

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **227082**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **413102**

(51) Int.Cl.
H05B 6/02 (2006.01)
H05B 6/06 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **13.07.2015**

(54) **Układ zwiększania częstotliwości napięcia odbiornika zasilanego ze źródła prądu,
zwłaszcza odbiornika grzejnego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
16.01.2017 BUP 02/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.10.2017 WUP 10/17

(73) Uprawniony z patentu:
**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
ROMAN KIEROŃSKI, Kraków, PL

PL 227082 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ zwiększania częstotliwości napięcia odbiornika zasilanego ze źródła prądu. Wynalazek dotyczy zwłaszcza odbiorników grzejnych rezystancyjno-indukcyjno-pojemnościowych. Znajduje zastosowanie w przemyśle hutniczym, a także w jubilerstwie i medycynie, do grzania, a zwłaszcza grzania indukcyjnego.

Znany z literatury: Hering M.: „Podstawy elektrotermii”, WNT, Warszawa 1998 oraz Rodacki T., Kandyba A.: „Urządzenia elektrotermiczne”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002, układ potrajacza częstotliwości do nagrzewania indukcyjnego. Przetwarza trójfazowy prąd, częstotliwości sieciowej 50 Hz na jednofazowy prąd o częstotliwości potrójnej czyli 150 Hz. Zbudowany jest z trzech transformatorów jednofazowych, których uzwojenia pierwotne połączone są w gwiazdę, a uzwojenia wtórne szeregowo, przy czym do ich zacisków przyłączone są kondensatory oraz odbiornik.

Układ zwiększania częstotliwości napięcia odbiornika zasilanego ze źródła prądu, według wynalazku, ma na wejściu źródło prądu zmiennego a na wyjściu zasilany odbiornik. Istotą jest to, że równolegle do źródła prądu ma włączoną cewkę indukcyjną, a szeregowo z odbiornikiem ma włączoną nieliniową cewkę indukcyjną z magnetowodem ferromagnetycznym.

Korzystne jest jeśli cewka indukcyjna ma nastawianą indukcyjność w zakresie 0–100 mH.

Zastosowana cewka rdzeniowa o magnetowodzie z materiału ferromagnetycznego posiada typową nieliniową charakterystykę z histerezą. Układ pracuje w zakresie nieliniowej charakterystyki indukcyjności.

W obwodzie utworzonym przez odbiornik rezystancyjno-indukcyjno-pojemnościowych przebieg napięcia na odbiorniku przyjmuje charakter drgań oscylacyjnych tłumionych o częstotliwości zależnej od parametrów tego obwodu. Układ, według wynalazku, umożliwia zwiększenie częstotliwości drgań do około stu razy. Zmianę wielkości elektrycznych w układzie, a szczególnie częstotliwości oraz napięcia na odbiorniku możemy dokonywać przez zmianę wartości prądu źródła lub zmianę nastawy indukcyjności cewki indukcyjnej włączonej równolegle do źródła prądu.

Podstawową zaletą wynalazku jest brak konieczności stosowania wrażliwych łączników energoelektronicznych, które w istotny sposób zwiększają ryzyko wystąpienia przepięć, awarii i podnoszą koszt urządzeń. Mimo braku łączników uzyskuje się tak duże zwiększenie częstotliwości napięcia odbiornika w stosunku do częstotliwości źródła prądu. Przykładowo przy zasilaniu z sieci elektroenergetycznej 50 Hz uzyskuje się częstotliwość roboczą do około 5 kHz znacznie rozszerzając zastosowanie układu.

Można też układ zastosować na wyjściu układu łącznikowego dla zwiększenia jego częstotliwości roboczej napięcia poprzez modernizację obwodu odbiornika.

Przedmiot wynalazku uwidoczony jest w przykładowym wykonaniu na rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu.

Układ zwiększania częstotliwości napięcia odbiornika grzejnego zasilanego ze źródła prądu ma na wejściu źródło prądu zmiennego. Na wyjściu ma odbiornik, którym w przykładzie jest nagrzewnica indukcyjna mająca 10–30 zwojów i posiadająca wewnątrz wsad stalowy i równolegle do niej dołączony kondensator C_o o pojemności 100 uF. Równolegle z odbiornikiem połączona jest cewka indukcyjna L. Ponadto do odbiornika $R_oL_oC_o$ jest dołączona szeregowo nieliniowa cewka indukcyjna L_{Fe} z magnetowodem ferromagnetycznym. Cewka indukcyjna L ma indukcyjność nastawianą w zakresie 0–100 mH.

Działanie układu, według wynalazku, jest następujące. Kondensator C_o odbiornika jest ładowany ze źródła prądu zmiennego I, wynoszącego 10 A, poprzez cewkę L_{Fe} o indukcyjności do 100 mH. Po naładowaniu do napięcia U_o , które może wynosić 200–300 V następuje oscylacyjne rozładowywanie się kondensatora odbiornika C_o , o pojemności 100 uF, w obwodzie odbiornika $R_oL_oC_o$. Częstotliwość napięcia odbiornika wynosi 1–5 kHz jest zależna od parametrów tego obwodu.

Zastosowana cewka L_{Fe} jest cewką rdzeniową o magnetowodzie z materiału ferromagnetycznego o odpowiednim natężeniu pola magnetycznego. Układ pracuje przy dobranej nieliniowej charakterystyce indukcyjności zależnej od natężenia pola magnetycznego w rdzeniu cewki rdzeniowej o magnetowodzie z materiału ferromagnetycznego L_{Fe} .

Przebieg napięcia U_o na odbiorniku $R_oL_oC_o$, przyjmuje charakter drgań oscylacyjnych tłumionych o częstotliwości zależnej od parametrów tego obwodu.

Zmianę wielkości elektrycznych w układzie, a zwłaszcza częstotliwości oraz napięcia U_o na odbiorniku możemy wykonywać przez zmianę wartości źródła prądu I lub nastawy indukcyjności cewki L od 0 do 100 mH. Układ ten umożliwia zwiększenie częstotliwości do około 100 razy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ zwiększania częstotliwości napięcia odbiornika zasilanego ze źródła prądu, zwłaszcza odbiornika grzejnego, mający na wejściu źródło prądu zmiennego a na wyjściu zasilany odbiornik, **znamienny tym**, że równoległe do źródła prądu (I) ma włączoną cewkę indukcyjną (L), a szeregowo z odbiornikiem ($R_oL_oC_o$) ma włączoną nieliniową cewkę indukcyjną z magnesowodem ferromagnetycznym (L_{Fe}).
2. Układ zwiększania częstotliwości napięcia, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że cewka indukcyjna (L) ma nastawianą indukcyjność w zakresie 0–100 mH.

Rysunek



