

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 097

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

H01F 27/29 (2006.01)
H01F 27/38 (2006.01)
H01F 29/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-760**
 (22) Přihlášeno: **06.11.2014**
 (40) Zveřejněno: **18.05.2016**
(Věstník č. 20/2016)
 (47) Uděleno: **29.11.2017**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **10.01.2018**
(Věstník č. 2/2018)

(56) Relevantní dokumenty:

WO 9702518 A1; US 2005264269 A1; JP S5538025 A; JP S5630714 A; EP 0114648 A2; JP S5693308 A; CZ 2013-313 A3.

(73) Majitel patentu:
Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Ostrava, Ostrava - Poruba, CZ

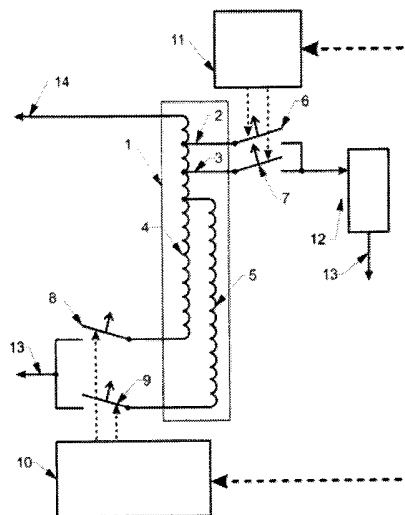
(72) Původce:
Ing. Robert Frischer, Ph.D., Český Těšín, CZ
Ing. Miroslav Mahdal, Ph.D., Bánov, CZ
doc. Ing. Jiří David, Ph.D., Vratimov, CZ
prof. Ing. Zora Jančíková, CSc., Ostrava - Poruba, CZ

(74) Zástupce:
INPARTNERS GROUP, Ing. Ivan Lukšíček,
Koliště 1965/13a, 602 00 Brno

(54) Název vynálezu:
**Způsob přepínání zátěže u transformátoru a
zapojení transformátoru k provádění tohoto
způsobu**

(57) Anotace:
Způsob přepínání zátěže u transformátoru s alespoň dvěma odbočkami, kdy zátěž je napojena na první odbočku transformátoru, spočívá v tom, že po odpojení hlavního zemnicího vinutí transformátoru od nulového potenciálu je k transformátoru připojeno podružné zemnicí vinutí s vyšší impedancí, než je impedance hlavního zemnicího vinutí, poté je zátěž napojena na druhou odbočku vinutí transformátoru, následně je zátěž odpojena od první odbočky vinutí transformátoru, poté je od transformátoru odpojeno podružné zemnicí vinutí a poté je připojeno hlavní zemnicí vinutí transformátoru k nulovému potenciálu. Zapojení transformátoru, pro přepínání zátěže je následující, hlavní zemnicí vinutí je spojeno s nulovým potenciálem napájecího napětí přes stykač hlavního zemnicího vinutí. Dvě odbočky transformátoru, zahrnující první odbočku vinutí a druhou odbočku vinutí, jsou propojeny stykačem první odbočky vinutí a stykačem druhé odbočky vinutí se zátěží spojenou s nulovým potenciálem. Stykač hlavního zemnicího vinutí je napojený na řídicí jednotku stykačů

zemnicích vinutí. Stykač první odbočky vinutí a stykač druhé odbočky vinutí transformátoru jsou napojeny na řídicí jednotku stykačů odbočkových vinutí, která je propojena s řídicí jednotkou stykačů zemnicích vinutí. Transformátor je opatřen podružným zemnicím vinutím spojeným s nulovým potenciálem přes stykač podružného zemnicího vinutí.



Způsob přepínání zátěže u transformátoru a zapojení transformátoru k provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká spínání elektrické zátěže v obvodech střídavého proudu, konkrétně způsobu přepínání zátěže u transformátoru s alespoň dvěma odbočkami vedoucího ke snížení proudového namáhání výkonových spínacích prvků, v tomto případě stykačů. Dále se vynález týká zapojení transformátoru k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

15 Spínání elektrické zátěže pomocí stykačů je dnes v podstatě jediná možnost dlouhodobého spínání zátěží v obvodech střídavého proudu. Výkonové spínací prvky, stykače, jsou během přepínání z jedné hodnoty napájecího napětí na jinou hodnotu napájecího napětí zátěže silně namáhány výrazným nadproudem s krátkou dobou působení. Tento nadproud vzniká zkratováním části vinutí transformátoru, čímž se v přemostěné větvi vlivem indukce naindukují proudy řádově vyšší, než je velikost proudu pracovního.

V případě, že je potřeba omezit příkon elektrické zátěže v obvodu střídavého proudu, používá se běžně snižující transformátor, nebo autotransformátor. Autotransformatorem se myslí speciální varianta klasického transformátoru, který ovšem nemá galvanicky oddělené primární a sekundární vinutí. V dalším textu bude pod termínem transformátor myšlena jak klasická verze, tak verze autotransformátorová. Transformátor je připojen mezi přívod elektrické energie a spotřebič (zátěž), jehož příkon má být regulován, nebo jen stabilizováno napájecí napětí na jeho vstupních svorkách. Transformátor je tedy zapojen v sérii mezi přívodním napájecím napětím a napájeným zařízením. Transformátor je schopen omezit proud procházející spotřebičem, a tím snížit jeho příkon.

Běžným výkonovým spínacím prvkem, kterým se spotřebič připojuje k napájecímu napětí, je stykač. V současné době je na trhu k dispozici nepřeberné množství typů stykačů. Princip činnosti stykače je dobře známý, elektromagnetický stykač byl popsán např. už v českém patentu 25964 podaném v roce 1926, způsob dálkového přepínání odboček vinutí autotransformátoru prostřednictvím stykačů je pak popsán v českém patentu 189362 z roku 1977. Principiálně se tedy jedná o spínače ovládané magnetickým polem. Magnetické pole vytváří sílu, která přitahuje kontakty stykače k sobě. Cílem je sepnout/rozepnout kontakty stykače v co nejkratším čase, aby se zamezilo vzniku přechodových jevů a elektrickému oblouku. Při pomalém spínání/rozpínání se spínací kontakty stykače opalují vzniklým obloukem a stykač tak postupem času degraduje své parametry. Degradace je urychlena i spínáním proudů vyšších, než na které je stykač dimenzován. V krajním případě může být elektrický oblouk mezi kontakty tak intenzivní, že dojde k tzv. „slepení“ kontaktů a stykač přestane plnit svou primární funkci. Pojmem „slepení“ je myšlen stav, kdy jsou kontakty stykače permanentně spojeny teplem vzniklým procházejícím nadproudem. Při „slepení“ spínacích kontaktů stykače zemnicího vinutí dojde k nárazovému nasycení jádra po stavu překryvu, což způsobí aktivaci nadproudové ochrany a dojde k výpadku napájecí energie pro spotřebič. Tento poruchový stav je kritický a je nutný zásah do zařízení pro jeho odstranění. Při používání stykačů je tedy primární cíl omezit spínací proudy na takovou hodnotu, která je pro daný stykač dovolená, a předcházet stavům, kdy v obvodu vznikají proudy vyšší, než dovolené.

Vyšší proudy, než běžné pracovní, jsou velmi časté při spínání zátěže v obvodech připojených k transformátorům. Při přepínání zátěže z jedné odbočky transformátoru na druhou odbočku vznikají krátké proudové špičky s výrazně vyšší hodnotou proudu, než je dovolený pracovní proud stykače.

Pokud chceme přepnout zátěž z jednoho napájecího napětí na jiné bez výpadku dodávky napájecího proudu, musí se přepnutí z jedné odbočky transformátoru na jinou odbočku provést s tzv. překryvem. Překryvem se myslí krátkodobý stav, kdy jsou oba stykače dodávající energii zátěži v sepnutém stavu. Po krátké době řádu stovek ms dojde k vypnutí jednoho ze stykačů a zátěž je napájena z požadované odbočky transformátoru odpovídající danému stykači.

Při překryvu je odpojeno zemnicí vinutí transformátoru, kvůli nadměrnému proudu, který se při překryvu stykačů generuje. V případě, že by toto zemnicí vinutí odpojeno nebylo, dojde k aktivaci nadproudové ochrany (jistič) obvodu a tím k přerušení dodávky elektrické energie. Tento nadměrný proud je způsoben zkratováním části vinutí transformátoru způsobeným dvěma sepnutými stykači na odbočkách transformátoru. Zkratování části vinutí v transformátoru způsobí výrazný nárůst proudu. Ztrátový výkon ale není nijak výrazný, neboť rozdíl napětí mezi dvěma zkratovanými odbočkami nebývá větší než 10 V. Nicméně vygenerovaný zkratový proud způsobí výrazný magnetický tok ve společném jádře, což způsobí naindukování napětí na zemnicím vinutí a zvýšený tok proudu skrz něj. Z těchto důvodů je právě toto zemnicí vinutí při přepínání odpojeno.

Aby byla obnovena funkce transformátoru, musí se zemnicí vinutí opět připojit. Toto připojení je provázáno opět výrazným proudovým rázem, který obvykle až 100x převyšuje nominální pracovní hodnotu proudu protékajícího tímto vinutím. Tento stav je způsoben tím, že transformátor nemá nabuzené jádro magnetickým tokem a náhlým připojením zemnicího vinutí se snaží transformátor dostat do rovnovážného stavu, kdy je magnetický tok v jádře již standardní. Tento stav klade vysoké nároky na kvalitu stykače odpojovacího a opět připojovacího toto zemnicí vinutí k nulovému potenciálu N.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je umožnit přepnutí zátěže z jedné odbočky transformátoru, tedy z jedné hodnoty napájecího napětí, na jinou odbočku, resp. jinou hodnotu napájecího napětí, pod plným zatížením, a to s omezením proudového namáhání výkonových spínacích prvků-stykačů při přepínání. Konkrétně je cílem výrazně omezit proudový ráz při opětovném připojení zemnicího vinutí transformátoru.

Tohoto cíle je dosaženo způsobem přepínání zátěže u transformátoru s alespoň dvěma odbočkami a dále zapojením transformátoru, které by umožnilo provádění tohoto způsobu a bylo zároveň flexibilní a jednoduché na instalaci.

Způsob přepínání zátěže u transformátoru s alespoň dvěma odbočkami, kdy na vstupu transformátoru je přivedeno vstupní napájecí napětí a zátěž je napojena na první odbočku transformátoru, podle vynálezu tedy spočívá v tom, že po odpojení hlavního zemnicího vinutí transformátoru od nulového potenciálu je k transformátoru připojeno podružné zemnicí vinutí s vyšší impedancí, než je impedance hlavního zemnicího vinutí, poté je zátěž napojena na druhou odbočku vinutí transformátoru, následně je zátěž odpojena od první odbočky vinutí transformátoru, načež je od transformátoru odpojeno podružné zemnicí vinutí a poté připojeno hlavní zemnicí vinutí transformátoru k nulovému potenciálu. Doba překryvu by měla být co nejkratší, avšak ne kratší než doba nutná na bezporuchový chod zařízení. Konkrétní hodnoty se zásadně liší transformátor od transformátoru. Je nutné brát v úvahu časovou degradaci stykače. Doba spínání a odpínání kontaktů se v průběhu pracovního života stykače totiž mění, a je proto nutné s těmito změnami počítat a dobu překryvu dostatečně naddimenzovat. Spínání a rozpínání stykačů a jejich časová synchronizace jsou zajištěny navzájem propojenými řídicími jednotkami – řídicí jednotkou stykačů odbočkových vinutí a řídicí jednotkou stykačů zemnicích vinutí.

Připojení a přepínání zátěže u transformátoru s alespoň dvěma odbočkami tedy zahrnuje následující kroky:

- přivedení vstupního napájecího napětí na vstupní svorku transformátoru
- spojení hlavního zemnicího vinutí s nulovým potenciálem přivedeného napájecího napětí (přes spínací prvek-stykač)
- sepnutí stykače první odbočky vinutí (na zátěži se objeví startovací napětí určité úrovně)
- 5 - odpojení hlavního zemnicího potenciálu od transformátoru stykačem (po nastaveném časovém intervalu, který je specifický pro daný typ zátěže), čímž hlavním zemnicím vinutím přestane proudit proud
- sepnutí stykače podružného zemnicího vinutí (bezprostředně po odpojení hlavního zemnicího potenciálu)
- 10 - sepnutí stykače druhé odbočky vinutí transformátoru a tím přemostění části vinutí transformátoru (přemostění trvá definovanou dobu, specifickou pro danou zátěž)
- rozepnutí stykače první odbočky vinutí
- rozepnutí stykače podružného zemnicího vinutí a
- sepnutí stykače hlavního zemnicího vinutí.

15

Způsob přepínání zátěže u transformátoru dle vynálezu přináší snížení proudového namáhání stykačů zemnicího vinutí transformátoru při regulaci příkonu zátěže.

20

25

30

35

40

Zemnicí vinutí je zakončeno vodičem, který se za standardních podmínek připojuje k nulovému potenciálu přivedeného napájecího napětí. Klíčovým znakem způsobu dle předkládaného vynálezu je připnutí podružného zemnicího vinutí při překryvu sepnutí obou stykačů na odbočkách transformátoru. Podružné zemnicí vinutí transformátoru má vyšší počet závitů, a tím i vyšší impedanci, oproti hlavnímu zemnicímu vinutí. Zvýšený počet závitů způsobí vyšší impedanci vinutí a při překryvu může zůstat vinutí připojené. S výhodou je počet závitů podružného zemnicího vinutí dvojnásobný oproti hlavnímu zemnicímu vinutí. V případě zvýšení počtu závitů podružného zemnicího vinutí vzhledem na počet závitů hlavního zemnicího vinutí na dvojnásobek dochází k vzniku dvojnásobné impedance vinutí a hodnota protékajícího proudu v takovém vinutí bude poloviční. Stykač podružného zemnicího vinutí již není vystaven výrazným proudovým rázům vzniklým překryvem. Tím, že je podružné zemnicí vinutí po překryvu stále spojeno s nulovým potenciálem, není potřeba provádět plné sycení transformátoru a odpadají tedy výrazné proudové rázy způsobené opětovným připojením hlavního zemnicího vinutí. Výsledkem tedy je, že během překryvu zůstává připojené podružné zemnicí vinutí a připojením hlavního zemnicího vinutí pouze docílíme standardního pracovního režimu transformátoru bez výrazných proudových rázů snižujících životnost stykačů zemnicích vinutí.

Jistou nevýhodou předkládaného řešení je použití jednoho stykače navíc oproti standardní verzi zapojení a zvýšení ceny transformátoru způsobené doplněným podružným zemnicím vinutím. Převažující výhodou pak je prodloužená životnost těchto stykačů a celkové snížení pravděpodobnosti poruchového stavu celého zařízení vzniklého „slepením“ kontaktů stykače zemnicího vinutí nadproudem.

45

50

Dalším předmětem vynálezu je zapojení transformátoru pro provádění výše uvedeného způsobu, jehož vstupní napájecí napětí je připojeno na vstupní svorku, hlavní zemnicí vinutí je spojeno s nulovým potenciálem přivedeného napájecího napětí přes stykač hlavního zemnicího vinutí, ale- spoň dvě odbočky transformátoru zahrnující první odbočku vinutí a druhou odbočku vinutí jsou propojeny stykačem první odbočky vinutí a stykačem druhé odbočky vinutí se zátěží spojenou s nulovým potenciálem, přičemž stykač hlavního zemnicího vinutí je napojený na řídicí jednotku stykačů zemnicích vinutí a stykač první odbočky vinutí a stykač druhé odbočky vinutí transformátoru jsou napojeny na řídicí jednotku stykačů odbočkových vinutí, která je propojena s řídicí jednotkou stykačů zemnicích vinutí, spočívající v tom, že transformátor je opatřen podružným zemnicím vinutím spojeným s nulovým potenciálem přivedeného napájecího napětí přes stykač podružného zemnicího vinutí napojený na řídicí jednotku řízení stykačů zemnicích vinutí.

Ve výhodném provedení má podružné zemnicí vinutí počet závitů dvojnásobný oproti hlavnímu zemnicímu vinutí, což představuje optimální poměr vinutí z hlediska životnosti obou stykačů.

- 5 Impedance (počet závitů vinutí) hlavního zemnicího vinutí transformátoru a podružného zemnicího vinutí a napájecí napětí závisí na konkrétní použité zátěži. Typicky bude využíváno standardní napájecí napětí 3 x 230 V, popř. 3 x 400 V, aby konstrukce podléhající normě mohla jít do provozu.

10 Objasnění výkresů

Vynález je podrobněji popsán s pomocí přiloženého výkresu, kde na obr. 1 je znázorněno blokové schéma a na obr. 2 elektrické schéma transformátoru dle vynálezu.

15 Příklady uskutečnění vynálezu

- 20 Uvedené příklady představují příkladné varianty provedení vynálezu, které však nemají z hlediska rozsahu ochrany žádný omezující vliv. Příkladná provedení zapojení transformátoru podle vynálezu odpovídají schémátům znázorněným na obr. 1 a obr. 2.

Při regulaci výkonu osvětlovacích těles veřejného osvětlení se tyto připojují jako zátěž 12. Vstupní napájecí napětí se přivede na vstupní svorku 14 autotransformátoru 1. Hlavní zemnicí vinutí 4 se spojí s nulovým potenciálem 13 přivedeného napájecího napětí přes spínací prvek – stykač 8 hlavního zemnicího vinutí. K jednotlivým odbočkám autotransformátoru 1 (první odbočka 2 vinutí a druhá odbočka 3 vinutí), se připojí spínací prvky, tj. stykač 6 první odbočky 2 vinutí a stykač 7 druhé odbočky 3 vinutí. Veškeré spínací prvky se propojí s příslušnou řídicí jednotkou – PLC (programovatelný logický automat). Stykač 6 první odbočky 2 vinutí a stykač 7 druhé odbočky 3 vinutí autotransformátoru 1 jsou napojeny na řídicí jednotku 11 stykačů odbočkových vinutí. Stykač 8 hlavního zemnicího vinutí 4 a stykač 9 podružného zemnicího vinutí 5 jsou napojeny na řídicí jednotku 10 stykačů zemnicích vinutí. Řídicí jednotka 11 stykačů odbočkových vinutí je propojena s řídicí jednotkou 10 stykačů zemnicích vinutí z důvodu zajištění časové synchronizace spínání a rozpínání jednotlivých stykačů. Po přivedení napájecího provozního napětí na vstupní svorku 14 transformátoru sepne stykač 6 první odbočky 2 vinutí a na zátěži 12 se objeví napětí určité úrovně (startovací napětí pro osvětlovací tělesa). Po nastaveném časovém intervalu, který je specifický pro daný typ zátěže, dojde k odpojení hlavního zemnicího vinutí 4 od nulového potenciálu 13 stykačem 8 hlavního zemnicího vinutí 4, čímž tímto hlavním zemnicím vinutím 4 přestane proudit proud. Odpojení hlavního zemnicího potenciálu stykačem 8 hlavního zemnicího vinutí 4 je řízeno řídicím obvodem 10 stykačů zemnicích vinutí. Bezprostředně poté sepne stykač 9 podružného zemnicího vinutí 5 toto podružné zemnicího vinutí 5, které má dvojnásobnou impedanci, než je impedance hlavního zemnicího vinutí 4. Poté dochází k sepnutí stykače 7 druhé odbočky 3 vinutí autotransformátoru 1 a tím k přemostění části vinutí autotransformátoru 1 (jedná se o vinutí mezi první odbočkou 2 vinutí a druhou odbočkou 3 vinutí). Přemostění trvá opět definovanou dobu, prostřednictvím řídicího obvodu 11 stykačů odbočkových vinutí, specifickou pro danou zátěž, a po jejím uplynutí rozpíná první stykač 6 první odbočky 2 vinutí. Stykač 9 podružného zemnicího vinutí 5 vypíná a bezprostředně poté je stykač 8 hlavního zemnicího vinutí 4 opět připnut a vyvažuje autotransformátor 1 na definovaná cílová napětí. Stykač 7 druhé odbočky 3 vinutí zůstává v sepnutém stavu a dodává do zátěže 12 potřebný příkon. Tímto postupem se na zátěži 12 snížilo napětí na úroveň shodnou s napětím na druhé odbočce 3 vinutí autotransformátoru 1 bez přerušení dodávky napájecího proudu. Tento postup je shodný pro přechod na ostatní odbočky u autotransformátoru, pokud jsou přítomny, přičemž nezáleží na jejich celkovém počtu. Důležité je, aby v ustáleném stavu byl sepnut jeden ze stykačů (stykač 6 první odbočky 2 vinutí nebo stykač 7 druhé odbočky 3 vinutí) napájejících zátěž 12 a zároveň byl sepnut stykač 8 hlavního zemnicího vinutí 4 autotransformátoru 1.

Tímto postupem dojde k redukci příkonu připojených osvětlovacích těles, aniž by došlo k jejich vypnutí. Uvedeným postupem je dále sníženo elektrické namáhání stykače 8 hlavního zemnicího vinutí 4, což se projeví v jeho vyšší životnosti a spolehlivosti chodu.

- 5 Při regulaci výkonu kompresorových jednotek se tyto připojují jako zátěž 12. Kompresory, zvláště výkonnější z nich, není možné jednoduše spínat a odpínat od napájecí energetické sítě z důvodů dlouhého náběhu a velkých rozběhových proudů. V případě, že není takovýto kompresor využíván, je odpojen od zátěže (myšleno odpojení mechanické zátěže) a běží naprázdno. Takovýto stav je velmi neefektivní, protože napájecí proud je pořád zhruba na polovině (podle typu kompresoru) své nominální hodnoty, přičemž kompresor nekoná užitečný výkon. V případě detekce poklesu napájecího proudu, typický stav odtížení kompresoru – zátěže 12, je navzájem propojenými řídicími jednotkami 10 a 11 vygenerován proces přepnutí zátěže 12 na nižší provozní napětí.
- 15 Vstupní napájecí napětí se přivede na vstupní svorku 14 autotransformátoru 1. Hlavní zemnicí vinutí 4 se spojí s nulovým potenciálem 13 přivedeného napájecího napětí přes spínací prvek – stykač 8 hlavního zemnicího vinutí 4. K jednotlivým odbočkám autotransformátoru 1 (první odbočka 2 vinutí a druhá odbočka 3 vinutí) se připojí spínací prvky, tj. stykač 6 první odbočky 2 vinutí a stykač 7 druhé odbočky 3 vinutí. Veškeré spínací prvky se propojí s příslušnou řídicí jednotkou – PLC (programovatelný logický automat). Stykač 6 první odbočky 2 vinutí a stykač 7 druhé odbočky 3 vinutí autotransformátoru 1 jsou napojeny na řídicí jednotku 11 stykačů odbočkových vinutí. Stykač 8 hlavního zemnicího vinutí 4 a stykač 9 podružného zemnicího vinutí 5 jsou napojeny na řídicí jednotku 10 stykačů zemnicích vinutí. Řídicí jednotka 11 stykačů odbočkových vinutí je propojena s řídicí jednotkou 10 stykačů zemnicích vinutí z důvodu zajištění časové synchronizace. Po přivedení napájecího provozního napětí na vstupní svorku 14 transformátoru sepne stykač 6 první odbočky 2 vinutí a na zátěži 12 se objeví napětí určité úrovně (startovací napětí pro kompresor). Po nastaveném časovém intervalu, který je specifický pro daný typ zátěže, dojde k odpojení hlavního zemnicího vinutí 4 od nulového potenciálu 13 stykačem 8 hlavního zemnicího vinutí 4, čímž tímto hlavním zemnicím vinutím 4 přestane proudit proud.
- 30 Odpojení hlavního zemnicího vinutí 4 stykačem 8 hlavního zemnicího vinutí 4 je řízeno řídicí jednotkou 10 stykačů zemnicích vinutí. Bezprostředně poté sepne stykač 9 podružného zemnicího vinutí 5, čímž je toto podružné zemnicí vinutí 5, které má přibližně dvojnásobnou impedanci, než je impedance hlavního zemnicího vinutí 4, připojeno. Poté dochází k sepnutí stykače 7 druhé odbočky 3 vinutí autotransformátoru 1 a tím k přemostění části vinutí autotransformátoru 1 (jedná se o vinutí mezi první odbočkou 2 vinutí a druhou odbočkou 3 vinutí). Přemostění trvá opět definovanou dobu, prostřednictvím řídicího obvodu 11 stykačů odbočkových vinutí, specifickou pro danou zátěž a po jejím uplynutí rozpíná stykač 6 první odbočky 2 vinutí. Stykač 9 podružného zemnicího vinutí 5 vypíná a bezprostředně poté je stykač 8 hlavního zemnicího vinutí 4 opět připnut a vyvažuje autotransformátor 1 na definovaná cílová napětí. Druhý stykač 7 druhé odbočky 3 vinutí zůstává v sepnutém stavu a dodává do zátěže 12 potřebný příkon. Tímto postupem se na zátěži 12 snížilo napětí na úroveň shodnou s napětím na druhé odbočce 3 vinutí autotransformátoru 1 bez přerušení dodávky napájecího proudu. Tento postup je shodný pro přechod na ostatní odbočky u autotransformátoru 1, pokud jsou přítomny, přičemž nezáleží na jejich celkovém počtu. Důležité je, aby v ustáleném stavu byl sepnut jeden ze stykačů (stykač 6 první odbočky 2 vinutí nebo stykač 7 druhé odbočky 3 vinutí) napájejících zátěž 12 a zároveň byl sepnut stykač 8 hlavního zemnicího vinutí 4 autotransformátoru 1.

Tímto postupem je sníženo elektrické namáhání stykače 8 hlavního zemnicího vinutí 4, což se projeví v jeho vyšší životnosti a spolehlivosti chodu.

Podobně lze tímto způsobem redukovat příkon jiných elektrických zařízení, aniž by došlo k jejich vypnutí a tím snížit elektrické namáhání stykače 8 hlavního zemnicího vinutí 4, což se projeví v jeho vyšší životnosti a spolehlivosti chodu.

Průmyslová využitelnost

- 5 Způsob přepínání zátěže u transformátoru a zařízení k provádění tohoto způsobu podle vynálezu se dá využít pro v jakékoli běžné aplikaci. Zejména bude vhodné u zařízení, u kterého jsou kladeny vysoké požadavky na jejich životnost a spolehlivost chodu. Navržené řešení je možné rovněž využít ke snižování příkonu napájené zátěže, jako např. motorů, svítidel, apod.

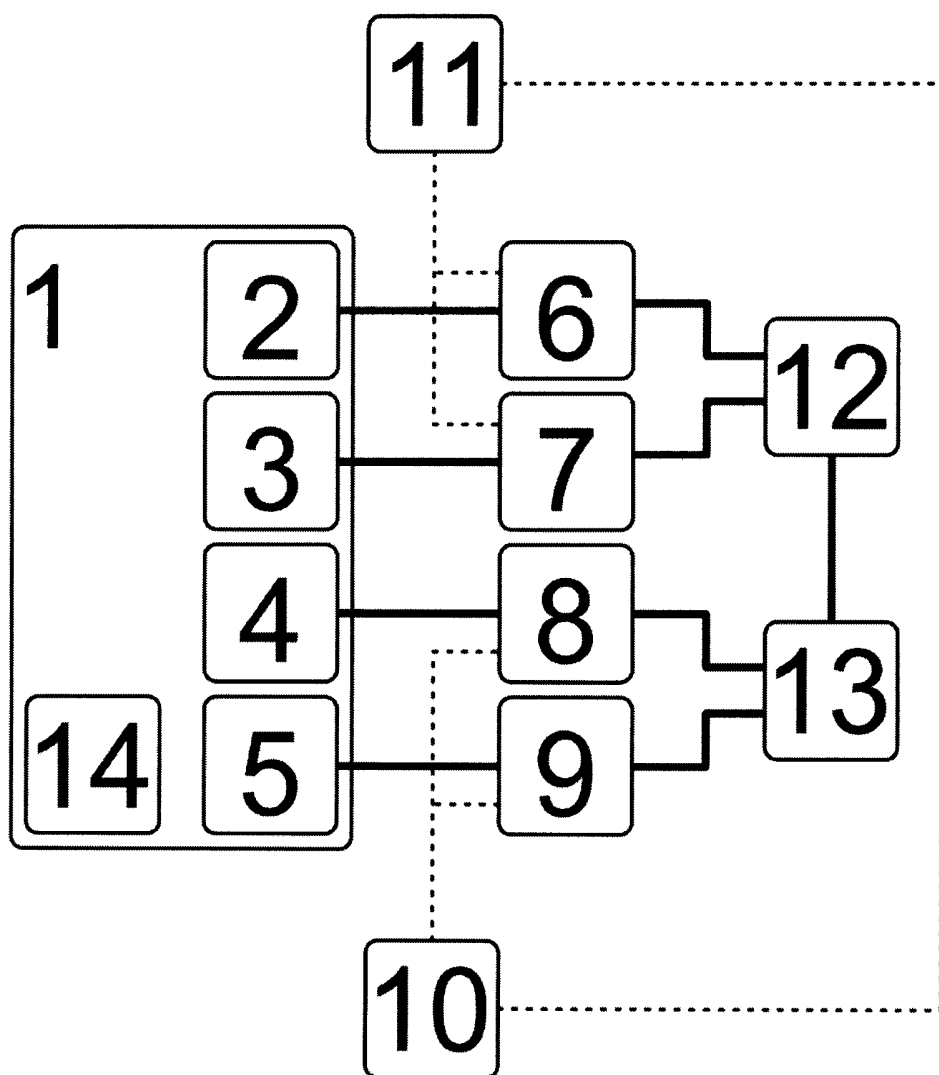
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob přepínání zátěže u transformátoru s alespoň dvěma odbočkami, kdy na vstupu transformátoru je přivedeno vstupní napájecí napětí a zátěž je napojena na první odbočku transformátoru, **vyznačující se tím**, že po odpojení hlavního zemnicího vinutí (4) transformátoru (1) od nulového potenciálu je k transformátoru (1) připojeno podružné zemnicí vinutí (5) s vyšší impedancí, než je impedance hlavního zemnicího vinutí (4), poté je zátěž (12) napojena na druhou odbočku (3) vinutí transformátoru (1), následně je zátěž (12) odpojena od první odbočky (2) vinutí transformátoru (1), načež je od transformátoru (1) odpojeno podružné zemnicí vinutí (5) a poté připojeno hlavní zemnicí vinutí (4) transformátoru (1) k nulového potenciálu.
2. Transformátor pro provádění způsobu podle nároku 1, jehož vstupní napájecí napětí je připojeno na vstupní svorku (14), hlavní zemnicí vinutí (4) je spojeno s nulovým potenciálem (13) přivedeného napájecího napětí přes stykač (8) hlavního zemnicího vinutí (4), alespoň dvě odbočky transformátoru (1) zahrnující první odbočku (2) vinutí a druhou odbočku (3) vinutí jsou propojeny stykačem (6) první odbočky (2) vinutí a stykačem (7) druhé odbočky (3) vinutí se zátěží (12) spojenou s nulovým potenciálem (13), přičemž stykač (8) hlavního zemnicího vinutí (4) je napojený na řídicí jednotku (10) stykačů zemnicích vinutí a stykač (6) první odbočky (2) vinutí a stykač (7) druhé odbočky (3) vinutí transformátoru (1) jsou napojeny na řídicí jednotku (11) stykačů odbočkových vinutí, která je propojena s řídicí jednotkou (10) stykačů zemnicích vinutí, **vyznačující se tím**, že transformátor (1) je opatřen podružným zemnicím vinutím (5) spojeným s nulovým potenciálem (13) přivedeného napájecího napětí přes stykač (9) podružného zemnicího vinutí (5) napojený na řídicí jednotku (10) stykačů zemnicích vinutí.
3. Transformátor podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že podružné zemnicí vinutí (5) má počet závitů dvojnásobný oproti hlavnímu zemnicímu vinutí (4).

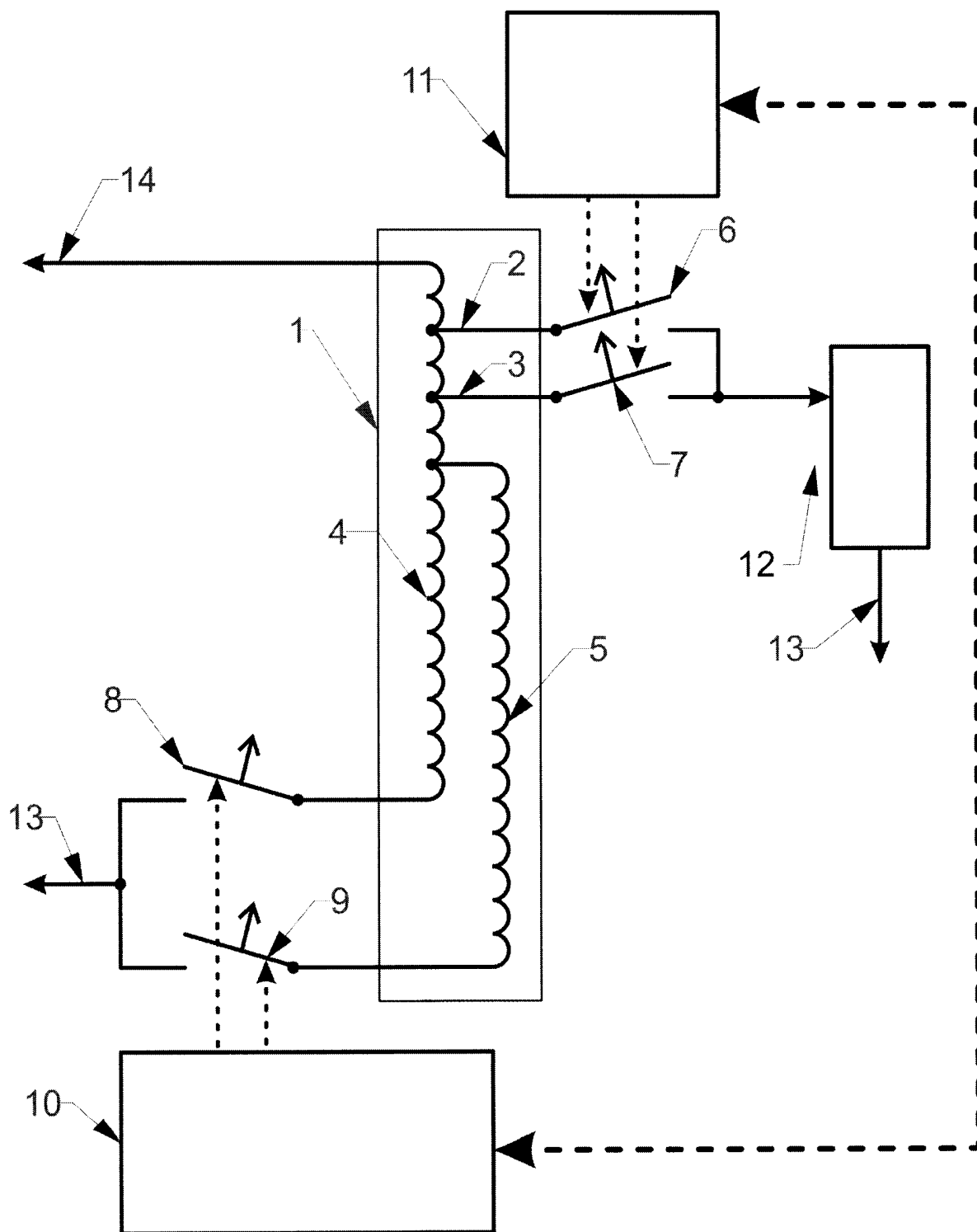
2 výkresy

Seznam vztahových značek:

- 1. Transformátor / Autotransformátor
- 2. První odbočka vinutí
- 3. Druhá odbočka vinutí
- 4. Hlavní zemnicí vinutí
- 5. Podružné zemnicí vinutí
- 6. Stykač první odbočky vinutí
- 7. Stykač druhé odbočky vinutí
- 8. Stykač hlavního zemnicího vinutí
- 9. Stykač podružného zemnicího vinutí
- 10. Řídicí jednotka stykačů zemnicích vinutí
- 11. Řídicí jednotka stykačů odbočkových vinutí
- 12. Elektrická zátěž / spotřebič
- 13. Nulový potenciál elektrického obvodu
- 14. Vstupní svorka transformátoru



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu