

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 737

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

H01G 5/40

(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-904**
(22) Přihlášeno: **15.12.2014**
(40) Zveřejněno: **24.02.2016**
(Věstník č. 8/2016)
(47) Uděleno: **13.01.2016**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **24.02.2016**
(Věstník č. 8/2016)

(56) Relevantní dokumenty:

JP 2001186662 A.

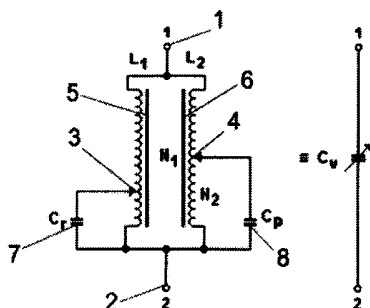
(73) Majitel patentu:
Univerzita Hradec Králové, Hradec Králové, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Jaroslav Lokvenc, CSc., Hradec Králové, CZ
doc. PaedDr. René Drtina, Ph.D., Chlumec nad Cidlinou, CZ
Mgr. Václav Maněna, Ph.D., Hradec Králové, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Milan Škoda, Nahořanská 308, 549 01 Nové Město nad Metují

(54) Název vynálezu:
Kondenzátor

(57) Anotace:
Kondenzátor, zejména nastavitelný kondenzátor s velkou kapacitou, který obsahuje nejméně dvě posuvné svorky (3, 4) uspořádané na nejméně jednom autotransformátoru (5) zapojeném mezi dvojicí přívodních svorek (1, 2), přičemž každá z posuvných svorek (3, 4) je spojena přes kondenzátor (7, 8) s jednou z přívodních svorek (2).



CZ 305737 B6

Kondenzátor

Oblast techniky

5

Vynález se týká kondenzátoru, zejména nastavitelného kondenzátoru s velkou kapacitou.

Dosavadní stav techniky

10

V současné době jsou známy velkokapacitní kondenzátory, které jsou mechanicky nebo elektricky ovládané do hodnot kapacity nejvýše stovek pikofaradů. Tyto kondenzátory se používají pro frekvence od 50 kHz výše pro přesné nastavení laděných obvodů nebo filtrů. Pro nízké frekvence a velké kapacity řadu desítek, stovek a tisíců mikrofaradů, například pro účely kompenzace úči-

15

níku nebo pro použití v laboratoři, se proměnná kapacita realizuje spínáním paralelně řazených kondenzátorů, například kapacitních dekád. Změna kapacity je daná minimálním krokem podle konstrukčního řešení, například kapacity v řadě 1–2–4–8–16–32–64 μF umožňují změnu kapacity od 1 μF do 127 μF po krocích 1 μF .

20

Nevýhodou současného stavu techniky je to, že není znám způsob plynulého nastavení kapacity velkokapacitního kondenzátoru, přičemž nastavování laděných obvodů nebo filtrů pro frekvence v rozsahu 5 Hz až 500 Hz se prakticky neprovádí pro ekonomickou náročnost výroby přesných kondenzátorů kapacit od 1 μF výše nebo se provádí dostavovacími postupy u jiných součástí obvodu, které jsou pracné a zvyšují výrobní náklady elektrického zařízení nebo vývojového prototypu. V oblasti kompenzace účinnosti se používá spínání paralelně řazených kondenzátorových baterií. Pro ochranu kontaktů stykačů a omezení rázových proudů musí být v sérii s kondenzátory zapojeny omezovací rezistory a reaktorové tluminky.

25

Cílem vynálezu je konstrukce velkokapacitního kondenzátoru, jehož kapacita bude v celém rozsahu plynulě nastavitelná.

30

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje a cíle vynálezu naplňuje kondenzátor, zejména nastavitelný kondenzátor s velkou kapacitou, podle vynálezu jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje nejméně dvě posuvné svorky uspořádané na nejméně jednom autotransformátoru zapojeném mezi dvojici přívodních svorek, přičemž každá z posuvných svorek je spojena přes kondenzátor s jednou z přívodních svorek. Velkou výhodou je možnost plynulého nastavení kapacity velkokapacitního kondenzátoru.

40

Podle první z variant je výhodné, když kondenzátor obsahuje dva autotransformátory paralelně zapojené mezi dvě přívodní svorky, přičemž na prvním z autotransformátorů je uspořádaná posuvná svorka spojená přes rezonanční kondenzátor s jednou z přívodních svorek a na druhém z autotransformátorů je uspořádaná posuvná svorka přes pracovní kondenzátor se stejnou přívodní svorkou, se kterou je spojena první posuvná svorka. Výhodou této varianty je jednodušší a levnější konstrukce obvodu s použitím dvou běžných autotransformátorů u každého s jednou posuvnou svorkou.

45

Podle druhé z variant je výhodné, když kondenzátor obsahuje jeden dvouběhounový autotransformátor zapojený mezi dvě přívodní svorky, přičemž autotransformátor obsahuje dvojici posuvných svorek, kde první z posuvných svorek je spojena přes rezonanční kondenzátor s jednou z přívodních svorek, se kterou je současně spojena přes pracovní kondenzátor i druhá z posuvných svorek. Výhodou této varianty je menší počet součástí obvodu a jeho nižší váha při použití jediného autotransformátoru se dvěma posuvnými svorkami.

55

Dále je výhodné, když je mezi posuvnou svorkou a přívodní svorkou s počtem závitů (N_2) autotransformátoru pracovní kondenzátor, a mezi dvojicí přívodních svorek s celkovým počtem závitů (N_1) autotransformátoru jeho výsledná nastavitelná kapacita (C_V). Výhodou je průchodnost kondenzátoru pro stejnosměrný proud přes vinutí autotransformátoru.

Výhodou kondenzátoru podle vynálezu je možnost plynulého nastavení kapacity s koeficientem 1 až 0,1 pevné hodnoty kapacity pracovního kondenzátoru. Pomocí přepínače lze ale postupně připojovat pracovní kondenzátor se zvyšující se pevnou hodnotou kapacity například v dekadicky se zvyšující řadě hodnot 1 μF až 10 mF, a tak získat možnost nastavení jakékoli hodnoty kapacity v celém uvedeném rozsahu. To je výhodné zejména při vývoji elektrických obvodů v průmyslových nebo školních laboratořích, kde několik kusů takových zařízení může sloužit jako trvalé součástky s univerzální použitelností a dlouhou perspektivou využití, které převáží nad nevýhodou vyšší pořizovací ceny proti pevnému kondenzátoru. Další možné využití je pro spojitou kompenzaci účinníku v energetických rozvodných sítích v reálném čase. Hlavním technickým přínosem vynálezu je, že řeší nastavení kapacity velkokapacitního kondenzátoru s přesností 1 % a nahrazuje tak zkusný výběr z hotových kondenzátorů vyrobených s přesností nejvýše 10 až 20 %.

Objasnění výkresu

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresu, na kterém obr. 1 schematicky znázorňuje kondenzátor s dvěma autotransformatory paralelně zapojenými mezi přívodní svorky, a obr. 2 schematicky znázorňuje kondenzátor s jedním dvouběhounovým autotransformatorem zapojený mezi přívodní svorky.

Příklad uskutečnění vynálezu

30 Příklad 1

Nastavitelný kondenzátor (obr. 1) s velkou kapacitou obsahuje dvě posuvné svorky 3, 4 uspořádané na dvojici autotransformátoru 5, 6. Autotransformatory 5, 6 jsou paralelně zapojené mezi dvě přívodní svorky 1, 2, přičemž horními konci vinutí jsou zapojené na přívodní svorku 1, tvořící pól 1, a dolními konci vinutí na přívodní svorku 2, tvořící pól 2. Oba póly jsou současně připojovacími póly výsledného kondenzátoru (C_V) napájeného střídavým napětím U_C sinusového průběhu o frekvenci f .

Posuvná svorka 3 uspořádaná na prvním z autotransformátoru 5 je spojena přes rezonanční kondenzátor 7 (C_r) s přívodní svorkou 2.

Posuvná svorka 4 uspořádaná na druhém z autotransformátoru 6 je spojena přes pracovní kondenzátor 8 (C_p) s přívodní svorkou 2.

Mezi posuvnou svorkou 4 a přívodní svorkou 2 s počtem závitů (N_2) autotransformátoru 5, 6 a mezi dvojicí přívodních svorek 1, 2 s celkovým počtem závitů (N_1) autotransformátoru 5, 6 je výsledná nastavitelná kapacita (C_V).

Nastavení kondenzátoru C_V se provede nejdříve vykompenzováním prvků C_r , L_1 a L_2 tak, že posuvná svorka 3 se nastaví na vinutí autotransformátoru 5 (L_1) do polohy, kdy platí pro frekvenci f přiváděného sinusového napětí U_c rovnice:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_1 \parallel L_2) \cdot C_r}}$$

Potom se nastaví poloha posuvné svorky 4 autotransformátoru 6 (L_2) tak, aby při poměru p , definovaného rovnicí:

$$p = \frac{N_1}{N_2}$$

5

pro požadovanou kapacitu C_v mezi svorkami 1 a 2 platilo:

$$C_v = \frac{C_p}{p^2}$$

10 kde C_p je kapacita pracovního kondenzátoru.

Příklad 2

15 Nastavitelný kondenzátor (obr. 2) s velkou kapacitou obsahuje dvě posuvné svorky 3, 4 uspořádané na dvouběhounovém autotransformátoru 5 zapojeném mezi dvojicí přívodních svorek 1, 2, přičemž horní konec vinutí je zapojený na přívodní svorku 1, tvořící pól 1, a dolní konec vinutí na přívodní svorku 2, tvořící pól 2. Oba póly jsou současně připojovacími póly výsledného kondenzátoru (C_v) napájeného střídavým napětím U_c sinusového průběhu o frekvenci f . První
20 z posuvných svorek 3 je spojena přes rezonanční kondenzátor (C_r) 7 s přívodní svorkou 2, se kterou je současně spojena přes pracovní kondenzátor (C_p) 8 i druhá z posuvných svorek 4.

Mezi posuvnou svorkou 4 a přívodní svorkou 2 s počtem závitů (N_2) autotransformátoru 5, 6, a mezi dvojicí přívodních svorek 1, 2 s celkovým počtem závitů (N_1) autotransformátoru 5, 6 je
25 výsledná nastavitelná kapacita (C_v).

Nastavení kondenzátoru C_v se provede nejdříve vykompenzováním prvků C_r a L_1 tak, že posuvná svorka 3 se nastaví na vinutí autotransformátoru 5 (L_1) do polohy, kde platí pro frekvenci f přiváděného sinusového napětí U_c rovnice:

30

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 \cdot C_r}}$$

Potom se nastaví posuvné svorky 4 tak, aby při poměru definovaného rovnicí:

$$p = \frac{N_1}{N_2}$$

35

Pro požadovanou kapacitu C_v mezi svorkami 1 a 2 platilo

$$C_v = \frac{C_p}{p^2}$$

40

kde C_p je kapacita pracovního kondenzátoru.

Průmyslová využitelnost

Nastavitelný kondenzátor s velkou kapacitou podle vynálezu lze využít při vývoji elektrických obvodů v průmyslových nebo školních laboratořích, a dále v lehkých a těžkých laboratořích a zkušebnách, menších a větších kompenzačních stanicích a také jako proměnný kondenzátor v energetice.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Kondenzátor, zejména nastavitelný kondenzátor s kapacitou řádově v desetinách mikrofardů a více, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje nejméně dvě posuvné svorky (3, 4) uspořádané na nejméně jednom autotransformátoru (5) zapojeném mezi dvojici přívodních svorek (1, 2), přičemž každá z posuvných svorek (3, 4) je spojena přes kondenzátor (7, 8) s jednou z přívodních svorek (2).

2. Kondenzátor, podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje dva autotransformátory (5, 6) paralelně zapojené mezi dvě přívodní svorky (1, 2), přičemž na prvním z autotransformátorů (5) je uspořádaná posuvná svorka (3) spojená přes rezonanční kondenzátor (7) s jednou z přívodních svorek (2) a na druhém z autotransformátorů (6) je uspořádaná posuvná svorka (4) spojená přes pracovní kondenzátor (8) se stejnou přívodní svorkou (2), se kterou je spojena posuvná svorka (3).

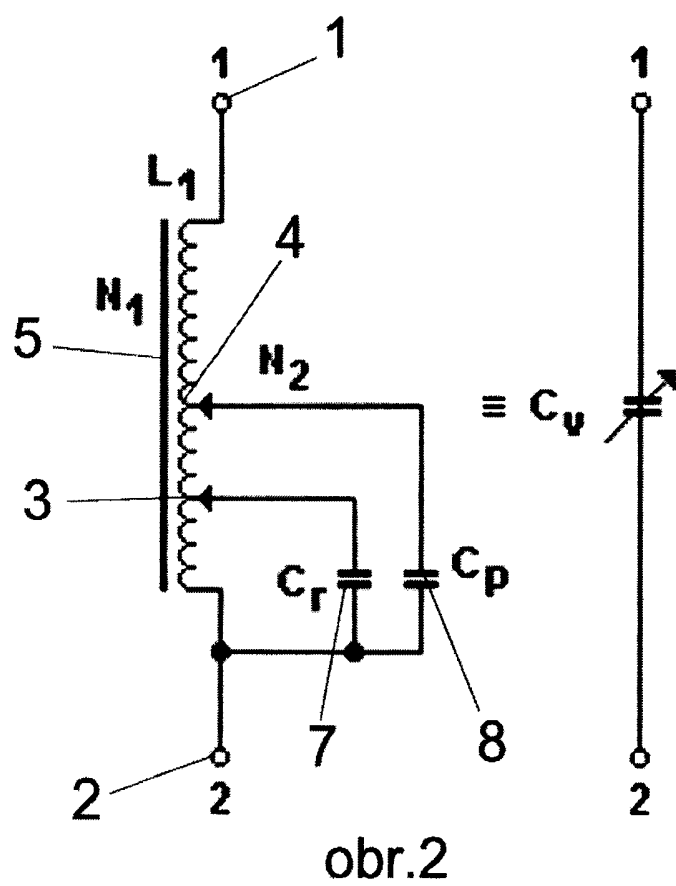
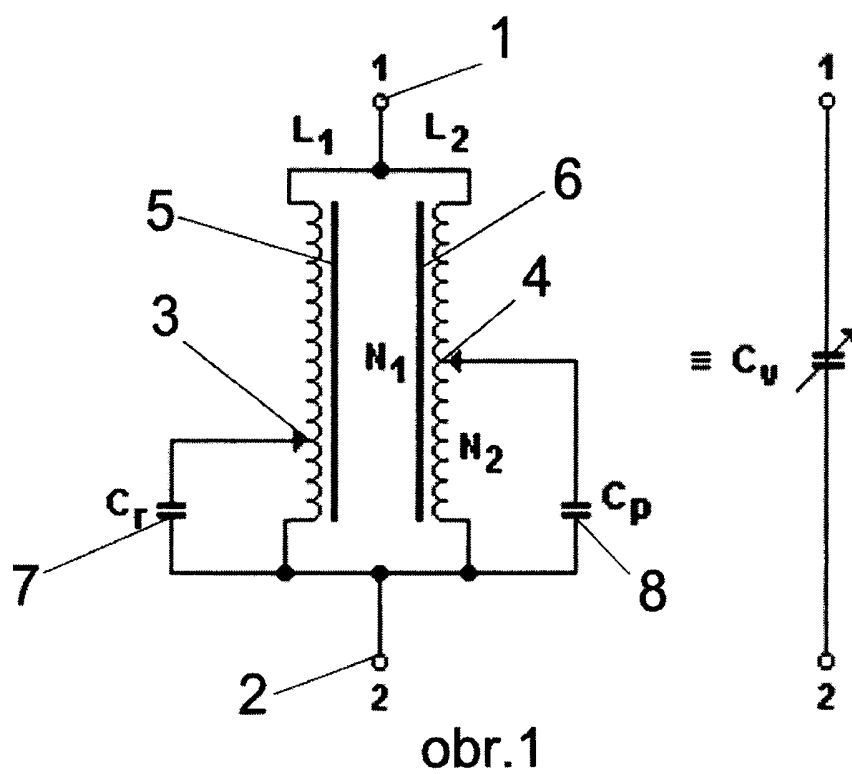
3. Kondenzátor, podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje jeden dvouběhounový autotransformátor (5) zapojený mezi dvě přívodní svorky (1, 2), přičemž autotransformátor (5) obsahuje dvojici posuvných svorek (3, 4), kde první z posuvných svorek (3) je spojena přes rezonanční kondenzátor (7) s jednou z přívodních svorek (2), se kterou je současně spojena přes pracovní kondenzátor (8) i druhá z posuvných svorek (4).

4. Kondenzátor, podle některého z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mezi posuvnou svorkou (4) a přívodní svorkou (2) s počtem závitů (N_2) autotransformátoru (5, 6) je pracovní kondenzátor (8), a mezi dvojicí přívodních svorek (1, 2) s celkovým počtem závitů (N_1) autotransformátoru (5, 6) je jeho výsledná nastavitelná kapacita (C_v).

1 výkres

Seznam vztahových značek:

- 1 přívodní svorka I
- 2 přívodní svorka II
- 3 posuvná svorka I
- 4 posuvná svorka II
- 5 autotransformátor I
- 6 autotransformátor II
- 7 rezonanční kondenzátor
- 8 pracovní kondenzátor



Konec dokumentu