

25 września 1928 r.

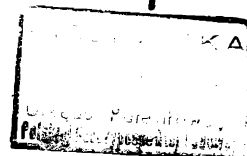
2

URZĄD PATENTOWY



H02p

9/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 8589.

Kl. 21 c 64.

Antonin Junek
(Praga-Vinohrady, Czechosłowacja).

Regulatory o szybkiej regulacji do maszyn elektrycznych.

Zgłoszono 25 czerwca 1925 r.

Udzielono 16 marca 1928 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy regulatora do maszyn elektrycznych o działaniu nader szybkim, w postaci oporu, składającego się z kilku oporów częściowych. Oporzy częściowe zawierają się kolejno zapomocą przełączników oraz szybko działającego regulatora elektromagnetycznego.

W regulatorze, stanowiącym przedmiot wynalazku niniejszego, przełączniki wykonane są w postaci dwóch różnych uzwojeń: jedna część uzwojeń połączona jest szeregowo z uzwojeniem wzbudniczym maszyny, wobec czego prąd wzbudniczy przepływa przez te uzwojenia; uzwojenia pozostałe łączą się zapomocą drugiej pary kontaktów szybkiego regulatora równolegle z uzwojeniem wzbudniczym i z uzwojeniami przełącznika, połączonych szeregowo z uzwojeniem wzbudniczym maszyny.

Rysunek przedstawia jedną z form wykonania wynalazku. Wyobraża on schemat połączeń szybko działającego regulatora.

Maszyna bocznikowa prądu stałego D o napięciu E zaopatrzona jest w uzwojenie magnesujące e . Opor regulacyjny R , połączony z uzwojeniem pola szeregowo, podzielony jest na kilka oporów częściowych r_1, r_2, r_3, r_4 , połączonych z kontaktami k_1, k_2, k_3 przełączników A_1, A_2, A_3 . Cewki wzbudzające S_1, S_2, S_3 przełączników tych połączone są szeregowo ze sobą i z uzwojeniem magnesów maszyny, wobec czego przepływa przez nie prąd wzbudzający maszynę. Zależnie od wartości natężenia prądu wzbudzającego kontakty k_1, k_2, k_3 zostają stopniowo połączone.

Oporzy częściowe r_1, r_2, r_3 dobrane są w ten sposób, iż natężenie prądu przy przerwa-

niu obwodu, przerywanego kontaktami K i K_1 regulatora C o szybkim działaniu, nie przekracza żądanej maksymalnej dopuszczalnej wartości granicznej, przy której na kontaktach nie ujawnia się jeszcze tak szkodliwe powstawanie iskier. Korzystne takie dobranie oporów częściowych zapewnia dokładną pracę regulatora o szybkim działaniu.

Również i uzwojenia szeregowo S_1 , S_2 , S_3 przekładników A_1 , A_2 , A_3 tak są względem siebie dobrane co do ilości zwojów, że przekładnik A_3 posiada największą ilość zwojów S_3 , a przekładnik A_1 — najmniejszą liczbę zwojów S_1 . Przy wzrastającej intensywności wzbudzania maszyny łączą się przedewszystkiem kontakty k_3 przekładnika A_3 , zwierające największy opór częściowy r_4 . Przy większym natężeniu prądu wzbudzania maszyny kontakty k_2 przekładnika A_2 , zwierające opór cząstkowy r_3 zostają połączone, a przy większym jeszcze prądzie wzbudzającym kontakty k_1 przekładnika A_1 , zamykającego opór okoliczny r_2 , łączą się ze sobą.

Na rysunku, dla większej przejrzystości, pokazano obwód elektryczny, obejmujący uzwojenie e , połączone szeregowo cewki wzbudzające S_1 , S_2 , S_3 przekładników A_1 , A_2 , A_3 , tudzież opór regulacyjny liniami grubemi, a obwody uzwojeń bocznikowych P_1 , P_2 , P_3 przekładników A_1 , A_2 , A_3 , tudzież cewkę wzbudzającą b — liniami cienkimi.

Oprócz cewek wzbudzających S_1 , S_2 , S_3 przekładniki A_1 , A_2 , A_3 zaopatrzone są jeszcze w uzwojenia pomocnicze P_1 , P_2 , P_3 , połączone ze sobą szeregowo, a równolegle przy udziale kontaktów K i K_2 regulatora C z uzwojeniem e i z uzwojeniami szeregowymi S_1 , S_2 i S_3 , zostają przeto do punktu z i do bieguna ujemnego przyłączone periodycznie. Powstaje obwód: z , y , kotwica a , kontakty K , K_2 , P_3 , P_2 , P_1 , biegun ujemny.

Kotwica a regulatora C podlega dzia-

łaniu zarówno cewki b , jak i sprężyny f : cewka b połączona jest z obu stron zaciskami maszyny D . Czop kotwicy a regulatora C połączony jest z punktami y i z i dźwiga kontakt podwójny K , kołyszący się pomiędzy obu nieruchomymi kontaktami K_1 i K_2 . Kontakt stały K_1 połączony jest z zaciskiem maszyny D , a drugi kontakt nieruchomy K_2 połączony poprzez uzwojenia P_3 , P_2 , P_1 z ujemnym zaciskiem maszyny D .

Regulator działa w sposób następujący: skoro maszyna prądu stałego poczyną się obracać, całkowity opór regulujący R , składający się z sumy oporów pojedynczych r_1 , r_2 , r_3 , r_4 , zostaje zwarty działaniem kontaktów K i K_1 ; powstaje obwód: biegun dodatni maszyny D , K_1 , K , kotwica a , y , z , S_3 , S_2 , S_1 , e , biegun ujemny maszyny D .

Do pewnej ilości obrotów maszyny napięcie wzrasta a odtąd również i natężenie prądu wzbudzającego, to jest natężenie pola magnetycznego maszyny. Prąd ten płynie przez połączone szeregowo cewki S_1 , S_2 , S_3 przekładników A_1 , A_2 , A_3 . Skoro prąd wzbudzający wzrasta kontakty k_3 , k_2 , k_1 zamykają się kolejno, zwierając krótko opory cząstkowe r_4 , r_3 , r_2 .

Cewka b regulatora C wywiera na kotwicę a przyciąganie magnetyczne, wbrew działaniu sprężyny f . Po osiągnięciu przez maszynę D największego jej napięcia, na które ustawiony jest również i regulator, działająca na kotwicę a siła przyciągania magnetycznego cewki b przewyższa opór sprężyny f , wobec czego kontakty K i K_1 rozchodzą się i przerywają wskazany powyżej obwód prądu wzbudniczego. Przerwanie kontaktów K i K_1 włącza opór r_1 w prąd wzbudzający maszynę, dzięki czemu prąd ten, a również i napięcie maszyny opada. Prąd płynie obecnie od dodatniego zacisku maszyny D poprzez r_1 i k_1 , rdzeń A_1 , z , S_3 , S_2 , S_1 , e do zacisku ujemnego maszyny D .

Wskutek obniżenia napięcia maszyny, opada również siła przyciągania magnetycznego cewki b regulatora, wobec czego sprężyna f siłą tę przewyższa i kontakty K i K_1 ponownie się zwierają, a skoro się zetkną, prąd wzbudniczy znowu wzrasta, aż zostanie osiągnięte napięcie, przy którym kotwica a zostanie znowu przyciągnięta przez cewkę b regulatora. W chwili tej kontakty K i K_1 znowu się przerywają. Napięcie maszyny D osiąga w ten sposób wartość stałą, gdyż kotwica a regulatora C skutecznie drgania okresowe. Przy dalszym wzrastaniu obrotów maszyny, natężenie prądu wzbudzającego musi spaść, dla utrzymania napięcia maszyny na poziomie stałym.

Natężenie prądu wzbudzającego powstaje jako wartość pośrednia pomiędzy oporem, utworzonym z oporu r_1 i oporu, utworzonego ponad obwodem kontaktów K i K_1 . Opór, powstający na kontaktach K i K_1 wyznacza wartości prądu, zadane okresem wahań kontaktu K .

Gdy maszyna obraca się tak szybko, że natężenie prądu wzbudzającego coraz to bardziej zbliża się do wartości, odpowiadającej włączonemu na stałe oporowi r_1 , a wysokość napięcia pozostaje przytem stałą, i gdy graniczna ta wartość zostaje wreszcie osiągnięta, to przez kontakty K i K_1 prąd nie płynie, pozostają one bowiem przerwane, a jedynie przez opór r_1 płynie prąd osłabiony.

Wywierana przez cewkę b siła magnetyczna przeciwdziała sile sprężyny tegoż przekaznika A_1 . Skoro jednak przez cewkę S_1 przepływa prąd wzbudzący, o wskazanej powyżej wartości granicznej, wytwarzany przy przerwanych kontaktach K i K_1 i przy trwałem włączaniu oporu r_1 w obwód prądu wzbudzającego, to siła sprężyny pokonywa siłę przyciągania magnetycznego i kontakty k_2 rozchodzą się i włączają opór r_2 . Gdyby jednak siła przyciągania magnetycznego była w chwili tej

większa od siły sprężyny (przy złem ustawieniu przekaznika), to kontakty k_1 przekaznika pozostałyby zamknięte.

Przy dalszem wzrastaniu liczby obrotów maszyny rośnie również napięcie E , a jednocześnie i natężenie prądu wzbudzającego. Wskutek tego powiększa się siła przyciągania magnetycznego cewki S_1 na rdzeń przekaznika A_1 , a wraz z tem i siła, zamykająca kontakt k_1 .

Wskutek wzrastania napięcia maszyny, wzrasta jednak siła przyciągania magnetycznego cewki b regulatora C i jarzmo a tegoż zostaje przez nią przyciągane silniej, wreszcie kontakty K i K_2 ulegają zetknięciu, dzięki czemu powstaje prąd w uzwojeniach pomocniczych P_3, P_2, P_1 przekaznika, a mianowicie: biegun dodatni maszyny D , x, r, r_1, k_1 , rdzeń przekaznika A_1 , z, y , kotwica a regulatora C , kontakty K, K_2, P_3, P_2, P_1 , biegun ujemny maszyny D . Uzwojenia pomocnicze P_1, P_2, P_3 wywierają przyciąganie magnetyczne w kierunku przeciwnym niż uzwojenia szeregowo S_1, S_2, S_3 . Pole magnetyczne przekazników A_1, A_2, A_3 ulega przeto osłabieniu i kontakty k_1 przekaznika A_1 otwierają się. Dzięki temu w obwód zostaje włączony następny stopień oporu r_2 .

Opory r_1 i r_2 są obecnie połączone szeregowo z uzwojeniem wzbudniczem e maszyny, wskutek czego napięcie spada i kontakt wahliwy K zetknie się znowu z kontaktem K_1 , wobec czego powtarza się proces regulacji stosownie do ilości obrotów prądnicy, z tą jednak różnicą, że obecnie prąd magnesujący płynie przez opory r_1 i r_2 i kontakty k_2 przekaznika A_2 , następnie przez z, y , kotwicę a regulatora C oraz kontakty K, K_1 do x dzięki czemu kontakty K i K_1 zwierają okresowo opory r_1 i r_2 .

Przy dalszym wzroście szybkości maszyny natężenie prądu wzbudniczego spada, odpowiadając wartości włączonych trwale oporów r_1 i r_2 ; wskutek tego siła przyciągania magnetycznego przekaznika

A_2 słabnie o tyle, że kontakty k_2 rozłączają się, włączając w ten sposób opór r_3 . Gdyby w chwili tej, ewentualnie wskutek wadliwego nastawienia przekąznika A_2 , kontakty k_2 nie rozeszły się, natenczas powtórzyłby się opisany powyżej przebieg regulacji i dzięki wzrostowi napięcia E prądniczy kontakt K zetknąłby się z kontaktem nieruchomym K_2 , ustawiając obwód od y poprzez kotwicę a regulatora C , kontakty K i K_2 , uzwojenia P_3, P_2, P_1 do bieguna ujemnego maszyny D .

Pod wpływem włączonych uzwojeń P_2 otwierają się kontakty k_2 przekąznika A_2 i włączają opór r_3 w szereg z uzwojeniem wzbudniczym i t. d. Wreszcie przy pewnej określonej ilości obrotów maszyny D , zostanie włączony całkowity obwód $R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4$. Przy jeszcze wyższej liczbie obrotów wchodzi w grę następny proces działania regulatora.

Jak już wskazano powyżej wszystkie kontakty k_1, k_2, k_3 przekązników A_1, A_2, A_3 są obecnie otwarte, a zatem wszystkie opory cząstkowe r_1, r_2, r_3, r_4 — włączone. Gdy obroty maszyny wciąż wzrastają, natężenie prądu wzbudniczego zbliża się coraz to bardziej do wartości, odpowiadającej włączonym stale oporom cząstkowym r_1, r_2, r_3, r_4 w założeniu stałego napięcia E . Wreszcie osiągamy moment, kiedy przez kontakty K i K_1 regulatora C przestaje płynąć jakikolwiek prąd; kontakty te pozostają przerwane, a osłabiony prąd wzbudniczy płynie jedynie przez opory cząstkowe $r_1 + r_2 + r_3 + r_4$ po obwodzie: od bieguna dodatniego maszyny D przez $x, r_1, r_2, r_3, r_4, y, z, S_3, S_2, S_1, e$ do bieguna ujemnego maszyny. Jeżeli liczba obrotów maszyny wzrasta jeszcze nadal, natenczas podnosi się napięcie tejże i cewka b regulatora C przyciąga silniej kotwicę a , wywołując zetknięcie kontaktów K i K_2 , co ustala obwód: od bieguna dodatniego maszyny D do punktu x poprzez r_1, r_2, r_3, r_4 do punktu y , gdzie prąd się dzieli na dwa

a mianowicie I: od y przez z, S_3, S_2, S_1 i uzwojenia magnesujące e do bieguna ujemnego maszyny, oraz II: od y przez kotwicę a regulatora C , kontakty K, K_2 i dalej przez P_3, P_2, P_1 do bieguna ujemnego maszyny D . Kontakty K i K_2 regulatora C zamykają przeto równolegle do uzwojenia magnesującego e i połączonych z tymże w szereg uzwojeń szeregowych S_1, S_2, S_3 przekązników A_1, A_2, A_3 uzwojenia pomocnicze P_1, P_2, P_3 .

Ponieważ obecnie, jak to wskazano powyżej, kontakty k_1, k_2, k_3 przekązników A_1, A_2, A_3 są otwarte, przeto (działanie odmagnesowujące uzwojeń P_3, P_2, P_1 nie następuje i uzwojenia te wykazują już tylko opór omowy, który zamykają kontakty K i K_2 regulatora C , równolegle do uzwojeń magnesujących i połączonych z niemi w szereg uzwojeń szeregowych S_1, S_2, S_3 .

Okresowe wahania kotwicy a i osadzonego na niej kontaktu K względem kontaktu nieruchomego K_2 regulatora C wytwarzają opór zmienny, połączony w szereg z oporem omowym uzwojeń P_3, P_2, P_1 . Im szybciej stykają się kontakty K i K_2 , tem mniejszy będzie zmienny opór przewodni pomiędzy kontaktami i tem więcej prądu elektrycznego płynie przez uzwojenia P_3, P_2, P_1 , a zatem — tem mniej przez uzwojenia szeregowo S_1, S_2, S_3 i połączone z niemi w szereg uzwojenia e maszyny D . W ten sposób prąd wzbudniczy maszyny zostaje sprowadzony do wartości najniższej.

Gdy ilość obrotów maszyny maleje, spada również i napięcie na zaciskach i siła przyciągania magnetycznego przez cewkę b kotwicy a staje się mniejsza od siły działającej na tę kotwicę sprężyny f . Zetknięcie kontaktów K i K_2 zostaje naruszone, uzwojenia pomocnicze P_3, P_2, P_1 zostają odłączone, prąd przeto wzbudniczy maszyny wzrasta, a napięcie jej zachowuje wartość stałą.

Przy dalszym spadku szybkości maszy-

ny zmienia się także napięcie, a również i siła przyciągania przez cewkę b kotwicy a , i kontakt wahliwy k styka się z kontaktem stałym K_1 , zwierając opory r_1, r_2, r_3, r_4 , dzięki czemu prąd wzbudniczy maszyny wzrasta dalej. [

Jeżeli ilość obrotów wciąż jeszcze spada, prąd wzbudniczy wzrasta i kontakty k_3, k_2, k_1 wykonywują swą czynność i kolejno zamykają opory cząstkowe r_4, r_3, r_2 .

Skoro wreszcie prędkość maszyny spada nie jeszcze bardziej, regulator zwiera przez kontakty K i K_1 również i opór cząstkowy r_1 , tak iż połączone w szereg z uzwojeniem a opory zostają również zwarte, a zatem wzbudzanie osiąga swą wartość najwyższą.

Opory r_1, r_2, r_3, r_4 wymierzone są w ten sposób, iż przerwane przez kontakty prądu nigdy nie przekraczają najwyższej dopuszczalnej wartości maksymalnej natężenia, zapewniając w ten sposób zawsze doskonałe działanie regulatora.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Szybko działający regulator samoczynny do maszyn elektrycznych, o oporze regulacyjnym podzielonym w ten sposób, że opory cząstkowe zwierają się zapomocą przekładników i szybko działającego regulatora elektromagnetycznego, znamieny tem, że przekładniki (A_1, A_2, A_3) są zaopatrzone zarówno w szeregowo uzwojenia (S_1, S_2, S_3), włączone w szereg z uzwoje-

niem magnesującym (e) maszyny (D), a przez które płynie prąd wzbudniczy maszyny, jak również w uzwojenia pomocnicze (P_1, P_2, P_3), połączone zapomocą drugiej pary kontaktów regulatora równolegle z uzwojeniem magnesującym (e) i z połączonemi z niem w szereg uzwojeniami szeregowymi (S_1, S_2, S_3).

2. Regulator według zastrz. 1, znamieny tem, że uzwojenia pomocnicze (P_1, P_2, P_3) wywierają działanie magnetyczne, przeciwdziałające działaniu uzwojeń szeregowych (S_1, S_2, S_3).

3. Regulator według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że wartość oporów cząstkowych (r_1, r_2, r_3, r_4) dobrana jest w ten sposób, iż kontakty regulatora zwierają w każdej chwili regulowania opór tak wielki, że przerwane przez nie natężenie nie przekracza określonej dopuszczalnej wartości maksymalnej, przy której na kontaktach regulatora mogłoby powstać szkodliwe iskrzenie.

4. Regulator według zastrz. 1, znamieny tem, że przekładniki zaopatrzone są w uzwojenia szeregowo (S_1, S_2, S_3) o ilości obrotów stopniowanej i że ilość obrotów uzwojenia każdego przekładnika jest większa od ilości obrotu przekładnika poprzedzającego.

Antonin Junek.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

