

Opublikowano dnia 25 maja 1955 r.



H01f 29/10

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37219

Kl. 21 d², 53/02

Zakłady Wytwórcze Transformatorów M-3

Łódź, Polska

Indukcyjny regulator napięcia

Udzielono patentu z mocą od dnia 2 sierpnia 1952 r.

Przeznaczeniem regulatora według wynalazku jest płynna regulacja napięcia na zasadzie zmiany strumienia w obwodach magnetycznych. Zbudowany on jest na zasadzie transformatorowej i w stosunku do regulatora indukcyjnego, zbudowanego na zasadzie silnika asynchronicznego posiada:

- 1) lepszą sprawność,
- 2) wyższy $\cos \varphi$,
- 3) znacznie mniejszy prąd stanu jałowego

oraz nie powoduje przesunięć fazowych między napięciem regulowanym a przyłożonym (pierwotnym).

W porównaniu z regulatorami zaczepowymi (autotransformatorami) umożliwia płynną regulację w szerokich granicach, bez przerywania obwodów elektrycznych.

Wynalazek polega na płynnej regulacji napięcia w układzie trójfazowym (od 0 do napięcia znamionowego) przez zwieranie i rozwieranie obwodów magnetycznych w specjalnie do

tego celu zbudowanym transformatorze, który zawiera rdzeń, złożony z dwóch części, dwa jarzma i trzy zwory ruchome. Na obu częściach rdzenia jest nawinięte uzwojenie szeregowo dla poszczególnych faz w układzie gwiazdowym. Napięcie zasilania (pierwotne) jest przyłożone do zacząpów na końcach uzwojenia, a napięcie regulowane otrzymuje się w miejscach połączenia poszczególnych uzwojeń tej samej fazy, nawiniętych na kolumnach obu rdzeni.

Na rysunku uwidoczniiono zasadę działania regulatora bez uwzględnienia obudowy i napędu.

Fig. 1 i 2 przedstawiają widoki boczne regulatora według wynalazku, fig. 3 przedstawia jego przekrój poprzeczny a fig. 4 schemat elektryczny regulatora. Na zaciskach r , s , t , otrzymuje się napięcie regulowane, gdy do zacisków R , S , T przyłożą się napięcie zasilania.

Liczbą 1 oznaczono część rdzenia z częściami uzwojenia $r - R$, $s - S$, $t - T$ (fig. 1, 2 i 3); liczbą 2 — część rdzenia z częściami uzwojenia $O - r$, $O - s$, $O - t$, (fig. 1, 2 i 3), liczbą 3 jarzmo (stałe) po stronie części 2 rdzenia, liczbą

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Marian Kawka.

ba 4 — jarzmo stałe (po stronie części 1 rdzenia, a liczbą 5 zwory ruchome sprzężone mechanicznie ze sobą (sztywno), i przesuwające się na kolumnach obu rdzeni dla każdej z faz (np. na kolumnie O — r rdzenia 2 i kolumnie r — R rdzenia 1).

Zasada działania regulatora według wynalazku jest opisana poniżej:

Do zacisków R, S, T (fig. 4) przykładają się napięcie a następnie przesuwa się zawory ruchome 5. W zależności od położenia tych zwór ustala się wartość napięcia na zaciskach r, s, t. Rozróżnia się trzy zasadnicze położenia zwór. Na fig. 5 uwidocznione jest położenie krańcowe. Strumienie magnetyczne, wywołane przez poszczególne uzwojenia rdzenia 1, zamykają się poprzez zwory ruchome 5 i jarzmo 4. W tym przypadku w rdzeniu 1 zajdzie zjawisko podobne do stanu jałowego normalnego transformatora mocy, w uzwojeniu bowiem popłynie tylko prąd magnesujący. Obwód magnetyczny rdzenia 2 jest w tym czasie rozarty, a część uzwojenia, umieszczona na tym rdzeniu, posiada w stosunku do uzwojenia na rdzeniu 1 (pomijając czynny opór) znikomą oporność indukcyjną (fig. 8). Napięcie na zaciskach r, s, t, jest mniej więcej równe zeru ($U_{O-r}, U_{O-s}, U_{O-t} = 0$).

Przez przesuwanie zwór 5 wartość napięcia na zaciskach r, s, t poczyną rosnąć, a przy położeniu, pokazanym na fig. 6, napięcie regulowane wynosi około $\frac{1}{2}$ napięcia przyłożonego do zacisków R, S, T. Wartość oporności indukcyjnych uzwojenia układają się w sposób pokazany na fig. 9 i są mniej więcej równe.

W położeniu zwór ruchomych, pokazanym na fig. 7, na zaciskach r, s, t napięcie osiągnie wartość napięcia, przyłożonego do zacisków R, S, T. Obwód magnetyczny rdzenia 1 jest rozarty, a wartości oporności indukcyjnych uzwojenia rozłożą się w sposób podany na fig. 10. Na skutek zmiany położenia zwór ruchomych napięcie regulowane zmienia się płynnie, przy czym przy zmianie jego od położenia, przedstawionego na fig. 5 do położenia według fig. 7 napięcie rośnie a odwrotnie — maleje.

Część 1 i 2 rdzenia, przedstawione na fig. 1, 2 i 3, są prawie równymi częściami jednego rdzenia. Podobnie ilości zwojów na kolumnach rdzenia 1 i rdzenia 2 są także mniej więcej równe.

Zastrzega się również ten sam sposób regulacji dla innych proporcji dzielenia rdzenia i rozmieszczenia zwojów czy całych uzwojeń przy zastosowaniu powyższego sposobu regulacji napięcia.

Inne zastosowanie tego sposobu regulacji napięcia, ale już w węższych granicach, jest uwidocznione na fig. 11 i 12. Zastosowano go do regulacji napięcia w transformatorze mocy bez przerywania obwodów elektrycznych, czyli do regulacji napięcia pod obciążeniem.

Na rdzeniu 6 (fig. 11, 12) jest nawinięte uzwojenie wtórne i 90% uzwojenia pierwotnego, normalnie przeliczonego transformatora (biorąc w tym przypadku pod uwagę jego przekładnię) a na rdzeniu 7 mamy dalsze 20% uzwojenia pierwotnego. W sumie więc na obu rdzeniach znajduje się całkowite uzwojenie wtórne i 110% uzwojenia pierwotnego. Liczbą 8 oznaczono jarzmo stałe, a liczbą 9 zwory ruchome, sztywno ze sobą sprzężone.

Regulacja napięcia w granicach od 110% do 90% napięcia znamionowego następuje podobnie jak w opisanym regulatorze napięcia i jest przedstawiona na fig. 13, 14 i 15.

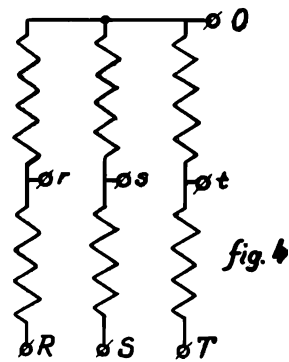
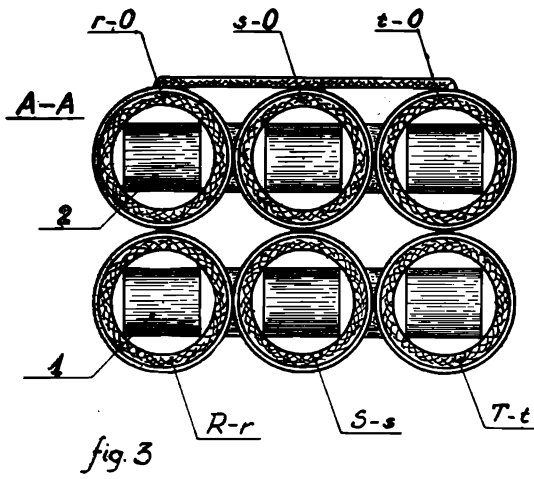
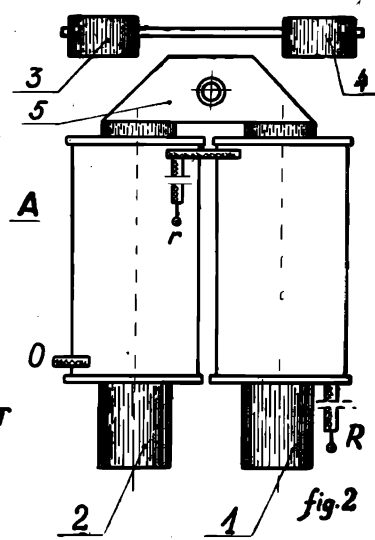
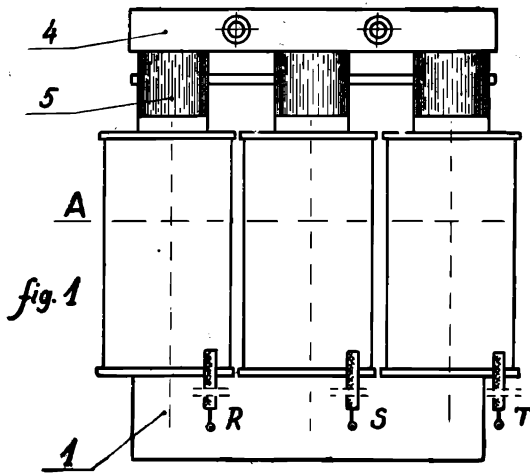
W położeniu zwór ruchomych, przedstawionym na fig. 13, występuje po stronie wtórnej 110% wartości napięcia (stronę wtórną oznaczono przez O—r, a pierwotną przez O—R, a schemat elektryczny do tego uwidoczniono na fig. 16), a w położeniu przedstawionym na fig. 15—90%.

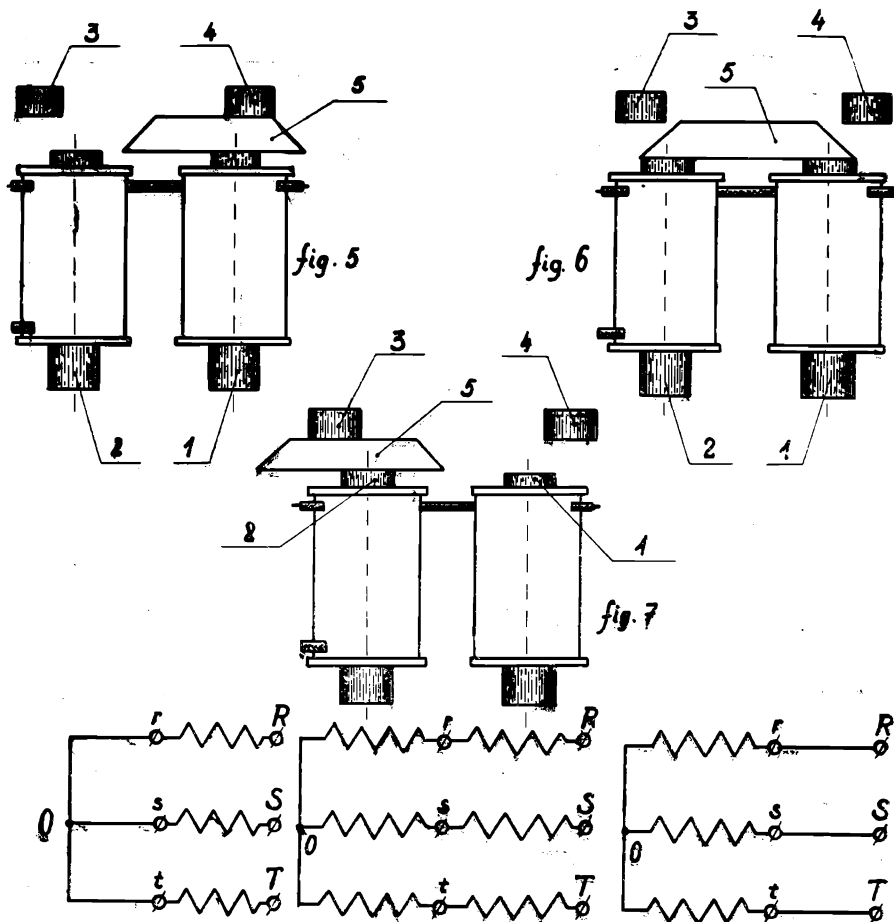
Regulacja jest również płynna i można osiągnąć każdą żadaną wartość napięcia w wyżej wymienionych granicach.

Zastrzeżenie patentowe

Indukcyjny regulator napięcia, znamienny tym, że posiada postać transformatora, zawierający rdzeń złożony z dwóch prawie równych części, z dwoma jednakowymi uzwojeniami, dwa jarzma oraz trzy zwory ruchome, których przesuwanie powoduje zmianę odnośnych sprzężeń magnetycznych w obu częściach rdzenia, a tym samym zmianę uzyskiwanego napięcia wtórnego.

Zakłady Wytwórcze
Transformatorów M—3





$$U_{or} \approx 0; U_{rR} \approx U_{zn}$$

fig. 8

$$U_{or} = \frac{1}{2} U_{rR}$$

fig. 9

$$U_{or} \approx U_{zn}$$

fig. 8

