

14 sierpnia 1928 r.

URZĄD PATENTOWY



H02p 9/02

## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 7616.

Neufeldt & Kuhnke  
(Kilonja, Niemcy).

Kl. 21 c 63.

### Szybko działający elektryczny regulator napięcia.

Zgłoszono 29 marca 1924 r.

Udzielono 23 maja 1927 r.

Dla regulowania prądnic stosują zwykle samoczynny regulator szybkości silnika, pędzącego prądnice, a poza tem jeszcze samoczynny regulator napięcia, który przy stałej ilości obrotów generatora utrzymuje napięcie na jego zaciskach, wahające się wraz z obciążeniem, na stałej wysokości.

Wadą powyższego układu jest konieczność użycia dwóch samoczynnych regulatorów, szybkości i napięcia, nawet w stacjach najprostszyc. Z tej przyczyny często nie stosowano wcale regulatora napięcia. Chociaż w tym wypadku ilość obrotów, a tem samem przy prądzie zmiennym także jego częstotliwość utrzymaną zostaje na stałym poziomie, lecz napięcie międzyczaskowe, które w większym naogół stopniu winno być utrzymane na równej wysokości, podlega stałym wahaniom.

Trudność powyższą można usunąć według wynalazku bez zastosowania drugiego regulatora. W tym celu należy ustawić tylko jeden szybko działający regulator, który reguluje ilość obrotów prądnicy w zależności od napięcia.

Ażeby, przy zastosowaniu jednego samoczynnego regulatora usunąć wpływy szkodliwe bezwładności masy wirujących części silnika, zwiększonej jeszcze przez bezwład magnetyczny prądnicy, regulator musi być zaopatrzony w urządzenie działające wstecznie lub wyrównawczo, które pracę regulatora uzależnia od położenia stawidła silnikowego wyznaczającego dopływ pary lub podobnego materiału do silnika. Urządzenie dla wstecznego działania lub wyrównania różni się od zwykle używanych urządzeń nastawczych przez to,

że oddziałuje bezpośrednio na elektryczny przyrząd rozrządczy lub z nim złączone części rozrządcze regulatora napięcia w ten sposób, że następuje pośrednia łączność przebiegu mechanicznego regulowania z regulowaniem elektrycznym regulatora. Tylko w ten sposób można bowiem wyrównać szkodliwy wpływ wirujących mas oraz bezwład magnetyczny tak dalece, by regulowanie mogło odbywać się szybko i dokładnie.

W pewnych wypadkach należy prócz wyrównania, wywołanego położeniem stawidła silnika, stosować jeszcze wyrównanie pod wpływem tachometru, którego położenie zależne jest od ilości obrotów prądnicy.

Wzamiem można także stosować inne czułe na częstotliwość urządzenie w regulatorze dla wywołania wyrównawczych sił.

Przyrząd tachometryczny może także służyć do oddziaływania na rozrząd przy przekroczeniu pewnej najwyższej ilości obrotów prądnicy dla uniemożliwienia dalszego zwiększania obrotów, podobnie jak to czyni regulator zwykły lub regulator bezpieczeństwa, by zapobiec mechanicznym uszkodzeniom prądnicy, które mogłyby powstać np. w razie przerwy prądu.

Sposób regulowania prądnic według wynalazku daje tę korzyść, że napięcie regulowanego zestawu maszynowego odpowiada stale wartości przepisanej, a częstotliwość prądu prawie równa się przepisanej.

Częstotliwość można regulować jeszcze od czasu do czasu dodatkowo ręcznie przez nastawianie oporników w obwodzie wzbudającego prądu generatora. Ażeby okolicznościowe dodatkowe regulowanie częstotliwości nie było zbyt częste, można w układzie niniejszym zastosować maszynę wzbudającą, sprzężoną bezpośrednio z prądnicą lub też maszynę z obrotami zwiększającymi się wraz z powiększeniem częstotliwości

w sieci. Oczywiście przy takim źródle prądu wzbudającego zmiany częstotliwości, potrzebne do wyrównania zmian w napięciu międzyczasiskowym pod wpływem wahań w obciążeniu, są mniejsze, niż przy użyciu prądu wzbudającego ze źródła stałego.

Od układów znanych, w których rozrząd silnika uskutecziony zostaje od woltomierza kontaktowego, urządzenie niniejsze różni się tem, że umożliwia bardzo szybkie i bardzo dokładne regulowanie. Jeżeli przytem zależy jeszcze na jak największej dokładności regulowania, należy stosować regulator z silnikiem na sprężoną oliwę, co ułatwia przeprowadzenie działania wstecznego względnie wyrównania. Tym sposobem osiąga się największą szybkość i dokładność regulatora mimo przeszkadzającego wpływu bezwładu mas wirujących.

Dla przykładu podano jedno wykonanie wynalazku na załączonym rysunku.

Przedstawiono w nim układ regulacyjny, w którym napięcie generatora 1, pędzonego turbiną Peltona 2, ma być utrzymane na stałym poziomie przez nastawianie iglicy dyszowej 3 turbiny i przez nastawianie regulatora bocznikowego 5. Napięcie generatora 1 przyłączone jest do cewek o elektrycznego przyrządu rozrządczego regulatora i wywołuje siłę pociągową na kotwicę 7. Magnetycznej sile pociągowej przeciwdziała wyrównawczo ciężar kotwicy i z kotwicą połączonego suwaka 8 oraz sprężyną 9. Do zaworu rozrządczego 10 dochodzi otworem 11 płyn sprężony, który przechodzi pod wpływem suwaków 8, 12 do przewodów 13, 14, a tem samem i do silnika 15. Tłok 16 tego silnika pomocniczego przedstawia podczas swego ruchu iglicę 3 i korbę 17 regulatora 5. Ruch tłoka przenosi się na suwak rozrządczy 8 zapomocą podanej przekładni, złożonej z drążka 18, dźwigni kołankowej 19, drążka 20 i ramienia 21 za pośrednictwem hamulca olejowe-

go 22 i sprężyny płaskiej 44. Regulator odśrodkowy 23 pędzony jest odpowiednią przekładnią, np. pasem od turbiny, i obraca się proporcjonalnie do obrotów tejże. Ruchy nasady 24 regulatora przenoszą się na drążek 25 i ramię 26, powodując ruch suwaka 12 i hamulca olejowego 27. Hamulec 27 wywołuje poprzez sprężynę płaską 28 pewną siłę na suwak rozrządczy 8, która powoli zanika. Przebieg całego regulowania jest następujący:

Gdy ilość obrotów i wysokość napięcia jest normalna, suwaki rozrządcze 8 i 12 zajmują połączenie, podane na rysunku, i układ regulacyjny jest bierny. W razie zwiększenia obciążenia generatora, ilość obrotów się zmniejsza, a z nią także napięcie i siła magnetyczna oddziałująca na kotwicę 7. Wobec tego suwak 8 przesuwa się w dół. Płyn wchodzący przez wykroj 29 i otwór 11, płynie przez otwór 30, wykroj 31 suwaka 12 do kanału pierścieniowego 32, otworem 33 do wykroju 34 suwaka 8 kanałem pierścieniowym 35 i przewodem 14 do komory 36 silnika pomocniczego. Z komory 37 płyn sprężony może wypływać na zewnątrz przewodem 13, kanałem pierścieniowym 38, wykrojem 39, otworem 40, kanałem 41 przez wykroj 42 i otwór 43. Podczas tego ruchu powstaje w komorze 36 nadciśnienie w stosunku do komory 37, wobec tego tłok 16 przesuwa się na lewo i otwiera dyszę 4. Równocześnie korba 17 zostaje przestawiona i opór regulatora bocznikowego zostaje zmniejszony. Przez otwarcie dyszy obroty turbiny 2 wzrastają, a przez przestawienie regulatora 5 spadek napięcia pod wpływem większego obciążenia zostaje w generatorze 1 wyrównany.

Wzrost ilości obrotów i napięcia nie następuje jednak momentalnie, lecz dopiero po pewnym czasie z powodu bezwładu mas wirujących w maszynach oraz bezwładu magnetycznego w generatorze. Ażeby zapobiec nadmiernej regulacji, powodowanej

tym bezwładem, tłok 36 oddziałuje wstecznie na hamulec olejowy 22, który poprzez sprężynę 44 powoduje pewien nacisk na suwak rozrządczy 8. Regulator odśrodkowy 23, pędzony przez turbinę przestawia hamulec olejowy 27 i wywołuje także siłę wsteczną na suwak 8 za pośrednictwem sprężyny 28. Obie do góry skierowane siły wsteczne mają ten skutek, że suwak rozrządczy przechodzi w położenie wyższe, niżby tego wymagało napięcie w cewkach 6. Wobec tego już przed osiągnięciem normalnego napięcia ruch regulowania zostaje zwolniony. Z pomocą hamulca olejowego siły działające wstecznie, względnie wyrównawczo, wywołują powolny zanik siły na suwak rozrządczy. Cylindry hamulcowe 22 i 27 przenoszą bowiem te siły na sprężynę poprzez tłoki 45, 46, osadzone w cylindrach z pewną grą. Wobec tego tylko szybkie ruchy cylindrów hamulcowych przenoszą się na tłoki 45, 46. Jednak pod wpływem sił sprężyn 44 i 28 tłoki same czasami ustawiają się w ten sposób, że sprężyny 44 i 28 nie działają wcale. Szybkość, z jaką zamikają siły w sprężynach 44 i 28, zależna jest przytem od stopnia zdławienia oliwy między tłokiem i cylindrem hamulca olejowego. Działanie wsteczne względnie wyrównawcze podobne jest poza tem działaniom normalnych regulatorów turbin wodnych. W razie odciążenia generatora i podniesienia się napięcia i ilości obrotów, suwak rozrządczy 8 przesuwa się do góry, a płyn sprężony przesuwa tłok 16 w prawo, wobec czego dysza zamyka się więcej, a opór ulega zwiększeniu. Jeżeli z jakiegokolwiek powodu ilość obrotów turbiny przekroczy dopuszczalną granicę, a suwak rozrządczy 8 zajmuje położenie poniżej średniego, powodując pracę regulatora w kierunku zwiększenia obrotów, natenczas regulator 23 przestawia za pośrednictwem ramienia 26 suwak 12 do góry. Płyn sprężony, doprowadzony otworem 30 wchodzi zamiast do

wykroju 32, do wykroju 41 i płynie przez otwór 40 do wykroju 39, a stamtąd kanałem pierścieniowym 38 i przewodem 13 do komory 37 silnika. Komora 36 silnika połączona jest przewodem 14, kanałem pierścieniowym 35, wykrojem 34 i ctworem 33 z kanałem pierścieniowym 32. W wyższym położeniu suwaka 12 kanał pierścieniowy 32 połączony jest z wykrojem 47 i wyłotem 48. Tłok 16 silnika przesuwany jest wobec tego w prawo i dopływ do turbiny zostaje zamknięty, mimo że suwak 8 stara się otworzyć dyszę. Powyższe urządzenie bezpieczeństwa, zapobiegające przekroczeniu dopuszczalnej ilości obrotów turbiny, działa więc niezależnie od rozrządu głównego i zmniejsza obroty, nawet jeżeli napięcie generatora jest za małe.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Szybkodziałający elektryczny regu-

lator napięcia dla utrzymania napięcia prądnic na stałym poziomie, znamienny tem, że regulator oddziałuje na obroty prądnicy w zależności od napięcia.

2. Elektryczny regulator napięcia według zastrz. 1, znamienny tem, że równocześnie stosuje się regulator szybkości, który zapobiega przekroczeniu dopuszczalnej największej liczby obrotów lub w razie osiągnięcia dopuszczalnej największej ilości obrotów reguluje szybkość prądnicy zamiast napięcia.

3. Elektryczny regulator napięcia według zastrz. 1, znamienny tem, że siły wstecznie działające lub dodatkowo wyrównujące zostają wywołane przez tachimetr lub miernik częstotliwości prądu.

Neufeldt & Kuhnke.  
Zastępca: Inż. Cz. Raczyński,  
rzecznik patentowy.

