

20 marca 1930 r.

URZĄD PATENTOWY



H02p 5/10 2

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 11523.

Kl. 21 c 59.

C. Lorenz Aktiengesellschaft
(Berlin-Tempelhof, Niemcy).

Urządzenie do szybkiego regulowania liczby obrotów maszyn.

Zgłoszono 30 kwietnia 1928 r.

Udzielono 14 stycznia 1930 r.

Pierwszeństwo: 4 maja 1927 r. dla zastrz. 1—7; 26 lipca 1927 r. dla zastrz. 8—12 (Niemcy).

Ostatniemi czasy stały się znanymi urządzenia regulacyjne do utrzymywania stałej liczby obrotów maszyn, zwłaszcza elektrycznych, zapewniające z nadzwyczajną dokładnością stałość liczby obrotów. Dzięki tym urządzeniom poczyniono znaczne postępy w różnych dziedzinach, w których znalazły one zastosowanie, np. przy utrzymywaniu na stałym poziomie liczby obrotów maszyn wielkiej częstotliwości, celem osiągnięcia możliwie stałej częstotliwości wytwarzanych prądów szybkozmiennych. Jednym z najbardziej znanych regulatorów jest odśrodkowy kontaktowy regulator obrotów systemu Schmidta. Zasada wszelkich tego rodzaju regulatorów szybkości polega na tem, że trwałe regulowanie odbywa się nawet wtedy, kiedy

wielkość podlegająca regulowaniu, a więc w danym razie liczba obrotów, posiada swą pożądaną wartość, wskutek czego przy najmniejszym odchyleniu od stanu normalnego działanie regulacyjne nie potrzebuje być uruchomiane, istnieje bowiem już ono całkowicie, dzięki czemu może wyłączać siłę działającą w praktyce natychmiastowo, która przeciwdziała zachodzącej zmianie, dzięki czemu wyklucza się praktycznie wpływ bezwładności, który jest przeszkodą przy tych metodach regulacyjnych, gdzie wchodzi w grę konieczność nadzwyczaj precyzyjnego regulowania. Sposób działania wspomnianego wyżej znanego regulatora polega w zasadzie na tem, że wahadłowy przyrząd kontaktowy, obracający się z szybkością maszyny,

podlegającej regulowaniu, lub też z szybkością do niej proporcjonalną, posiada w miejscu swego największego wysięgu wahania ciężar kontaktowy, naprzeciw którego znajduje się przeciwkontakt, umieszczony nieruchomo w stosunku do narządu wahadłowego. Pod wpływem oddziaływania siły odśrodkowej, posiadającej zasadniczo stałą wartość, działającej z jednej strony na ciężar kontaktowy i zależnej od szybkości obrotu, oraz siły ciężkości, działającej okresowo w dalszym ciągu na ciężar kontaktowy, z drugiej zaś strony przy prawidłowych wymiarach stałych wielkości narządu wahadłowego osiąga się to, że podczas każdego obrotu, i mianowicie zawsze wtedy, kiedy obie siły działają w jednym kierunku, następuje zamykanie kontaktów, niezależnie od istniejącej w danej chwili szybkości. Dzięki temu przy musowemu otwieraniu i zamykaniu, elektryczny regulacyjny obwód prądu silnika napędowego może wskutek otwierania względnie zwierania, oporu regulującego, włączonego do tego obwodu, podlegać natyle jego wpływowi, iż w praktyce daje się osiągnąć nadzwyczaj dokładne utrzymywanie ilości obrotów na stałym poziomie. Zależności te można bliżej poznać z fig. 1 rysunku. Wychodzi się z założenia, że chodzi tutaj o silnik bocznikowy prądu stałego, jako silnik napędowy, np. dla maszyny wielkiej częstotliwości. W obwodzie wzbudzenia, oprócz znanego oporu regulacyjnego, znajduje się jeszcze drugi, odpowiednio dobrany, stały opór regulacyjny. Jeżeli więc obwód wzbudzenia silnika znajduje się pod napięciem, to w uzwojeniu magnetycznym powstaje prąd wzbudzący, którego natężenie zależy od ogólnej oporności obwodu wzbudzącego i który od chwili włączenia zwiększa się stopniowo do swej wartości ostatecznej, według krzywej eksponentjalnej a , przedstawionej na fig. 1.

Jeżeli zaś przeciwnie obwód wzbudze-

nia maszyny zostaje znowu otwarty, wtedy trwa to w ciągu określonego czasu dotąd, dopóki prąd nie zmniejszy się do wartości 0, co przedstawione jest na fig. 1 przy pomocy krzywej b , która jest odbiciem zwierciadłowym krzywej a . Wychodzi się tutaj z założenia, że prąd dochodzi w czasie $1'$ według krzywej a do określonej wartości, kiedy silnik osiąga taką liczbę obrotów, że wspomniane powyżej okresowe otwieranie i zamykanie kontaktów regulacyjnych zostaje już uskutecznione. Przyjmijmy, jak to przedstawione jest na fig. 1, że czas trwania otwierania równa się ściśle czasowi zamykania w ciągu jednego okresu regulacyjnego p , podczas którego odbywa się jeden obrót. Prąd wzbudzający nie posiada, jak to widać z tej figury, swej ostatecznej wartości a , lecz waha się zygawkowato tam i zpowrotem pomiędzy dwiema wartościami, gdyż opór regulacyjny, włączony do obwodu wzbudzającego podlega zwarceniu i znowu zostaje otwierany, przyczem w praktyce wahania te są minimalne, wskutek stosunkowo dużej częstotliwości otwierania i zamykania. Średni prąd wzbudzający przedstawiony jest na rysunku w postaci kreskowanej krzywej c . Czas otwierania i zamykania uwidoczniiony jest na fig. 1 w postaci zakreskowanych, lub białych prostokątów.

Jeżeli np. maszyna biegnie szybciej (punkt 2' fig. 1), to siła odśrodkowa zwiększa się i czas trwania obrotu regulatora, podczas którego odbywa się stykanie się kontaktów również zwiększa się, wskutek czego czas, w jakim odbywa się otwieranie kontaktów, odpowiednio się zmniejszy, innymi słowy — stosunek czasu otwierania do czasu otwierania kontaktów stanie się większy, środkowy zaś prąd c otrzyma w praktyce większą wartość. Dzięki temu zwiększaniu strumienia magnetycznego liczba obrotów się zmniejsza, wskutek czego w praktyce raz uzyskana liczba obrotów pozostanie niezmienna. Przy zmniej-

szczeniu się normalnej liczby obrotów zabodzą zupełnie te same okoliczności. Zasada tego rodzaju regulowania polega na tem, że nawet w stanie zwykłym kontakty otwierają się i zamykają okresowo, przy czem niezależnie od istniejącej wtedy szybkości, podczas gdy w dotychczasowych znanych układach odśrodkowych zamykanie, względnie otwieranie kontaktów, odbywa się dopiero przy przekroczeniu, względnie przy nieosiągnięciu, określonej granicznej liczby obrotów, różniącej się od normalnej liczby obrotów, wskutek czego można było osiągnąć jedynie regulowanie skokami, które wahało się dowolnie między dwiema wartościami granicznymi (regulowanie zgrubsza). Powyżej opisany szybki regulator vibracyjny może skutecznie również regulowanie zgrubsza, jeżeli powstające obciążenie, lub uderzenia napięcia sieci są na tyle silne, że wspomniane okresowe otwieranie i zamykanie kontaktów regulatora przestaje odbywać się podczas jednego obrotu i kontakty bądź stykają się dłuższy czas ze sobą, bądź też nie stykają się zupełnie. Te dwie graniczne liczby obrotów dają ten zakres, w którym odbywa się regulowanie według opisanej zasady. Aby otrzymać możliwie duży zakres regulacyjny, jest rzeczą korzystną według wynalazku niniejszego, jak to łatwo zrozumieć, aby praca odbywała się w taki sposób w stanie normalnym, by czas otwierania i zamykania kontaktów był w zupełności ten sam, dzięki czemu oddalenie od obydwóch granicznych wartości regulacyjnych będzie jednakowe. Taki stan rzeczy przypuszcza według fig. 1 regulowanie w chwili 1'. Jeżeli zaś zachodzi zmiana w obciążeniu maszyny lub zmiana napięcia sieci, jak to zostało przypuszczone w chwili 2', wywołująca dostarczanie energii, wywołuje to natychmiast, wskutek powstającej z tej przyczyny zmiany liczby obrotów, nowy stosunek okresu czasu zamykania i otwierania kontaktów re-

gulatora, który przy tym nowym stanie rzeczy może pracować bardzo blisko jednej z wartości granicznych zakresu regulacyjnego (np. pomiędzy chwilą 2' i 3' według fig. 1). W ten sposób stosunkowo małe nowe przeszkody wystarczają teraz, aby regulator wypadł z zakresu regulacyjnego, a wspomniane dokładne regulowanie przestało działać. Tego rodzaju wahania powstają zwłaszcza wtedy, kiedy stosuje się maszyny napędowe, zasilane przy pomocy bardzo wahającego się napięcia sieci, lub też jeżeli obodzi, jak na przykład w bezdrutowym telegrafie pospiesznym, o stosunkowo duże i szybkie zmiany w obciążeniu maszyny wielkiej częstotliwości, napędzanej przy pomocy maszyny, której częstotliwość winna być utrzymana na dokładnie stałym poziomie.

Urządzenie według wynalazku niniejszego pozwala na pracę regulatora w ciągu pewnego okresu czasu i przytem w najlepszym punkcie zakresu regulacyjnego oraz zapobiega wypadaniu tego regulatora ze wspomnianego zakresu. Urządzenie według wynalazku pracuje w sposób samoczynny, wskutek czego nawet uderzenia obciążenia o stosunkowo dużem natężeniu mogą być wyrównywane w sposób niezawodny. Istota wynalazku polega zasadniczo na tem, że przez regulowanie zgrubsza, uskuteczniane w zależności od regulowania dokładnego, zakres regulacyjny pierwszego z tych regulowań zmienia się w ten sposób, że zapewnione zostaje z jednej strony działanie regulowania dokładnego przy wszelkich obciążeniach, z drugiej zaś strony regulacja ta odbywa się zawsze w najlepszym punkcie zakresu regulacyjnego, który w tym właśnie momencie ma pewną wartość. Stosunki te przedstawione są na fig. 1 poza punktem 3' czasu. Przyjmuje się tutaj, że opór, włączony do obwodu wzbudzenia silnika napędowego, zmniejsza się, wskutek czego, jeżeli rozpatrywać krzywą spadku i

wzrostu prądu, otrzymuje się przebieg taki, jaki jest uwidoczniony przy pomocy dwóch kreskowanych krzywych a' i b' . Łatwo zrozumieć, że przez dobór zmiany oporu regulującego osiągnąć można jednakowy okres trwania zamykania i otwierania kontaktów, oraz że regulator pracuje w najlepszym punkcie istniejącego wtedy zakresu regulacyjnego. Sterowanie dodatkowe oporu obwodu wzbudzenia winno się odbywać w zależności od przesuwania się punktu regulowania od najkorzystniejszego aż do normalnego, inaczej mówiąc w zależności od wartości stosunku, zachodzącego między okresem trwania zamykania a okresem trwania otwierania kontaktów regulatora.

Przykład wykonania wynalazku przedstawia fig. 2. Cyfrą 1 oznaczona jest maszyna, której liczbę obrotów należy utrzymać stałą, np. prądnica wielkiej częstotliwości w instalacji bezdrutowej. Cyfrą 2 oznaczony jest silnik napędowy, którym w danym przypadku jest silnik bocznikowy prądu stałego, zasilany od sieci 3 prądu stałego. Cyfra 4 oznacza uzwojenie wzbudzające silnika, cyfra 5 — opór regulacyjny, służący do szybkiego regulowania i sterowania przy pomocy kontaktów regulacyjnych, zaś cyfra 6 — dodatkowy opór regulacyjny, włączony do obwodu wzbudzenia według wynalazku i sterowany samoczynnie celem nastawiania na najlepszy zakres regulacyjny, w zależności od regulowania dokładnego. Cyfrą 7 oznaczona jest tarcza, osadzona na osi maszyny napędowej, na której umieszczone są części, tworzące regulator, które jednak mogą być np. umieszczone na silniku prądnicy wielkiej częstotliwości. Cyfrą 8 oznaczono przymocowaną do tarczy i jednostronnie napiętą sprężynę, która na swobodnym swym końcu zaopatrzona jest w ciężar kontaktujący 9, naprzeciw którego osadzony jest nieruchomo przeciwkontakt 10. Sprężyna i przeciwkontakt prowadzo-

ne są po pierścieniach ślizgowych 11, które przez szczotki łączą się z końcowymi punktami oporu regulacyjnego 5, leżącego w obwodzie bocznikowym silnika napędowego. Podczas każdego obrotu tarczy 7 przy nadaniu sprężynie prawidłowych wielkości stałych, a zatem zawsze wtedy, gdy ciężar kontaktowy 9 umieszczony na sprężynie dochodzi do swego najniższego położenia i kiedy następuje działanie obydwóch sił, oddziaływających na ciężar, a mianowicie stale działającej siły odśrodkowej i siły ciężkości skuteczniającej podczas każdego obrotu swe działanie okresowo w jednakowym kierunku, odbywa się zamykanie kontaktów, które w zależności od liczby obrotów jest krótsze lub dłuższe, wskutek czego następuje dokładne regulowanie liczby obrotów silnika napędowego 2 w powyżej opisany sposób. Z zaciskami kontaktów 9 i 10, względnie ze szczotkami pierścieni ślizgowych 11, łączy się, przy połączeniu źródła prądu, uzwojenie przekąźnika 12, którego kotwica przy otwieraniu i zamykaniu zamyka po jednym przeciwkontakcie 14, względnie 15 i tem samem łączy jedną lub drugą połowę potencjometra 16 z twornikowymi zaciskami silnika pomocniczego 17, wzbudzanego przy stałym napięciu, w danym przypadku napięciu sieci 3. Środek potencjometra 16, podlegającego również napięciu sieci, połączony jest z jednym zaciskiem twornikowym pomocniczego silnika, którego drugi zacisk twornikowy prowadzi do twornika 13 przekąźnika 12. Zależnie od tego, czy kontakt 14 lub 15 jest zamknięty, to jest w zależności od tego, czy kontakty 9 i 10 są otwarte czy zamknięte, silnik dąży do rozruchu w jednym lub drugim kierunku, wskutek czego, przy włączeniu odpowiednich środków przekładniczych, stara się zmienić dodatkowy zmienny opór regulacyjny 6 w obwodzie bocznikowym silnika napędowego. Jeżeli czas trwania otwierania i zamy-

kana kontaktów 9 i 10 równa się odpowiednio czasowi zamykania kontaktów 14 i 15, to dążność silnika jest jednakowa do rozruchu zarówno w jednym jak i drugim kierunku, wskutek czego pozostaje on nieruchomy i uskutecznia tylko słaby ruch wibracyjny. To ostatnie zachodzi zawsze wtedy, kiedy regulowanie odbywa się w swym najkorzystniejszym punkcie, to jest kiedy czas trwania otwierania i czas trwania zamykania są w przybliżeniu jednakowe. Jeżeli zaś wskutek jakiegokolwiek zmiany liczby obrotów, która bądź wywołana jest wahaniami napięcia sieci, bądź też wahaniami obciążenia, punkt ten przesunie się w kierunku jednej lub drugiej wartości granicznej zakresu regulowania, co zachodzi np. według fig. 1 po punkcie 2, wtedy czasy trwania otwierania i zamykania kontaktów nie są już jednakowe, wskutek czego również i czasy trwania zamykania kontaktów 14 i 15 są różne. W ten sposób tendencja silnika pomocniczego do rozruchu w jedną stronę doznaje przewagi i silnik zacznie pracować, przyczem będzie uskuteczniał to dotąd, dopóki regulacja będzie odbywała się w taki sposób, iż czasy trwania otwierania i zamykania staną się jednakowymi i silnik pomocniczy znajdzie się zatem samoczynnie w stanie spoczynku (fig. 1 po punkcie 3 czasu).

Zamiast włączania dwóch oporów 5 i 6 (oporu stałego do regulowania dokładnego i oporu zmiennego do regulacji grubej) do bocznikowego obwodu silnika prądu stałego, mogą być one włączone do jakiegokolwiek obwodu regulacyjnego, np. do obwodu specjalnego hamulca elektrycznego, (hamulec oparty na zasadzie prądów wirowych), umieszczonego na osi maszyny podlegającej regulowaniu i stanowiącego łącznie z regulatorem urządzenie do regulowania hamulcowego. W tym przypadku maszyną napędową może być dowolny silnik. Nie jest również rzeczą niezbędną stosować jeden i ten sam regulator

zarówno do sterowania regulowaniem dokładnym, jak i do regulowania zgrubsza, można bowiem do obydwóch celów stosować różne regulatory. Jeżeli chodzi o zastosowanie maszyn stosunkowo małej mocy, to w pewnych warunkach można obejść się bez specjalnego przekaźnika 12 między regulatorem i silnikiem pomocniczym, dodając do wahadłowego ciężaru kontaktowego 9 inny przeciwkontakt, umieszczony naprzeciw kontaktu 10, który również prowadzony jest zewnętrznie po pierścieniach ślizgowych. Obydwa przeciwkontakty należy połączyć z końcowymi punktami potencjometru 16, kontakt zaś znajdujący się na wahadłowej sprężynie kontaktowej — z zaciskiem twornika silnika pomocniczego 17.

Nie jest rzeczą konieczną, aby np. działanie regulowania dokładnego oraz regulowania zgrubsza zachodziło w tym samym obwodzie prądu, obydwie bowiem te regulacje mogą oddziaływać na oddzielone od siebie obwody prądu regulacyjnego. Naprzykład przy regulowaniu silnika trójfazowego, regulacja dokładna może służyć do sterowania wzbudzeniami prądu stałego w żelaznych dławikach, nasyconych prądem stałym i włączonych do uzwojenia statora silnika, podczas gdy silnik pomocniczy, uskuteczniający regulację zgrubsza, steruje oporem zmiennym, umieszczonym w obwodzie wirnika silnika. Aby zapobiec przeregulowaniu silnika pomocniczego, ten ostatni może być blokowany według wynalazku w jego położeniach końcowych w sposób mechaniczny lub elektryczny, co przedstawia fig. 3, której oznaczenia zgadzają się z oznaczeniami fig. 2, o ile dotyczą one tych samych części. Liczbami 19 i 20 oznaczone są szyny kontaktowe poruszane przy pomocy wału silnika pomocniczego, które w położeniach końcowych przerywają, zamknięte kontaktami 14, względnie 15, obwody prądu obwodu twornika silniko-

wego, zaś po dojeściu silnika do położenia końcowych wyłącza ją go samoczynnie. To samo działanie można osiągnąć np. za pomocą sprzęgła wyłączającego. Aby rozruch silnika w sposób prosty, bez względu na położenie oporu 6, można równolegle do tego ostatniego włączyć specjalny opór rozruchowy, duży w stosunku do oporu 6, na który wyłącza się w chwili, gdy silnik został już uruchomiony.

W opisanym dotychczas przykładach tak samo regulator steruje się zarówno do sterowania regulacją dokładną, jak i regulowaniem zgrubszą. Okazało się korzystnym, co jest dalszym przedmiotem niniejszego wynalazku, uczynić przymusowem działanie regulatora na specjalny obwód prądu małej mocy, który steruje regulowaniem zgrubszą i regulowaniem szybkim.

Ten przedmiot wynalazku wyjaśniają bliżej fig. 14—17, na których przedstawione są praktyczne przykłady wykonania. Cyfrą 1 oznaczona jest tutaj także maszyna napędzana, utrzymywana na możliwie stałej liczbie obrotów, np. maszyna wielkiej częstotliwości w instalacji bezdrutowej. Cyfrą 2 oznaczono silnik napędowy, który dla prostoty jest silnikiem bocznikowym prądu stałego nadającym się do celów regulacyjnych i zasilany od sieci 3 prądu stałego. Cyfrą 4 oznaczona jest bocznikowe uzwojenie silnika. Liczbą 29 oznaczona jest dodatkowa prądnicą, dostarczająca dodatkowego napięcia do regulowania szybkiego, która we wszystkich wskazanych przypadkach umieszczona jest w polu silnika napędowego, lecz może się również znajdować i w innym obwodzie, określającym liczbę obrotów, np. w obwodzie wzbudzającym pole magnetyczne lub też w dowolnym silniku napędowym w obwodzie prądu obciążenia specjalnego hamulca prądów wirowych. Cyfrą 6 oznaczono regulator do regulowania zgrubszą, umieszczony również w obwodzie bocznikowym, sterowany regu-

lowaniem grubym i oddziaływający na każdorazowe najkorzystniejsze nastawienie regulatora, względnie na zakres regulacyjny. Cyfrą 7 oznaczono tarczę, obracającą się wraz z wałem napędowym, która zawiera części odśrodkowego regulatora kontaktowego Schmidta i która składa się, co jest znane, z jednostronnie zaścięniętej sprężyny 8, z ciężarem kontaktowym 9 na wolnym jej końcu, z przeciwdziałaniem 10, oraz z pierścieniami ślizgowymi 11.

Według fig. 4 regulator steruje poprzez pierścienie ślizgowe 11 obwodem prądu regulacyjnego małej mocy, składającym się z baterji 30, z oporu bocznikowego 21, z dodatkowej prądnicy regulacyjnej, której pole oznaczone jest liczbą 31, oraz z uzwojenia 12 przekąźnika, służącego do urządzenia do regulacji grubej. Uzwojenie to zawiera wahadłowy język 13 z dwoma przeciwkontaktami 14 i 15, które doprowadzają okresowo $\pm$ wzbudzające napięcie przy pomocy potencjometru 16 do zanków silnika pomocniczego sterującego oporem do grubego regulowania bocznikowego obwodu silnika pomocniczego z twornikiem 17 i magnęśnicą 18.

Fig. 5 różni się od fig. 4 tem, że obwód prądu małej mocy, sterowany przy pomocy regulatora, zamiast bocznikowego oporu regulacyjnego 21 zawiera jeszcze inny przekąźnik 22, który podobnie jak i przekąźnik 12 doprowadza okresowo wzbudzające $\pm$ napięcie baterji 26, przy pomocy wahadłowego języka 23 i przynależnych obydwóch przeciwkontaktów 24, 25 do uzwojenia magnęśnicy dodatkowej prądnicy 29, 31. Osiąga się w ten sposób tę szerególną zaletę, że źródło napięcia 20 może być dobrane dowolnie małym, np. do niewielu woltów, niezależnie od wielkości uruchomianych mocy, zarówno przy pomocy grubej jak i dokładnej regulacji, przyczem regulator pracuje w sposób niezawodny, gdyż w praktyce nie powstają już tutaj

zjawiska, towarzyszące łukom świetlnym, a polegające na przenoszeniu się metali od jednego kontaktu do drugiego.

Fig. 6 przedstawia inny przykład układu połączeń, różniący się od wykonania według fig. 2 tylko tem, że dodatkowa prądnica pracuje na specjalnem uzwojeniu 277 wzbudzającym pole magnetyczne silnika napędowego, co jest zwłaszcza celownem przy instalacjach o większej mocy.

W tym ostatnim przypadku zastosowanie układu połączeń według fig. 7 będzie jeszcze bardziej celownem, można bowiem obejść się bez przekładnika 122 do sterowania regulowaniem zgrubszą, którego wyznaczniki mogą być, w stosunku do wielkości przekładnika 22 do regulowania dokładniejszego niewspółmierne, duże lubo zastosować przekładniki pośrednie. Napięcie $\pm$, potrzebne do rozrządu silnika pomocniczego 17/18, otrzymuje się w tym przypadku w sposób prosty od zacisków dodatkowej prądnicy 29/31, silnik zaś podlega zazwyczaj wzbudzeniu obcemu przy pomocy osobnego źródła prądu 28.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do szybkiego regulowania liczby obrotów maszyny, w którym zachodzi ciągłe działanie regulacyjne maszyny napędowej przy pomocy następujących okresowo otwierania i zamykania kontaktów, których wzajemny stosunek określa się liczbą obrotów znamiennej temp. że przy pomocy regulowania zgrubszą sterowaniego w zależności od regulowania dokładniejszego zakres regulacyjny tego pierwszego zmienia się w taki sposób iż z jednej strony zabezpiecza się działanie regulacji dokładnej przy wszelkich obciążeniach, zaś z drugiej strony regulowanie dokładne odbywa się zawsze w najkorzystniejszym punkcie wewnątrz zakresu regulacyjnego, który w danej chwili ma miejsce.

2. Urządzenie według zastrz. 1, zna-

miennie tem, że za pomocą odbywających się okresowo otwierania i zamykania kontaktów regulatora liczby obrotów według zasady Tirrill'a lub zasady vibroacyjnej, czas, których to otwierania i zamykania jest w stanie normalnym jednokowy lub prawie jednokowy i które włączając względnie zwierając opór zmienny (regulacyjny), włączony do obwodu prądu silnika napędowego, silnik pomocniczy, zmieniający wielkość dodatkowego oporu, zostaje sterowany w jedną lub drugą stronę wskutek otwierania względnie zamykania kontaktów.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że do wahadłowego rozrządu, umieszczonego na obwodzie obrotowej tarczy, który w miejscu swego największego wysięgu wahań posiada ciężar kontaktowy, przyłączone są po obydwóch stronach tego ostatniego przeciwkontakty, po jednej z każdej strony, umieszczone nieruchomo na tarczy, przyczem obydwa te przeciwkontakty oraz kontakt wahadłowy połączone są łącznie z układem potencjomierzowym z pomocniczym silnikiem, sterującym dodatkowym oporem zmiennym w obwodzie prądu regulacyjnego maszyny napędowej w taki sposób iż w zależności od następujących zamykania jednego lub drugiego kontaktu, będących podczas każdego obrotu pod wpływem stałej siły odśrodkowej, działającej na ciężar kontaktowy, oraz okresowo działającej siły ciężkości, silnik pomocniczy łączy do rozruchu w jednym lub drugim kierunku.

4. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że na przeciw wahadłowego rozrządu, umieszczonego na obwodzie obrotowej tarczy, który w miejscu największego swego wysięgu wahań posiada ciężar kontaktowy, przyłączony jest umieszczony nieruchomo przeciwkontakt, przyczem obydwa kontakty połączone są po przez ślizgowe przesłanie z jednej strony ze stałym oporem regulacyjnym, umieszczonym w boczniku bocznikowego silnika

ka prądu stałego, zaś z drugiej strony z uzwojeniem przekąznika w ten sposób, iż zależnie od zamykań kontaktów, następujących podczas jednego obrotu pod wpływem siły odśrodkowej, działającej w stałej wartości na ciężar kontaktowy, oraz okresowo działającej siły ciężkości, odbywa się z jednej strony zapomocą zwierania i otwierania stałego oporu regulacyjnego trwałe działanie regulacyjne na silnik napędowy w rodzaju regulatora Tirrill'a, zaś z drugiej strony zapomocą dwóch przeciwkontaktów, umieszczonych po obydwóch stronach kotwicy przekąznika, następuje rozrząd silnika pomocniczego w jedną lub drugą stronę, który steruje zmiennym oporem regulacyjnym, umieszczonym również w bocznikowym obwodzie maszyny napędowej, w zależności od wartości stosunku czasu trwania otwierania kontaktów do czasu trwania ich zamykania, wskutek czego we wszystkich okolicznościach pracy urządzenia regulowanie nastawia się na najpomysłniejszy punkt pracy, leżący w środku zakresu regulacyjnego, w którym czasie trwania otwierania i zamykania kontaktów są jednakowe lub prawie jednakowe.

5. Urządzenie według zastrz. 1—4, znamienne tem, że opór służący do dokładnego regulowania i opór do regulacji zgrubsza, sterujący najkorzystniejszym zakresem regulacyjnym, włączone są do bocznikowego obwodu bocznikowego silnika prądu stałego.

6. Urządzenie według zastrz. 1—4, znamienne tem, że opór, służący do dokładnego regulowania i opór dodatkowy, podlegający regulowaniu zgrubsza, sterujący najkorzystniejszym zakresem regulacyjnym, włączone są do obwodu prądu hamulca elektrycznego (hamulec prądów wirowych), działającego na oddawaną moc maszyny napędowej.

7. Urządzenie według zastrz. 2—6, znamienne tem, że silnik pomocniczy, służący do regulowania zgrubsza, jest blokowany mechanicznie lub elektrycznie w swych położeniach końcowych (fig. 3).

8. Urządzenie według zastrz. 1—7, znamienne tem, że regulator oddziałuje na obwód prądu małej mocy, który ze swej strony steruje zarówno grubem jak i szybkim regulowaniem.

9. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tem, że regulator działa na obwód prądu, który z jednej strony zawiera przekąznik do uruchomienia silnika pomocniczego, służącego do regulowania zgrubsza, zaś z drugiej strony posiada bocznikowy opór regulacyjny dodatkowej maszyny włączonej do regulacyjnego obwodu silnika napędowego (bocznikowy obwód prądu stałego, twornikowy obwód prądu, osobny bocznikowy obwód regulacyjny, obwód prądu hamulca elektrycznego).

10. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tem, że obwód prądu małej mocy, znajdujący się pod działaniem regulatora, zawiera dwa przekązniki, z których jeden steruje silnikiem pomocniczym, przejmującym regulowanie zgrubsza, podczas gdy drugi doprowadza okresowo napięcie $\pm$ do pola dodatkowej prądnicy, umieszczonej w regulacyjnym obwodzie prądu maszyny napędowej.

11. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tem, że dodatkowa prądnica działa na osobne uzwojenie regulacyjne (osobne uzwojenie bocznikowe lub osobne uzwojenie hamulcowe).

12. Uzwojenie według zastrz. 10 i 11, znamienne tem, że regulator steruje tylko jednym przekąznikiem, który doprowadza okresowo napięcie $\pm$ do wzbudzającego uzwojenia dodatkowej prądnicy, zasilającej z jednej strony regulacyjny obwód prądu silnika napędowego (regulowanie dokładne), a z drugiej strony — silnik pomocniczy przejmujący regulację zgrubsza.

C. Lorenz
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

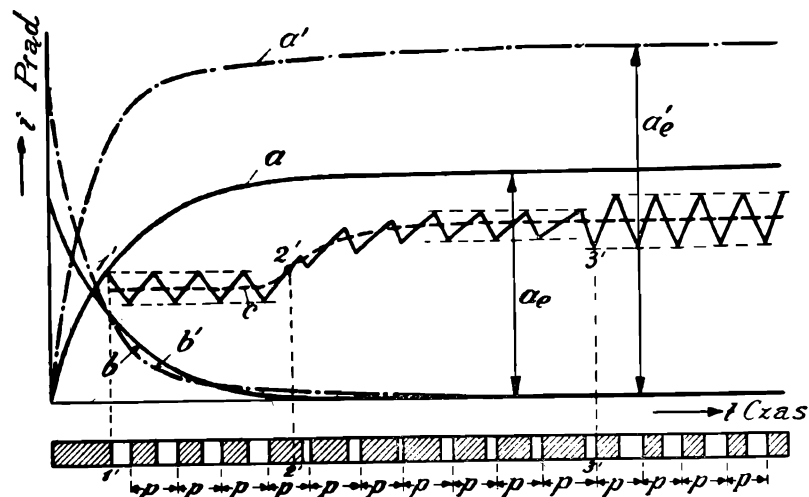


Fig. 2

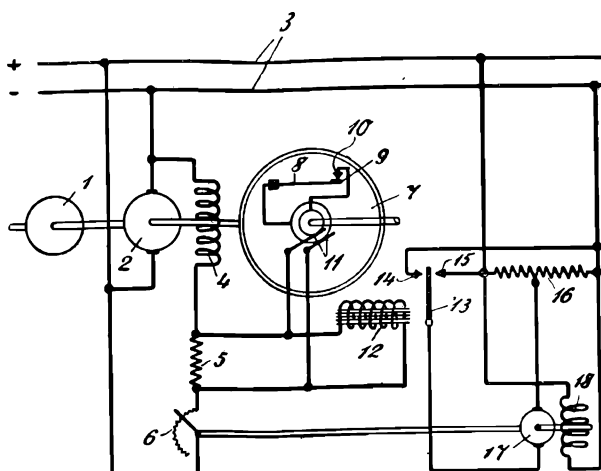


Fig. 3.

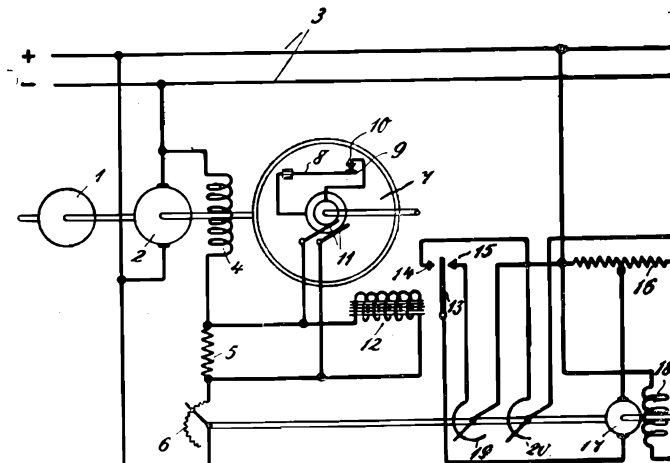


Fig. 4

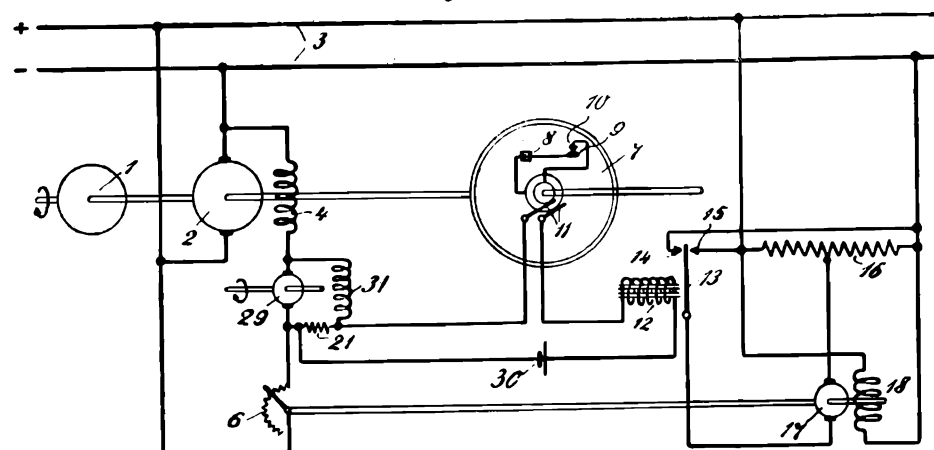


Fig. 5

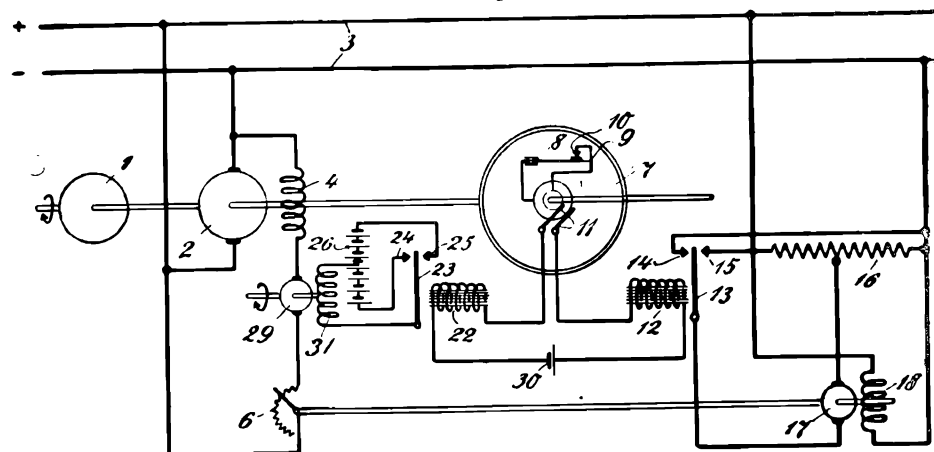


Fig. 6

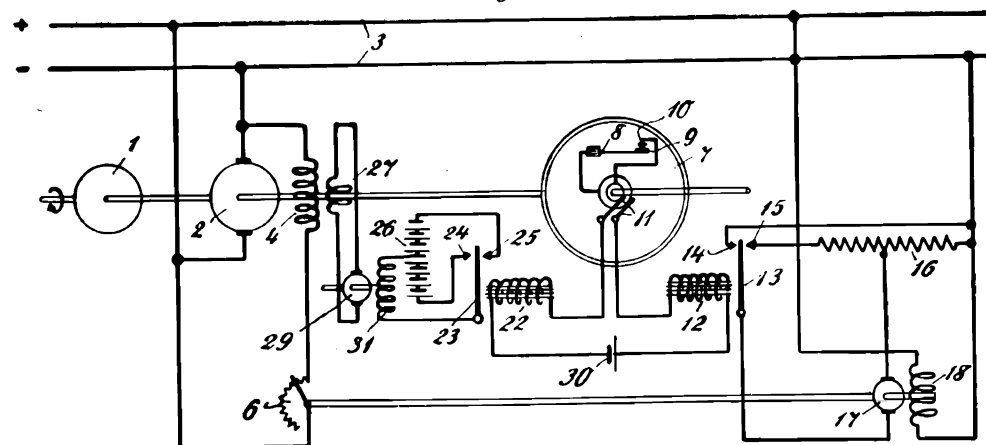


Fig. 7

