



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 41992

Kl. 14 c, 8/04

Zarząd Energetyczny Okręgu Południowego *)

Katowice, Polska

Automat dynamiki regulacji

Patent trwa od dnia 28 sierpnia 1958 r.

Automat dynamiki regulacji wraz z kompletnym układem połączeń olejowych i elektrycznych ma zabezpieczyć turbogenerator przed rozbiegiem w przypadku niedostatecznego awaryjnego obciążenia generatora i utrzymać turbozespół na biegu luzem.

Jak wykazują doświadczenia eksploatacyjne oraz przeprowadzone próby, regulacja znacznej większości turbogeneratorów nie jest zdolna opanować gwałtownego dynamicznego wzrostu obrotów występujących w przypadku niedostatecznego obciążenia generatora i rozbiegający się wirnik turbogeneratora powoduje uruchomienie regulatora bezpieczeństwa (pierścienie ekscentryczne osadzone na wale wirnika), który zatrzymuje turbinę przez zamknięcie dopływu pary przez zawór szybkozamykający.

Bezpieczeństwo turbozespołu zależy wtedy tylko od sprawnego działania regulatora bez-

pieczeństwa. Jak wykazuje praktyka, zdarzają się wypadki nieodcięcia przez regulator dopływu pary do turbiny przy rozbiegu i turbogenerator ulega wtedy zniszczeniu.

Automat dynamiki regulacji pozwala nie tylko zabezpieczyć turbogenerator przed rozbiegiem ale również umożliwia jego ponowne szybkie załączenie do sieci, ponieważ po zabezpieczeniu przed rozbiegiem utrzymuje turbogenerator na biegu luzem.

Automat dynamiki regulacji może być zastosowany w zasadzie w każdej regulacji turbiny z suwakiem regulacyjnym typu odcinającego, a w szczególności w regulacji turbin typu Škoda.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schemat regulacji turbiny Škoda przed zastosowaniem automatu dynamiki regulacji.

Regulator obrotów 1 napędzany od wału turbiny przedstawia suwak regulacyjny odcinający 2, który otwierając odpowiednio szczeliny w tulejce suwaka powoduje powstanie różnicy

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. Bolesław Bartoszek i inż. Janusz Popiński.

ciśnieniu oleju w przyłączonych do szczelin przewodach *a* i *b*, a tym samym i w serwowym obrotowym 3.

Serwomotor 3 zmienia dzięki temu położenie, przedstawiając wał krzywkowy i umieszczone na nim krzywki zaworowe 5. Zmiana promienia krzywki powoduje wytrącenie z równowagi suwaka 6, który przedstawia położenie tłoka serwowym 7, a tym samym i zaworu regulacyjnego, zmieniając dopływ pary do turbiny.

Sprężenie zwrotne dla suwaka 6 stanowi dźwignia 8, a dla suwaka odcinającego 2 — układ dźwigni 9.

Zmian obciążenia lub obrotów dokonuje się przedstawiając dźwignię 10 ręcznie lub silnikiem 11.

Przy rozbieganiu się turbiny pierścienie 12 regulatora bezpieczeństwa przenoszą impuls na zawór szybkozamykający, który odcina dopływ pary do turbiny.

Fig. 2 przedstawia tę samą regulację turbiny Skoda z włączonym automatem dynamiki regulacji *A* i elektrycznym układem zasilającym *B*.

Przy normalnej pracy turbogeneratorskiego olej sterujący położenie serwowym 3 ma drogę przepływu przewodem *a* przez okienko *c*, oraz przestrzeń ograniczoną powierzchniami tłoczka *t* i przez okienko *d*, a przewodem *b* — przez okienko *e* przestrzeń ograniczoną powierzchniami tłoczka *t* i przez okienko *f*. Przepływ oleju przez automat dynamiki regulacji *A* odbywa się więc tak jak bezpośrednio przewodami *a* i *b* (fig. 1), nie naruszając normalnej pracy regulatora.

W przypadku uruchomienia któregoś z zabezpieczeń generatora, impuls *z*, powodujący wyłączenie generatora, działa jednocześnie na przekaźnik pośredni RH 40 Pp, który zamyka obwód zasilania elektromagnesu *E*. Ten ostatni powoduje natychmiastowe podciągnięcie tłoczka *t* automatu dynamiki regulacji *A* w górę. Tłoczek *t* zajmując to położenie zasłania okienka *c* i *e* odcinając przewody *a* i *b* od serwowym 3, a jednocześnie odsłania okienka *g* i *h*. Dzięki temu olej o pełnym ciśnieniu przepływa przewodem *i* przez okienko *k* i okienko *g* do prawej przestrzeni *l* serwowym 3, a olej z przestrzeni lewej *m* serwowym 3 wypływa przewodem olejowym przez okienko *h* i spływ *n* do zbiornika oleju, na skutek czego ciśnienie oleju w lewej przestrzeni *m* serwowym 3 spada do zera. Powstała w serwowym 3 maksymalna różnica ciśnień oleju między przestrzeniami *l* i *m* powoduje natychmiastowe

całkowite zamknięcie serwowym 3, a tym samym i zaworów regulacyjnych, które odcinają zupełnie dopływ pary do turbiny.

Czas zamykania serwowym 3 i zaworów regulacyjnych z położenia pełnej mocy do całkowitego ich zamknięcia trwa $\approx 0,5$ sek. Mimo szybkiego zamknięcia dopływu pary przez zawory regulacyjne występuje oczywiście pewien wzrost obrotów z 3000 do około 3180 na minutę. Jest to wywołane jeszcze pewnym przepływem pary przez turbinę, nagromadzoną w dużej ilości w przestrzeniach parowych przy pełnej mocy turbiny oraz pewnym (minimalnym zresztą) opóźnieniem w zamykaniu zaworów regulacyjnych. W czasie działania automatu dynamiki regulacji *A* praca regulatora obrotów 1 nie wpływa na położenie serwowym 3, ponieważ przewody impulsowe *a* i *b* są wtedy odcięte od tego serwowym 3 w górnym położeniu tłoczka *t*.

Po pewnym czasie obroty turbiny zaczynają spadać i w momencie gdy osiągną ilość nieco wyższą od ilości obrotów bezpośrednio przed zmianą obciążenia plus nierównomierność regulacji, automat dynamiki regulacji *A* zostaje wyłączony, tłoczek *t* wraca do poprzedniego położenia, a ponieważ układ dźwigni odwodzących 9 oraz położenie regulatora obrotów 1 i suwaka odcinającego 2 odpowiada biegowi luzem przy tych obrotach, regulator podejmuje normalną pracę, utrzymując z tymi obrotami turbogenerator na biegu luzem.

Wyłączenie automatu dynamiki regulacji *A* przy obrotach nieco wyższych od obrotów przed zmianą obciążenia plus nierównomierność regulacji, pozwala łagodnie przejść regulację turbiny przez regulator obrotów 1, ponieważ suwak odcinający 2 znajduje się wtedy w pozycji nieco powyżej położenia neutralnego, a więc przy opadnięciu tłoczka *t* impuls przewodów olejowych *a* i *b* jest zgodny z dotychczasowym położeniem pełnego zamknięcia serwowym 3.

Wyłączenie automatu dynamiki regulacji *A* następuje dzięki uruchomieniu przekaźnika czasowego RT 20 Pcz i przekaźnika pośredniego RH 40 Pcz, które powodują przerwanie obwo-
du zasilającego elektromagnes *E* automatu dynamiki regulacji *A*. Czas działania automatu ustalony jest drogą pomiaru lub określony może być na bieżąco przez układ pomiarowy wzrostu obrotów.

Przy zaniku napięcia elektromagnes *E* jego sprężyna spycha tłoczek *t* do normalnego (dolnego) położenia.

Automat dynamiki regulacji A spełnia również rolę dodatkowego zabezpieczenia turbiny, tzn. w przypadku gdyby z jakiejś przyczyny nie powstał impuls z od zabezpieczeń generatora, to przy wybiciu jednego z dwóch pierścieni regulatora bezpieczeństwa zostanie zwarty styk o lub p, który wywoła, jak przy impulsie od zabezpieczeń z, uruchomienie elektromagnesu E i automatu dynamiki regulacji A, a następnie wyłączenie tego ostatniego z pracy.

Dopływ pary do turbiny zostanie wtedy odcięty przez zawór szybkozamykający i przez zawory regulacyjne, a w wypadku nie zamknięcia się zaworu szybkozamykającego, będzie to jedyne zabezpieczenie turbiny przed rozbieganiem.

Po uruchomieniu styków o lub p i ustabilizowaniu się obrotów turbogeneratora należy styki o lub p opuścić (rozewrzeć). Automat dynamiki regulacji pozwala więc ściąć krzywą dynamicznego wzrostu obrotów turbiny przy rozbiegu, pozostawiając turbinę na biegu luzem oraz stanowi dodatkowe zabezpieczenie turbiny (obok zaworu szybkozamykającego) przed rozbiegiem.

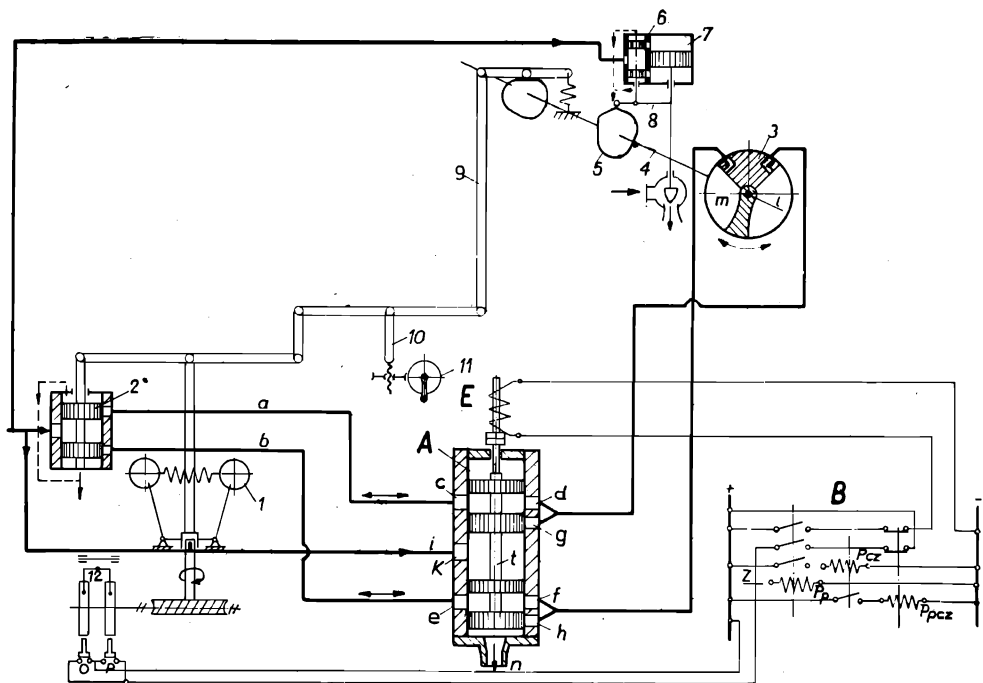
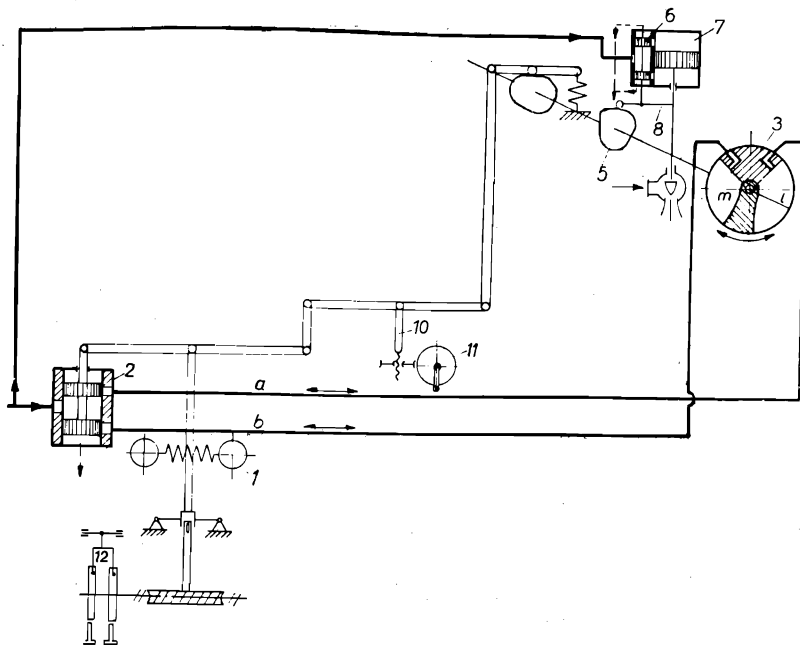
Zastrzeżenia patentowe

1. Automat dynamiki regulacji wraz z elektrycznym układem zasilającym, znamieny tym, że jest włączony w układ olejowych przewodów impulsowych (a) i (b), sterujących położenie serwomotoru (3), a tym samym obciążenie turbogeneratora i otrzymuje impuls (z) napięcia od zabezpieczeń gene-

ratora na elektromagnes (E), który powoduje podciągnięcie tłoczka (t) w górne położenie, a tym samym przykrycie szczelin (c) i (e), odcięcie przewodów (a) i (b) od serwomotoru (3) i wprowadzenie oleju pod pełnym ciśnieniem z przewodu (i) przez okienko (k) i (g) do przestrzeni (l) serwomotoru (3) oraz spuszczenie oleju z przestrzeni (m) serwomotoru (3) przez okienko (h), spływ (n) do zbiornika oleju, co powoduje natychmiastowe zamknięcie serwomotoru (3) i zaworów regulacyjnych turbiny, a więc odcięcie dopływu pary do turbiny.

2. Automat dynamiki regulacji według zastrz. 1, znamieny tym, że układ zasilania elektromagnesu (E) zostaje, po ustalonym drogą pomiaru czasie, przerwany przez przełącznik czasowy, co powoduje opadnięcie tłoczka (t) pod wpływem sprężyny elektromagnesu (E) w poprzednie dolne położenie i przywrócenie normalnej pracy regulatora z utrzymaniem turbogeneratora na biegu luzem oraz takie same w skutkach działanie automatu (A) pod wpływem zwarcia styków (o) lub (p), na skutek uruchomienia pierścieni regulatora bezpieczeństwa, w następstwie nie otrzymania impulsu (z) od zabezpieczeń generatora przy zmianie obciążenia lub rozbiegania się turbogeneratora z innych przyczyn przy biegu luzem.

Zarząd Energetyczny
Okręgu Południowego



Wzór jednoraz. CWD, zam. PL/Ke, Częst. zam. 900 24. 3. 59. 100 egz. A1 piśm. kl. 3.

BIBLIOTEKA

**Urzędu Patentowego
Państwa Rzeczypospolitej Litwy**