienia działania układu według wynalazku do sterowania zaworów niskoprężnych sposobem według wynalazku przedstawiono poniżej najpierw działanie całości układu regulacji turbiny sposobem znanym.

Przy ustawieniu suwaka przełącznika 15 w położeniu I i regulatora 16 w położenie odcinające spływ oleju impulsowego zachodzi znana regulacja turbiny. Przy spadku prędkości obrotowej, regulator prędkości 1 przesuwają trzpień dławiący wzmacniacza 2 regulatora, zmniejszając spływ oleju z nad tłoka wzmacniacza, przez co wzrasta ciśnienie oleju w odbiorniku impulsów 3. Pod wpływem wzrostu ciśnienia tłok odbiornika 3 przesuwa się w dół, przestawiając za pomocą dźwigni tuleje sterowników 4 i 5. Tuleje przesuując się względem tłoków sterowników zmniejszają spływ oleju z rurociągów impulsowych, powodując wzrost ciśnienia oleju sterującego przełącznik 8 siłownika 9 i oleju sterującego siłowniki zaworów niskoprężnych 11.

W wyniku tego otwarcie zaworów regulacyjnych zwiększa się. Przy wzroście prędkości obrotowej działanie regulacji jest przeciwne. Wzrost ciśnienia pary upustowej, tj. zmniejszenie zapotrzebowania pary z upustu regulowanego wywołuje przesunięcie w lewo rurki strumieniowej regula-

tora 7 i przesunięcie tłoka siłownika 6 w górę. Tłok ten za pomocą układu dźwigni przesuwa w górę tuleję sterownika 5, a w dół tuleję sterownika 4.

Przesunięcia tulei powodują zmniejszenie spływu oleju z rurociągu impulsowego siłowników zaworów niskoprężnych, zwiększając w nim ciśnienie, oraz zwiększenie spływu z rurociągu impulsowego przełącznika 8, zmniejszając w nim ciśnienie. W wyniku daje to przymknięcie zaworów regulacyjnych wysokoprężnych i zwiększenie otwarcia zaworów regulacyjnych niskoprężnych. Spadek ciśnienia pary upustowej, tj. zwiększenie zapotrzebowania pary z upustu regulowanego, daje skutek przeciwny: otwarcie zaworów regulacyjnych wysokoprężnych zwiększa się, a niskoprężnych zmniejsza się.

Zgodnie z wynalazkiem przy ustawieniu suwaka przełącznika 15 w położeniu II zostaje przerwane hydrauliczne sprzężenie sterownika 5 z siłownikami zaworów niskoprężnych 11. W związku z tym, położenie zaworów niskoprężnych zależne jest tylko od położenia suwaka dławiącego regulatora 16 ciśnienia pary wylotowej do kondensatora lub od położenia nastawnika ręcznego, jeżeli jest on stosowany zamiast regulatora 16. Przy wzroście ciśnienia pary wylotowej do kondensatora, suwak dławiący regulatora przesuwa się w lewo, zwiększając spływ oleju z rurociągu impulsowego siłowników zaworów niskoprężnych, ciśnienie oleju spada i zawory przymykają się. Przy spadku ciśnienia pary wylotowej do kondensatora zawory niskoprężne otwierają się. W odróżnieniu od niskoprężnych, zawory wysokoprężne 10 pozostają nadal pod wpływem regulatora prędkości i regulatora ciśnienia pary w upuście. Sposób oddziaływania obu wspomnianych regulatorów na zawory 10 wysokoprężne jest taki, jak to przedstawiono w opisie znanego typu regulacji.

Zastrzeżenie patentowe

Układ sterowania do zaworów niskoprężnych turbiny z regulowanym upustem pary, umożliwiający przełączanie impulsów sterowniczych od regulatora prędkości obrotowej i regulatora ciśnienia pary upustowej na regulator ciśnienia pary wylotowej do kondensatora lub na ręczny sterownik, oparty na znanych elementach, **znamienny** tym, że zawiera regulator (16) ciśnienia pary wylotowej do kondensatora lub ręczny nastawnik do otwarcia zaworów (11) oraz przełącznik (15) do dowolnej zmiany sterowania zaworów (11).

