

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 38474

Kl. 21 d², 7
Hoz k 19/00

Inż. mgr Józef Plebański
Warszawa, Polska

Maszynowy kompensator fazowy

Patent trwa od dnia 9 września 1954 r.

Wynalazek dotyczy kompensatora fazowego typu maszynowego, który w pewnych przypadkach pozwala na pełną kompensację fazy, tj. na osiągnięcie w linii zasilającej $\cos \varphi = 1$. Kompensator ten stanowi dalsze rozwinięcie i uzupełnienie konstrukcji, ujawnionych w opisie patentowym nr 38472.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zasadniczą konstrukcję kompensatora trójfazowego, fig. 2 — schemat kompensatora wraz z transformatorem wyjściowym, fig. 3 — schemat układu kompensacyjnego, służącego do uzyskiwania w sieci zasilającej dowolnego stosunku oporności indukcyjnych do oporności pojemnościowych, w szczególności zaś do uzyskiwania $\cos \varphi = 1$.

Na fig. 1 i 2 przedstawione są 3 wirujące komutatory, omówione w opisie patentowym nr 38472 i zasilane z sieci trójfazowej. Silnik napędowy nie jest uwidoczniiony. Szczotki tych komutatorów są połączone z odpowiednimi uzwojeniami transformatora w ten sposób, że na wyjściu otrzymuje się napięcie o częstotliwości

ci mniejszej od częstotliwości zasilania według wzoru:

$$U \sin pt \sin \omega t + U \sin (pt + 120^\circ) \sin (\omega t + 120^\circ) = U \sin (pt + 240^\circ) \sin (\omega t + 240^\circ) = U \cos \omega p / t.$$

We wzorze tym p oznacza szybkość kątową komutatorów, ω — pulsację prądu sieci (zasilania).

W ten sposób na wyjściu transformatora otrzymuje się trzy napięcia fazowe o częstotli-

wości $f = \frac{\omega - p}{2\pi}$.

Jeżeli $p = 2\omega$

$$f = \frac{\omega - 2\omega}{2\pi} = \frac{-\omega}{2},$$

przy czym znak minus oznacza odwrócenie fazy.

Z powyższego wynika, że obciążenie indukcyjne przyłączone do transformatora wyjściowego (fig. 2) będzie oddziaływać na sieć jako obciążenie pojemnościowe; ściślej mówiąc, pozorne obciążenie wypadkowe ωL będzie oddziaływać na sieć jako $-\omega L$.

Jeżeli w pewnej części sieci wystąpi pozorne wypadkowe obciążenie ωL , to w innej części przyłączonej do tejże sieci poprzez urządzenie według fig. 1 i 2, uzyska się wypadkowe po-

zorne obciążenie — ωL_2 i w punkcie 1, 2 (fig. 3) będzie oddziaływać obciążenie pozorne $\omega L_1 - \omega L_2 = \omega (L_1 - L_2)$. Zależnie od tego, czy $L_1 > L_2$, czy też $L_1 < L_2$ otrzyma się wypadkowe obciążenie indukcyjne lub pojemnościowe.

Jeżeli w układzie według fig. 3 zastosuje się identyczne transformatory i połączy je równolegle, to niezależnie od zmian, na wejściu uzyskuje się stale $\cos \varphi$ równy lub bliski jedności. W ten sposób można osiągnąć teoretycznie pełną kompensację fazową.

Istota wynalazku polega więc na zmianie połowy lub części obciążenia indukcyjnego na obciążenie pojemnościowe i użyciu tej części obciążenia do skompensowania fazy połowy lub części.

Ponieważ urządzenia komutatorowe nie mogą być budowane na zbyt wysokie napięcia, przeto na wejściu kompensatora po stronie wysokiego napięcia należy włączać odpowiedni transformator.

Dwa transformatory równoległe (fig. 3) mogą być zastąpione przez jeden odpowiednio nawinięty transformator.

Na rysunku uwidoczniono układy trójfazowe. Mogą być jednak użyte dowolne układy wielofazowe, między innymi również układy dwufazowe. Przy przyłączaniu takich układów do sieci trójfazowej należy przekształcać je na układy trójfazowe według schematu Stott'a. W tym przypadku można zaoszczędzić jeden komutator, tj. można użyć dwa komutatory zamiast trzech.

Na sprawność układu kompensacyjnego według fig. 1 i 2 wpływa korzystnie zwiększenie liczby faz w transformatorze wyjściowym. Powoduje to jednak jednocześnie zwiększanie liczby szczotek i ograniczanie kąta komutacji. Samo wyjście powinno być trójfazowe przynajmniej tam, gdzie kompensuje się sieć trójfazową.

Z powyższego wynika, że przy jednej parze biegunów w komutatorach potencjometrycznych według fig. 1 i 2 silnik, napędzający komutatory (nie uwidoczniiony na rysunku) winien obracać się z prędkością 6000 obr/min przy $\omega = 2\pi \cdot 50$. Korzystniej jest stosować 2 pary biegunów i silnik na 3000 obr/min lub 4 pary i silnik na 1500 obr/min.

Należy dodać, że przełożenie transformatora 4 (fig. 3) winno być nieco większe od przełożenia transformatora 3, ponieważ muszą być wyrównane straty napięcia w komutatorze potencjometrycznym i ewentualnie w transformatorze wejściowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kompensator fazowy, znamieny tym, że posiada komutatory potencjometryczne, obracane z prędkością kątową ponadsynchroniczną ($p > \frac{\pi}{p_b}$), równą np. dwukrotności prędkości synchronicznej.
2. Kompensator według zastrz. 1, znamieny tym że posiada transformator wyjściowy o większej liczbie uzwojeń pierwotnych w celu zmiany częstotliwości zasilania $n \approx f = \frac{\omega \cdot p}{2\pi}$
3. Kompensator według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że posiada narządy, umożliwiające włączanie nań części obciążenia sieci, np. połowy tego obciążenia.
4. Kompensator według zastrz. 1-3, znamieny tym, że posiada szereg podobnych lub identycznych transformatorów wyjściowych połączonych równoległe.
5. Kompensator według zastrz. 1, znamieny tym, że posiada jeden transformator o dwóch wejściach i jednym wyjściu wielofazowym.

Inż. mgr Józef Plebański

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

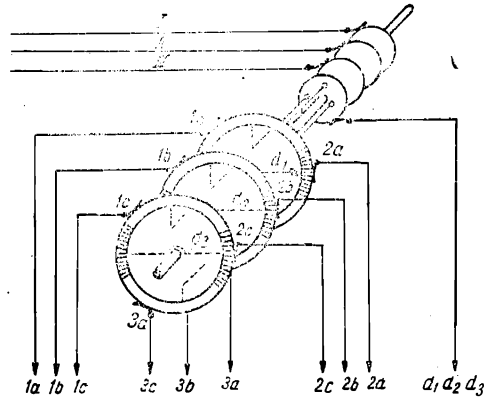


Fig. 1

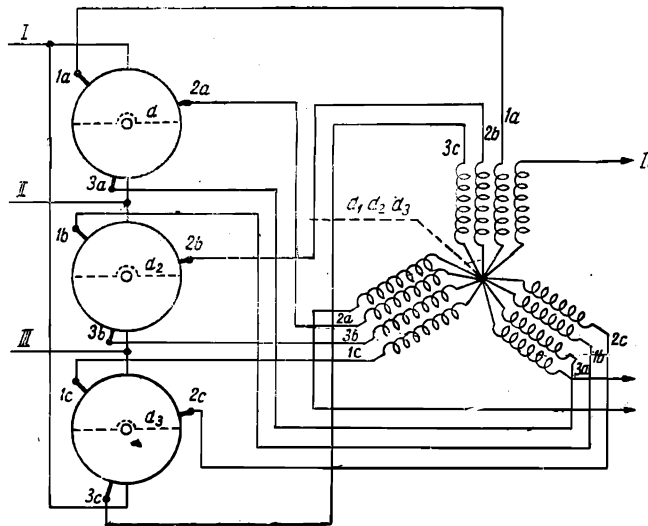


Fig. 2

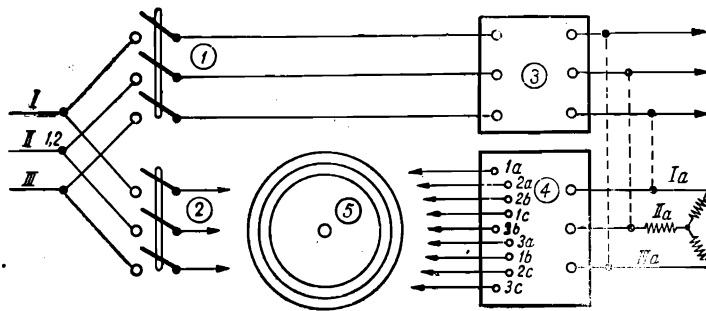


Fig. 3