

Warszawa, 9 grudnia 1933 r.

H02m 1/042

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18915.

Kl. 21 d², 12/02.

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.
(Baden, Szwajcaria).

**Urządzenie do regulacji napięcia prądu stałego prostowników rtęciowych
z siatkami sterującymi.**

Zgłoszono 4 lutego 1932 r.

Udzielono 9 września 1933 r.

Pierwszeństwo: 5 lutego 1931 r. (Niemcy).

Znane są różne sposoby regulacji napięcia prądu stałego prostowników przy pomocy siatek sterujących. W tym celu przyspiesza się lub opóźnia naturalny, występujący w prostownikach bez siatek sterujących moment zapłonu anody przez to, że umieszczona przed anodą siatka posiada okresowo aż do pożądanego momentu potencjał ujemny w stosunku do katody, a następnie zostaje okresowo naładowana dodatnio. Ładunek dodatni siatki musi być przytem przynajmniej tak duży, jak spadek napięcia w łuku świetlnym.

Osiągnąć można tę regulację napięcia np. w ten sposób (metoda pierwsza), że siatkom narzuca się napięcie zmienne, któ-

rego faza jest przysunięta² w stosunku do fazy napięcia anod. Wykonywa to się np. tak, że źródłem prądu dla siatek jest regulator indukcyjny lub transformator z uzwojeniem w formie wieloboku, przyczem od prowadzenia napięć do siatek mogą być przesuwane po wieloboku uzwojeń. Przytem punkt zerowy regulatora indukcyjnego lub transformatora siatek jest połączony z katodą.

Regulację napięcia można jednak osiągnąć również bez przesunięcia fazy napięcia zmiennego siatek względem napięcia anod. W tym przypadku (metoda druga) potencjał punktu zerowego transformatora lub regulatora indukcyjnego siatek musi

być zmieniony w stosunku do katody przez źródło prądu stałego w kierunku dodatnim lub ujemnym.

Obie te metody regulacji napięcia mają jednak tę wadę, że nie można osiągnąć ściśle pożądanego momentu zapłonu, gdyż spadek napięcia w łuku świetlnym między siatką a katodą i między anodą a katodą zależy od temperatury prostownika i od stanu jonizacji w prostowniku, t. j. od mniejszego lub większego obciążenia i jeszcze od innych czynników. Tak np. w zimnym prostowniku, przy słabym obciążeniu moment zapłonu będzie opóźniony, a w ciepłym i silnie obciążonym prostowniku zapłon nastąpi wcześniej.

Na fig. 1 podany jest sposób działania według pierwszej metody. Krzywe po obu stronach osi 22 dają napięcia anod, krzywe zaś po obu stronach osi 20 — zmienne napięcie siatek. Przytem prosta 22 przedstawia potencjał punktu zerowego transformatora prostownika, krzywa zaś 23 — regulowane napięcie na siatce i krzywa 24 — napięcie na siatce przy przesunięciu fazy o kąt α . Napięcie zapłonu między siatką a katodą w ciepłym i silnie obciążonym prostowniku oznaczone jest e_1 i przy tem napięciu punkt x oznacza moment zapłonu odnośnej anody głównej. Jeżeli e_2 jest napięciem zapłonu między siatką i katodą w zimnym i słabo obciążonym prostowniku, to y jest momentem zapłonu odnośnej anody głównej. Gdy napięcie siatki według krzywej 24 zostanie przesunięte o kąt α , to momenty zapłonu anody głównej przesuną się zależnie od stanu prostownika do x' i y' .

Na fig. 2 krzywa 24 oznacza napięcie siatki względem napięcia katody w przypadku, gdy przesunięcie punktu zapłonu nastąpiło przy użyciu napięcia prądu stałego. Napięcie to powoduje zmianę potencjału punktu zerowego transformatora lub regulatora indukcyjnego siatek w kierunku dodatnim lub ujemnym w stosunku do katody. Na rysunku prosta 20 oznacza poten-

cjał katody wtedy, gdy między punktem zerowym transformatora siatek a katodą nie ma żadnego dodatkowego napięcia prądu stałego. Przy potencjałach katody oznaczonych prostymi 20', 20'', 20''' i 20'''' włączone jest między wymienionymi wyżej punktami źródło napięcia prądu stałego. Włączenie przy potencjałach 20' i 20'' katody jest takie, że biegun ujemny dodatkowego źródła jest przyłączony do punktu zerowego transformatora, a przy potencjałach 20''' i 20'''' biegun ujemny dodatkowego źródła jest przyłączony do katody.

Momenty zapłonu anod głównych następują co do czasu przy stanach 0, I, II, III i IV. Jak już jednak zaznaczono, momenty zapłonu są przesuwane w zależności od stanu jonizacji w cylindrze i temperatury w cylindrze, tak że nie można otrzymać równomiernej regulacji napięcia. Ten rodzaj regulacji napięcia ma tę wadę, że prąd siatek trwa przez dłuższy czas i poza tem może osiągać dosyć duże wartości, gdyż największa wartość napięcia siatki musi być zawsze utrzymana wyżej od napięcia zapłonu. W pewnych warunkach największa wartość napięcia dochodzi do wielokrotności napięcia zapłonu.

Poza tem opisane dotychczas dwie metody posiadają tę dalszą wadę, że siatki są jeszcze dodatnie i tem samem dają przepływ prądu, podczas gdy odnośne anody główne już stały się ujemne. Jest to pokazane na fig. 1 przez pionowe zakreskowanie powierzchni, które na górnym rysunku podają ujemną różnicę napięcia anody względem katody, podczas gdy na dolnym rysunku podają czas trwania i przybliżone natężenie prądu, jaki płynie z siatki do katody. Ma to taki skutek, że przestrzeń przed anodami zostaje zjonizowana i dlatego powstają łatwo zapłony zwrotne na głównych anodach.

Według wynalazku unika się wszystkich tych ujemnych cech w ten sposób, że wszystkie przydzielone do anod siatki ste-

rujące są stale ładowane ujemnie względem katody i że w momencie, w którym ma nastąpić zapłon anody głównej, narzuca się przynależnej siatce sterującej potencjał dodatni, którego wartość jest wyższa od napięcia zapłonu potrzebnego do zapalenia anody nawet w najniekorzystniejszych warunkach wewnątrz prostownika i którego skuteczny czas trwania rozciąga się tylko na ułamek czasu palenia się odnośnej anody.

Przesunięcie momentu zapłonu siatki i anody głównej osiąga się w ten sposób, że synchronicznie z polem wirującym sieci, zasilającej prostownik, obraca się aparat stykowy i że jego kontakty, prowadzące do poszczególnych siatek, mogą być dowolnie przesuwane naprzód lub wtył. Przytem jako dodatnie źródło prądu do siatek można użyć dowolnego źródła napięcia, a mianowicie prądu stałego lub zmiennego. Na fig. 3 do 6 przedstawione są schematycznie przykłady wykonania wynalazku. Fig. 3 uwidocznia urządzenie, w którym źródłem napięcia do naładowania dodatnio siatek jest źródło prądu stałego, podczas gdy na fig. 5 zostało użyte do tego celu źródło prądu zmiennego. Fig. 4 i 6 dają odnośne wykresy napięć. W obu figurach (3 i 5) są te same oznaczenia: 1 — uzwojenie wtórne transformatora, zasilającego prostownik, 2 — prostownik, 3 — jego anody i 4 — przynależne do nich siatki. Sieć prądu stałego, zasilana zapomocą prostownika, oznaczona jest cyfrą 5. Siatki 4 połączone są stale przez opory 6, zmniejszające napięcie, z ujemnym zaciskiem baterji 15. Bateria 11 służy do ładowania siatek 4 dodatnio za pośrednictwem drążka stykowego 7, obracającego się synchronicznie z polem wirującym sieci, zasilającej prostownik. Pozostałe zaciski baterji 11 i 15 połączone są z katodą prostownika.

Drążek stykowy 7 napędzany jest silnikiem synchronicznym 9. Na płycie kontaktowej 8 jest tyle kontaktów, ile jest faz w

prostowniku. W momencie, w którym drążek stykowy 7 dotyka jednego z kontaktów, źródło prądu 11 nadaje przez opornik 6a dodatnie napięcie odpowiedniej siatce. To napięcie dodatnie w stosunku do katody wybiera się według wynalazku wyższe od największego napięcia zapłonu e_2 , które może wystąpić między siatką i katodą, tak że zapłon siatki i przez to anody głównej następuje dokładnie w momencie skutecznego styku. Opór 6a jest tylko oporem zmniejszającym napięcie i jest tak wybrany, że z siatki do katody płynie tak duży prąd, iż przestrzeń przed anodą główną zostaje tak silnie zjonizowana, że równocześnie następuje zapłon anody głównej. Aby zapłon anody nie nastąpił w żadnym przypadku w czasie niepożądanym, wszystkie siatki są stale naładowane ujemnie ze źródła prądu 15. Z płyty stykową 8 połączona jest wskazówka 12; przez przestawienie tej wskazówki przesuwa się moment zapłonu naprzód lub wtył. Skala, wzdłuż której przesuwa się wskazówka, pozwala zorjentować się, o jako kąt został przesunięty punkt zapłonu.

W części górnej fig. 4 krzywa 23 przedstawia kształt regulowanego napięcia stałego prostownika, a prosta 22 — potencjał punktu zerowego transformatora prostownika, a , b , c oznaczają momenty zapłonu anod. Na dolnym rysunku a_1 , b_1 , c_1 oznaczają momenty, w których drążek stykowy 7 narzuca siatkom dodatnie napięcie o wartości 21. Liczbą 20 oznaczony jest potencjał katody; e_1 i e_2 są to napięcia zapłonu, potrzebne, zależnie od stanu prostownika, między siatką i katodą; odcinek z jest miarą czasu trwania dodatniego ładowania siatki, a linja 25 przedstawia ujemny potencjał, który jest stale narzucony siatkom.

W wykonaniu według np. fig. 5 użyty jest jako dodatnie źródło napięcia prąd zmienny zamiast prądu stałego. Do zasilania siatek zastosowany jest w tym przypadku transformator 17, którego punkt ze-

rowy połączony jest z katodą. Z tego transformatora otrzymuje się dodatni potencjał siatek i doprowadza do siatek przy pomocy drążka stykowego 7, napędzanego silnikiem synchronicznym 9, przez załączone w szereg oporniki 6. Płyta kontaktowa 8 posiada odpowiadającą liczbie anod liczbę kontaktów podwójnych, do których przyłączone są z jednej strony uzwojenia fazowe transformatora siatek 17, z drugiej zaś strony końce oporów 6. Kontakty te podwójne łączone są zapomocą drążka stykowego 7. Ujemne napięcie do siatek pobiera się od oporu 18, włączonego w obwód wzbudzenia między punktem zerowym transformatora wzbudzenia 16 a katodą, i doprowadza do siatek przez opory 6a. Napięcie fazowe transformatora siatek 17 biera się tak wysokie, aby przy pożądanym zakresie regulacji wartość napięcia, oznaczona na fig. 6 literą *w*, użyta do rozrządzania napięciem siatki, nie była nigdy mniejsza od napięcia zapłonu nawet w razie najniekorzystniejszych warunków pracy.

Na fig. 6 u góry narysowane są napięcia fazowe trzech anod i napięcie regulowane 23, a u dołu napięcia fazowe 24 transformatora siatek, przyczem odcinki a_1 , b_1 , c_1 przedstawiają czas, podczas którego drążek stykowy 7 przesyła napięcie dodatnie transformatora siatek 17 na siatki i zapala siatki oraz anody. Oporo 6 są znowu oporami, zmniejszającymi napięcia. Jako ujemnego źródła napięcia do siatek można użyć innego dowolnego źródła napięcia zamiast spadku napięcia na oporze w obwodzie wzbudzenia prostownika. Tak np. można włączyć między ujemny i dodatni biegun prostownika dzielnik napięcia i z niego odprowadzić ujemne napięcie do siatek. Regulację napięcia uskutecznia się znowu przez przestawienie płyty kontaktowej przy pomocy wskazówki 12.

Ponieważ przy regulacji napięcia w dużych granicach napięcie i prąd stały są silnie odkształcone względnie pofalowane, ce-

lowe jest przy regulacji napięcia przez przesuwanie punktu zapłonu anod głównych włączenie w obwód katody lub przewód zerowy cewki dławikowej 14, która wygładza prąd względnie napięcie stałe.

Następnie korzystne jest (w związku z powyższem urządzeniem do regulacji napięcia) włączenie między katodę i źródło prądu, dostarczające dodatnie napięcie do siatek, przekaźnika 13, działającego w razie nadmiaru prądu po stronie prądu stałego, a więc także w razie zwarcia po stronie prądu stałego oraz zapłonów zwrotnych prostownika. Przekaznik ten przerywa okresowe doprowadzanie napięcia dodatniego do siatek i w ten sposób zapobiega ponownemu zapaleniu się anody głównej; prostownik gaśnie i dzięki temu zapłon zwrotny względnie przeciążenie zostają wyłączone w samym prostowniku, a nie w wyłączniku.

Do sterowania drążka kontaktowego można bez żadnych trudności zastosować cewkę, włączoną jak woltomierz na napięcie prądu stałego, albo cewkę, włączoną na prąd stały, jak amperomierz, albo obie te cewki równocześnie, tak że urządzenie może być użyte do samoczynnej regulacji napięcia, prądu lub mocy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do regulacji napięcia prądu stałego prostowników rtęciowych z siatkami sterującymi przez przesuwanie czasu zapłonu anod głównych, znamienne tem, że wszystkie siatki sterujące, przynależne do anod, są stale ładowane ujemnie względem katody i że w momencie, w którym ma nastąpić zapłon anody głównej, chwilowo narzuca się przynależnej siatce sterującej potencjał dodatni, którego wartość jest wyższa od napięcia zapłonu, potrzebnego do zapalenia anody w najniekorzystniejszych warunkach, i którego skutecznym czasie trwania rozciąga się tylko na

ułamek czasu palenia się przynależnej anody.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że nadanie dodatniego potencjału siatkom odbywa się zapomocą drążka stykowego, poruszanego silnikiem synchronicznym z polem wirującym sieci, zasilającej prostownik.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że w przewody, prowadzące do siatek od ujemnego i dodatniego źródła prądu, włączone są opory, zmniejszające napięcie.

4. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że prócz drążka stykowego posiada płytę z kontaktami, do których przyłączone są przewody od siatek i po których ślizga się drążek stykowy, poruszany synchronicznie z siecią zasilającą, i że płytę kontaktową można przestawiać zapomocą części wskazującej, poruszającej się nad skalą, z której można odczytać przesunięcie momentu zapłonu anod.

5. Urządzenie według zastrz. 1 — 4 przy użyciu źródeł prądu stałego do pobierania dodatniego i ujemnego napięcia siatek, znamienne tem, że przewidziane są dwa oddzielne źródła prądu, których zaciski (fig. 3) połączone są z jednej strony z katodą prostownika, a z drugiej strony przez opory bezpośrednio lub za pośrednictwem drążka stykowego z siatkami.

6. Urządzenie według zastrz. 1 — 4 przy użyciu źródeł prądu zmiennego do nadawania dodatniego i ujemnego napięcia siatek, znamienne tem, że dodatni potencjał

pobiera się (fig. 5) z transformatora (17), którego punkt zerowy połączony jest z katodą, podczas gdy ujemny potencjał nadaje się przez zaczep opornika (18), włączonego w obwód wzbudzenia między punktem zerowym transformatora wzbudzenia (16) i katodą.

7. Urządzenie według zastrz. 1 — 6, znamienne tem, że w dodatni lub ujemny przewód po stronie prądu stałego prostownika (fig. 3 i 5) włącza się cewkę dławikową (14).

8. Urządzenie według zastrz. 1 — 7, znamienne tem, że w przewód między katodą i źródłem napięcia, dostarczającym dodatnie napięcia siatek, włączony jest przełącznik (13), otwierający przy zapłonach zwrotnych w prostowniku lub przy zwarciu po stronie prądu stałego obwód prądowy, przez który dostarczane jest do siatek okresowo dodatnie napięcie, i zapobiegający w ten sposób ponownemu zapaleniu się anod.

9. Urządzenie według zastrz. 1 — 8, znamienne tem, że aparat stykowy sterowany jest bądź przez cewkę, włączoną jak woltomierz na napięcie prądu stałego, bądź przez cewkę, przez którą, jak przez amperomierz, przepływa prąd stały, bądź też przez obie powyższe cewki.

Aktiengesellschaft
Brown, Boveri & Cie.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

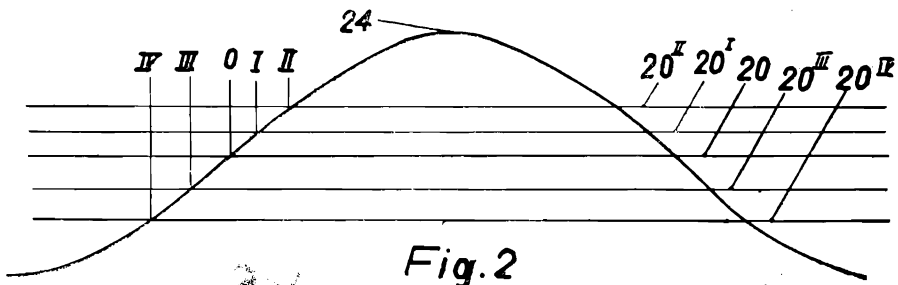
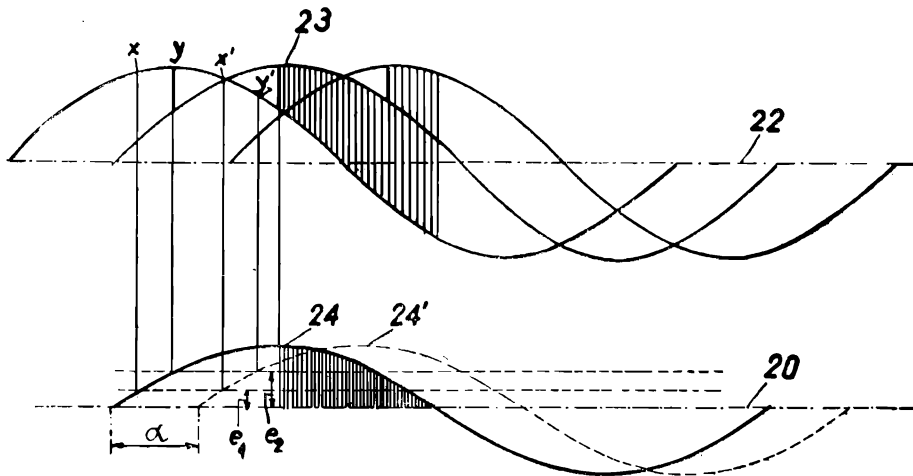


Fig. 2

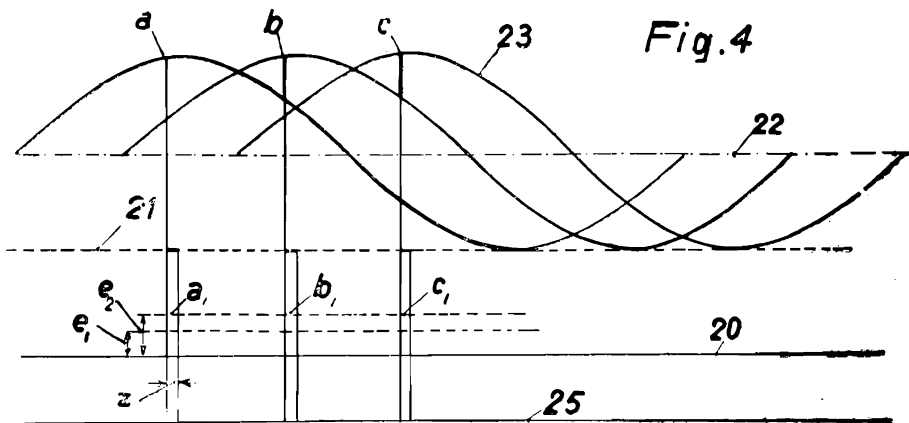


Fig. 4

