

Warszawa, 23 lutego 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



M02j 13/00
BIBLIOTEKA

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 20929.

Kl. 21 c, 47/53.

Otto Muck
(Monachjum, Niemcy).

Urządzenie do nakładania prądów w stale lub czasowo połączonych sieciach lub częściach sieci o kilku zasilających elektrowniach względnie transformatorach.

Zgłoszono 26 sierpnia 1927 r.

Udzielono 10 stycznia 1935 r.

Pierwszeństwo: 8 listopada 1926 r. (Niemcy).

Znane są propozycje stosowania central, które mają za zadanie wytwarzanie nakładanych prądów zmiennych i w których w celu sterowania z odległości aparatów rezonansowych wytwarza się prądy o różnych częstotliwościach w ten sposób, że zapomocą znanych środków częstotliwość danego źródła prądu zmiennego zmienia się w sposób ciągły tak, iż otrzymuje się wstęgę częstotliwości określonej szerokości. Z wymienionej wstęgi częstotliwości zostają wydodrębnione żądane częstotliwości poszczególne w ten sposób, że zachodzi ich nakładanie zapomocą przekładników, sterowanych przez nastrojone przekładniki rezonansowe, odpowiadające poszczególnym

częstotliwościom, przyczem wymienione przekładniki rezonansowe, tak zwane wybieraki częstotliwości, zostają wyzwolone w razie potrzeby zapomocą włączanych ręcznie łączników, tak zwanych łączników wyborczych.

Gdy częstotliwość źródła prądu zmiennego osiągnie właśnie częstotliwość wybranego wybieraka częstotliwości, to wybierak ten zostaje uruchomiony, a razem z nim i przekładnik nakładający, pozostając w stanie uruchomionym dopóty, dopóki częstotliwość pozostaje w zakresie reagowania wybieraka częstotliwości. W ten sposób ze wstęgi częstotliwości zostają wydzielone i nałożone na sieć tylko żądane

w danej chwili wąskie poszczególne pasma częstotliwości.

Również znane jest wytwarzanie wstęgi częstotliwości zapomocą zmiany liczby obrotów generatora drogą mechaniczną lub elektryczną w przypadku stosowania generatorów prądu zmiennego do nakładania prądów w większych sieciach. Wyjaśniono zwłaszcza zastosowanie regulatorów centralnych, które skutecznie samoczynnie zarówno rozruch, regulację liczby obrotów oraz odłączanie zespołu, jak i sterowanie wybiereków częstotliwości zapomocą prądu pomocniczego, którego częstotliwość jest proporcjonalna lub równa częstotliwości prądu nałożonego. Poza tem znane są metody osiągania dłuższego czasu trwania impulsu bądź przez sztuczne zwięzanie wstęgi częstotliwości, bądź przez wywołanie powolniejszego przebiegu częstotliwości nakładanej w porównaniu z szybkością przebiegu pozostałych częstotliwości, zawartych we wstędze. Zapomocą wzmiankowanych central można nakładać prądy w niezłożonych sieciach, zasilanych z elektrowni.

Należy jeszcze podać sposoby wysyłania impulsów do sieci, zasilanych z różnych elektrowni, lecz połączonych ze sobą i pracujących równolegle. W tym przypadku wysyłanie impulsów z jednego punktu centralnego byłoby nieekonomiczne, ponieważ wskutek dużej odległości do krańców sieci napięcie prądu nakładanego spadałoby tam poniżej miary dopuszczalnej, a oprócz tego szyny zbiorcze w stacji centralnej byłyby bardzo silnie obciążone, bo trzeba by przez nie przesyłać impulsy nietylko do własnej sieci, lecz także do wszystkich sieci dołączonych; dalsze trudności powstają wówczas, gdy poszczególne sieci ze względów technicznych odłącza się w pewnych okresach od wspólnego przewodu wyrównawczego, tak że w tych okresach nie można do nich nadawać impulsów ze wspólnej centrali.

W myśl niniejszego wynalazku stosuje

się nie jedną stację centralną, lecz dowolną liczbę stacji, wysyłających impulsy, np. po jednej stacji dla każdej elektrowni, przy czem stacje te w czasie równoległej pracy są sterowane na odległość ze wspólnej stacji kierowniczej, a gdy każda sieć pracuje samodzielnie, to stacja tej sieci, wysyłająca impulsy, pracuje wówczas również samodzielnie.

W ten sposób zasilanie sieci prądem nakładanym można dostosować możliwie dokładnie do własności sieci.

W myśl wynalazku stosuje się w tym celu następujące środki. Łączniki wyborcze, które przy samodzielnej pracy sieci przestawia się naogół ręcznie, względnie łączniki nadawcze wykonywa się jako łączniki, przestawiane z odległości, np. jako przekaźniki rezonansowe, następnie zaopatruje się urządzenie w odpowiedni przekaźnik rozruchowy, który wprawia w ruch centralny regulator, względnie regulator liczby obrotów, tak że zespół maszyn zaczyna pacować i wytwarza wstęgę częstotliwości. Oprócz tego stosuje się na wszystkich centralach wysyłających impulsy, regulatory, wykonane w ten sposób, że rozruch, wytwarzanie pasma częstotliwości i odłączanie zespołu odbywa się możliwie w tym samym czasie na wszystkich centralach nadawczych (synchronizm regulacyjny). Wreszcie uruchomia się nastawiane z odległości łączniki połączonych central z wyżej wzmiankowanej centrali kierowniczej albo za pośrednictwem przewodów prądu silnego, albo też za pośrednictwem specjalnych przewodów, np. za pośrednictwem przewodów telefonicznych, łączących poszczególne elektrownie. Rozrządzanie z odległości może się odbywać również wzdłuż przewodów prądu silnego zapomocą ewentualnie modulowanych prądów wielkiej częstotliwości.

Centrala, wysyłająca impulsy, jest jednocześnie centralą kierowniczą do sterowania z odległości, w której łączniki wybor-

czę przestawia się ręcznie. Jeżeli są przewidziane specjalne przewody, łączące centralę kierowniczą z poszczególnymi centralami, to centrala ta pracuje tylko na wzmiankowane przewody. Znanym sposobem osiąga się, że do łączników, rozrządzanych z odległości, dochodzą w każdej chwili tylko pożądane częstotliwości rozrządzające. Jako prądy nakładane wchodzi w rachubę prądy o zmiennej częstotliwości, przyczem stosuje się częstotliwości małe lub średnie, lecz można też użyć prądów o wielkiej częstotliwości, ewentualnie modulowanych zapomocą prądów o małej lub średniej częstotliwości.

Nakładanie prądu o określonej częstotliwości sygnałowej może się odbywać w rozmaity sposób. Niżej podano dwa przykłady.

W myśl pierwszego przykładu centralę, rozrządzającą na odległość, wykonywa się jako samodzielną centralę, wysyłającą prądy nakładane, zaopatrzoną w wybieraki częstotliwości, rozrządzane samoczynnie, i w łączniki wyborcze, włączane ręcznie; w celu uruchomienia wymienionej centrali wprawia się w ruch łączniki wyborcze i włącza się prąd o częstotliwości sygnałowej, np. X . Prądnica rozrządzająca centrali kierowniczej wytwarza wstęgę częstotliwości zupełnie niezależnie od prądnic central, wytwarzających prądy nakładane; nastawione częstotliwości dochodzą po przewodach, łączących centralę, do central, wytwarzających prądy nakładane, i włączają przekaźniki rozruchowe oraz łączniki wyborcze, wykonane jako przerzutowe łączniki dwucewkowe, które uwalniają wybieraki częstotliwości, nastrojone na częstotliwość sygnałową X ; w tym czasie zaczynają pracować zespoły maszyn, wytwarzające prądy nakładane, a uruchomione zapomocą przekaźników rozruchowych i to z takim przyspieszeniem wirników, aby powstały o ile możności prądy o jednakowej częstotliwości. Skoro zostanie osiągnięta

częstotliwość jednego z wybieraków częstotliwości, zwolnionego w opisany sposób, to wszystkie prądnice, ewentualnie po uruchomieniu kontaktu, zwalniającego bieg, dostarczają sieci prądy jednakowej, dokładnie określonej częstotliwości. Do utrzymania równego biegu prądnic wystarcza na ogół silny moment synchronizujący, występujący przy tak wielkich częstotliwościach; w celu uniknięcia zbyt silnych prądów wyrównawczych zaleca się zastosowanie regulacji napięcia (np. we wzbudzeniu) lub regulację przesunięcia faz (np. zapomocą zmiennej pojemności, włączonej przed transformatorem prądu nakładanego) zapomocą regulatora pospiesznego.

Na schematycznym rysunku centrala FZ , sterująca na odległość, jest połączona np. linią prądów słabych z centralami A , B , C , służącymi do nakładania prądów i sterowaniami z odległości przez centralę FZ . Centrala A została uwidoczniiona wraz z najważniejszymi aparatami i dla przejrzystości rysunku wyposażona tylko w trzy wybieraki częstotliwości sygnałowej 1, 2, 3. Centrala FZ , sterująca na odległość, posiada również trzy wybieraki częstotliwości sygnałowej oraz wybierak częstotliwości rozruchowej a i wybierak częstotliwości odłączającej r . Zespół prądotwórczy do sterowania na odległość Ag , składający się z prądnicy i silnika napędowego, zasila pięć wyżej wymienionych wybieraków częstotliwości, które mogą być dołączane pojedynczo ręcznie. W celu utworzenia wstęgi częstotliwości pokręca się powoli ręcznie jeden raz drążek regulatora bocznikowego N . Skoro tylko wyzwolony w ten sposób, (t. j. włączony) wybierak częstotliwości np. a reaguje, zostaje przerywany obwód przekaźnika impulsów IR , przebiegający przez kontakty spoczynkowe, i przez to zostaje włączony transformator T , który przekazuje sygnał częstotliwości do linii sterującej.

Na określony sygnał, wywołany wybierakiem, posiadającym częstotliwość, odpo-

wiadającą, dostrojeniu przekaznika rozruchowego α , reagują jednocześnie na wszystkich centralach A, B, C przekazniki rozruchowe α . Dzięki temu zostaje zwarty odłącznik S , połączony w szereg z silnikiem regulacyjnym RM , tak iż następuje rozruch tego silnika, a ramię regulatora centralnego Z zaczyna zwolna poruszać się. Najpierw kontakty wieńca zewnętrznego powodują rozruch zespołu maszyn, nakładającego prądy i złożonego z silnika M , prądnicy G oraz prądnicy pomocniczej g . Następnie za pomocą kontaktów wieńca wewnętrznego zostaje wytworzona wstęga częstotliwości. Jeżeli z centrali, sterującej na odległość, zostanie wysłana częstotliwość sygnałowa, na którą reagują wybieraki 3, wówczas na poszczególnych centralach, służących do nakładania prądów, reagują przekazniki wybiorcze WS_3 , które zamykają wyłączniki 3, włączające wybieraki częstotliwości FW_3 . Skoro tylko wstęga częstotliwości prądów nakładanych osiągnie wartość częstotliwości sygnałowej, na którą reagują wybieraki częstotliwości FW_3 , wówczas zostają one uruchomione i skuteczniają nakładanie w sposób opisany niżej szczegółowo.

Oczywiście przekazniki wybiorcze, wykonane na wzór wyłączników przerzutowych, są zaopatrzone w ręczki, aby można było skutecznie ręcznie odłączyć sieć od ogólnych szyn zbiorczych przy samoczynnym napędzie urządzenia do nakładania prądów. Litera R oznacza szybko działający regulator napięcia. Odłączenie łączników wybiorczych odbywa się zapomocą wspólnego impulsu, który za pośrednictwem np. przekaznika rezonansowego działa na cewki przerzutowego łącznika wybiorczego, nawinięte w kierunkach przeciwnych.

W myśl drugiego przykładu regulator centrali kierowniczej jest odpowiednio wykonany tak, że częstotliwość prądnicy rozrządzającej może być w każdej chwili do-

kładnie proporcjonalna lub równa częstotliwości prądu nakładanego, wytwarzanego przez prądnice poszczególnych central; przy tem założeniu możliwe jest uproszczenie, polegające na tem, że nadawanie impulsów w centralach, wytwarzających prądy nakładane, może odbywać się nie za pomocą wybieraków częstotliwości, uwalnianych zapomocą łączników wybiorczych, rozrządzanych z odległości, lecz wprost zapomocą łączników nadawczych, które są wykonane w tym przypadku jako łączniki, uruchomiane z odległości, wobec czego są zbyt liczne wybieraki częstotliwości oraz łączniki wybiorcze. Działanie jest wtedy następujące: sygnał rozruchowy wprowadza w ruch jednocześnie prądnice rozrządzającą i prądnice, wytwarzające prądy nakładane, przyczem wymienione prądnice biegną synchronicznie z prądnicą rozrządzającą; gdy uwolniony wybierak częstotliwości w centrali kierowniczej zareaguje, to po przewodach zostaje wysłany impuls prądu, który uruchomia bezpośrednio łączniki nadawcze w centralach, wytwarzających prądy nakładane, tak że wszystkie prądnice jednocześnie dostarczają do sieci prądy o jednakowej częstotliwości, przyczem synchronizacja prądnic odbywa się samoczynnie. Ponieważ należy nadać tylko dwa różne impulsy włączeniowe („rozruch,” i „nakładanie”), więc można użyć do tego celu ewentualnie prądu stałego, który w centralach, wytwarzających prądy nakładane, jest stosowany do zasilania przekazników spolaryzowanych.

Prądnica rozrządzająca może zasilać transformator, włączony w najbliższą sieć prądu silnego za pośrednictwem pojemności i w ten sposób zapomocą prądu nakładanego jest synchronizowana z prądnicami, wytwarzającymi prądy nakładane i sterowanymi pośrednio zapomocą wymienionej prądnicy rozrządzającej.

Do pracy omawianych central równoległych konieczne jest jeszcze zabezpiecze-

nie synchronizacji. Według wynalazku w celu wyrównania nieuniknionych różnic w wykonaniu regulatorów, a tem samem i w ich synchronizmie całą wstęgę częstotliwości, która wtedy winna przebiegać w dopuszczalnie szybkim tempie, nakłada się z pełnem lub zmniejszonym napięciem, przy czem częstotliwość sygnałowa, pożądana w danym momencie, wyróżnia się z pośród innych częstotliwości przez znacznie dłuższy czas trwania impulsu, względnie przez pełne napięcie. Zainstalowane przyrządy rezonansowe muszą być w tym przypadku tak wykonane, aby szybko przebiegająca częstotliwość własna nie posiadała żadnego wpływu, natomiast aby reagowały one niezawodnie na dostatecznie długotrwałe impulsy.

Przedłużenie czasu trwania impulsu osiąga się w ten sposób, że przez reagowanie wyzwolonego wybieraka częstotliwości szybkość regulatora częstotliwości zmniejsza się dopóty, dopóki wybierak częstotliwości pozostaje wzbudzony. Można to osiągnąć np. przez zastosowanie przetwornicy dwutwornikowej, włączając w szereg z silnikiem regulacyjnym RM opornik W, który normalnie jest zwarty połączeniem w szereg kontaktami spoczynkowymi wybieraków częstotliwości. Skoro tylko zareaguje wyzwolony wybierak częstotliwości, to przez cały czas trwania reagowania zwarcie zostaje przerwane, tak iż silnik regulacyjny biegnie powoli (kontakt, zwalniający bieg).

Sposób ten posiada ponadto tę zaletę, że przy nakładaniu prądów o charakterze impulsów spadek częstotliwości, powstający wskutek nagłego włączenia aparatów użytkowych, zostaje zmniejszony, względnie zapobiega się całkowicie powstawaniu takiego spadku. Przy innym rodzaju pracy taki spadek częstotliwości może łatwo powstawać, ponieważ odbiornik prądu silnego, przyłączony nagle do sieci prądu silnego, przejmuje także część nałożonych

prądów sterujących i wskutek tego obciąża nagle dodatkowo generator sterujący. Poza tem centralę sterującą można uprościć jeszcze pod tym względem, że generator sterujący otrzymuje napęd od silnika synchronicznego, zasilanego transformatorem, przyłączonym do najbliższej, podlegającej nakładaniu prądów sieci prądu silnego i zablokowanym w stosunku do prądu sieci pojemnościowo, przy czem liczba biegunów silnika synchronicznego jest przystosowana do częstotliwości prądów nakładanych. Sygnał rozruchowy powoduje przyłączenie silnika synchronicznego do transformatora zasilającego i powoduje z drugiej strony jednoczesny rozruch zespołu, służącego do wytwarzania prądów nakładanych. Dzięki temu silnik synchroniczny i sprzężony z nim generator sterujący biegną ściśle synchronicznie z generatorami central, wytwarzających prądy nakładane, tak iż staje się zbyteczny specjalny regulator liczby obrotów w centrali do sterowania na odległość.

O ile nie są nakładane ciągle wstęgi częstotliwości, lecz tylko pojedyncze częstotliwości stałe, wówczas opisany wyżej sposób sprowadza się do włączenia z odległości rozrusznika i przekładników włączających, znajdujących się na centralach, służących do wytwarzania prądów nakładanych i sterowanych z odległości, np. każdy z wymienionych przyrządów jest sterowany w opisany wyżej sposób osobną częstotliwością ze wspólnej centrali, sterującej na odległość.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do nakładania prądów w stale lub czasowo połączonych sieciach lub częściach sieci o kilku zasilających elektrowniach względnie transformatorach, znamienne tem, że zastosowano nie jedną, lecz dowolną liczbę central, które wytwarzają nakładane prądy i które podczas

pracy równoległej są sterowane na odległość ze wspólnej centrali kierowniczej, natomiast podczas samodzielnej pracy poszczególnych sieci lub części sieci mogą ewentualnie pracować samodzielnie.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że do sterowania na odległość zastosowano przewody prądu silnego, po których przesyła się prądy o częstotliwości akustycznej, bądź też fale o wielkiej częstotliwości, zmodulowane na prądy małej częstotliwości lub częstotliwości akustycznej.

3. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że do sterowania na odległość zapomocą prądnicy sterowniczej zastosowano specjalne przewody, łączące centralę do sterowania na odległość z poszczególnymi centralami, w szczególności przewody telefoniczne, po których lub wzdłuż których wysyła się wytwarzany przez prądnice sterowniczą prąd stały albo prąd zmienny o różnej częstotliwości, ewentualnie fale wielkiej częstotliwości, niegasnące, gasnące albo też modulowane, wytwarzane przez prądnice sterowniczą.

4. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że w poszczególnych centralach, wytwarzających nakładane prądy, umieszczone są przekaźniki rozruchowe (a), nastrojone na określone sygnały rozruchowe, które to przekaźniki przy sygnałach rozruchowym, wywołanym zapomocą przekaźnika centrali kierowniczej, powodują rozruch prądnicy, wytwarzającej prąd sterujący.

5. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że centrala kierownicza jest wykonana jako samodzielna centrala do wytwarzania nakładanych prądów, wyposażona w wybieraki częstotliwości, sterowane samoczynnie, i łączniki wyborcze, włączane ręcznie.

6. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że łączniki wyborcze na centralach, wytwarzających prądy nakładane,

są wykonane jako łączniki zdalne, które są rozrządzane z odległości zapomocą impulsów z centrali kierowniczej ręcznie lub samoczynnie, np. zapomocą prądnicy.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tem, że łączniki wyborcze są wykonane jako łączniki przerzutowe, uruchomiane zapomocą przekaźników rezonansowych, przyczem włączenie tych łączników odbywa się zapomocą odpowiedniej częstotliwości sygnałowej, a wyłączenie zapomocą wspólnego impulsu rozłączeniowego.

8. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że w celu ułatwienia synchronizacji rozruszniki, regulatory liczby obrotów, warjatory, regulatory centralne i t. d., zastosowane na centrali, wytwarzającej prądy nakładane, i ewentualnie również na centrali, sterującej na odległość, są wykonane tak, iż wstęga częstotliwości przebiega w możliwie jednakowych okresach czasu pomiędzy wartością zerową a wartością największą (synchronizm regulatorów).

9. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tem, że centrala kierownicza jest zaopatrzona w prądnice, od której rozrząd liczby obrotów prądnic na poszczególnych centralach do wytwarzania prądów nakładanych jest uzależniony w ten sposób, że wymienione prądnice rozpoczynają ruch swój jednocześnie z prądnicą, zainstalowaną na centrali kierowniczej, wytwarzając prądy o częstotliwości tej samej lub proporcjonalnej, jak prądnica na centrali kierowniczej, przyczem prądnica ta odpowiednio do żądanej częstotliwości wysyła impulsy włączające poprzez włączone na centrali kierowniczej łączniki wyborcze bezpośrednio do wytwarzających prądy nakładane łączników na poszczególnych centralach, tak iż wszystkie biegnące synchronicznie prądnice prądów nakładanych dostarczają do sieci w tym samym czasie prądów tej samej określonej częstotliwości, przyczem wyżej wymienione impulsy płyną poprzez lub wzdłuż przewodów, łączą-

cych centralę kierowniczą z poszczególnymi centralami do wytwarzania prądów nakładanych.

10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tem, że jest przewidziany transformator, włączony za pośrednictwem pojemności do najbliższej sieci prądu silnego i zasilany zapomocą prądnicy sterowniczej, tak iż wyzwolony przez niego pośrednio prąd nakładany, oddziałując nań zwrotnie, synchronizuje go dokładnie z prądnicami, wytwarzającymi prądy nakładane.

11. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że w celu polepszenia synchro-

nicznej pracy prądnic, wytwarzających prądy nakładane, a ewentualnie również i prądnicy na centrali kierowniczej, przy każdym nadawaniu zostaje nałożona cała wstęga częstotliwości, przyczem w obrębie pożądanej częstotliwości sygnałów trwanie impulsu powiększa się przez zmniejszenie szybkości regulowania zapomocą kontaktu, zwalniającego bieg silnika regulacyjnego.

Otto Muck.

Zastępca: K. Czempiński,
rzecznik patentowy.

