



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257250

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 01 F 29/04

H 01 F 27/10

(22) Přihlášeno 20 01 86

(21) PV 391-86.R

(40) Zveřejněno 16 07 87

(45) Vydáno 15 02 89

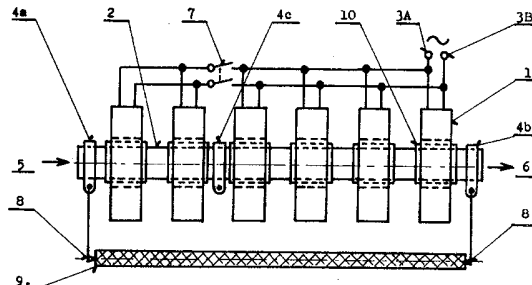
(75)

Autor vynálezu

KŘIVÁČEK LADISLAV ing., FOTUL ILJA ing., POSPÍŠIL JOSEF, PRAHA

(54) Topný transformátor velkého výkonu pro konduktivní ohřev

Řešení se týká topného transformátoru velkého výkonu pro konduktivní ohřev s malým sekundárním napětím a velkými proudy, jehož primární vinutí sestává z několika paralelně zapojených transformátorových sekcí a jehož sekundární vinutí, tvořené chlazeným vodičem, je zapojeno sériově. Chlazený vodič je dutý pro průchod chladicího média. Ke svorkám sekundárního vinutí je připojena kontaktní čelist, držící ohřívanou kovovou tyč. V závislosti na délce ohřívané tyče lze mezi příslušné transformátorové sekce vřazovat elektrický spínač a umísťovat svorky sekundárního napětí.



Obr. 1

Předmětem vynálezu je topný transformátor velkého výkonu pro konduktivní ohřev s malým sekundárním napětím a velkými proudy.

Topné transformátory pro napájení konduktivních ohřevů běžného provedení jsou konstruovány pro malé sekundární napětí (jednotky až desítky voltů) a velké sekundární proudy (jednotky až stovky tisíc ampérů). Sekundární vinutí bývá jak válcové tak i kotoučové a je provedeno z několika vrstev měděných nebo hliníkových pásů paralelně zapojených a nuceně chlazených vzduchem nebo kapalinou. Primární vinutí je z dynamopásů a jádro transformátoru bývá z plechů nebo několika C jader.

Nevýhodou dosavadních topných transformátorů plášťového či jádrového provedení je velká pracnost a složitost sekundárního vinutí, složité skládání jádra transformátoru a dále velké přídavné ztráty na dlouhých přívodech sekundárního proudu k místu odběru.

Tyto nevýhody odstraňuje topný transformátor velkého výkonu pro konduktivní ohřev s malým sekundárním napětím a velkými proudy, kde podstata vynálezu spočívá v tom, že primární vinutí transformátoru sestává z několika konstrukčně shodných transformátorových sekcí, zapojených paralelně na svorky primárního vinutí a tyto transformátorové sekce jsou navlečeny na chlazeném vodiči, který tvoří sekundární vinutí, zapojené sériově a vyvedené na svorky sekundárního vinutí, přičemž mezi chlazeným vodičem, opatřeným z jedné strany vstupem a druhé strany výstupem chladicího média, a každou transformátorovou sekcí je izolační vrstva, zatímco mezi svorky sekundárního vinutí je připojena kontaktní čelist, ve které je uchycena kovová tyč.

Hlavní výhodou topného transformátoru podle vynálezu je jeho jednoduché provedení, spočívající zejména v jednoduchém provedení sekundárního vinutí, a dále malé přídavné ztráty na přívodech sekundárního proudu, kde délka přívodu je minimální. Další výhodou je dělené primární vinutí, sestávající z několika konstrukčně shodných, lehce opravitelných sekcí.

Příklad provedení topného transformátoru dle vynálezu je na připojeném výkrese, kde na obr. 1 je schema zapojení topného transformátoru velkého výkonu, složeného ze šesti dvofázových transformátorových sekcí primárního vinutí, a na obr. 2 je schema zapojení topného transformátoru velkého výkonu, využívajícího pro konduktivní ohřev kovové tyče kratší délky.

Topný transformátor (obr. 1) má primární vinutí sestavené z několika, např. ze šesti konstrukčně shodných transformátorových sekcí 1, zapojených paralelně na první svorku 3A a na druhou svorku 3B primárního vinutí. Transformátorovou sekcí 1 tvoří toroidní jádro nebo C jádro ovinuté po celém obvodu primárním vinutím. Jednotlivé transformátorové sekce 1 jsou navlečeny na chlazeném vodiči 2 požadované délky, který tvoří sekundární vinutí. Mezi chlazeným vodičem 2 a transformátorovými sekcemi 1 je izolační vrstva 10.

Průřez stěny chlazeného vodiče 2 je volen s ohledem na požadovaný sekundární proud a jeho průměr vyplňuje spolu s izolační vrstvou 10 celý vnitřní prostor transformátorových sekcí 1. Jeho délka je shodná se vzdáleností připojovacích míst požadovaného odběru sekundárního proudu. Primární vinutí je měděné nebo hliníkové a je vinuté z dynamopásů nebo ploštěného pletiva. Sekundární vinutí, vytvořené průvlekem chlazeného vodiče 2 transformátorovými sekcemi 1, je zapojeno sériově a je vyvedeno na první svorku 4a a na druhou svorku 4b sekundárního vinutí.

Chlazený vodič 2 je dutý a je proveden např. jako silnostěnná měděná roura. Z jedné strany je upraven vstup 5 chladicího média, s výhodou kapaliny, a z druhé jeho strany je výstup 6 chladicího média. K první a druhé svorce 4a, 4b sekundárního vinutí je připojena kontaktní čelist 8, ve které je uchycena kovová tyč 9. Mezi čtvrtou a pátou transformátorovou sekcí 1 je vřazen elektrický spínač 7. Tento elektrický spínač 7 může být vřazen mezi libovolné dvě transformátorové sekce 1, mezi kterými je také umístěna třetí svorka 4c sekundárního vinutí. Umístění spínače 7 a svorky 4c odpovídá délce ohříváné kovové tyče 9. Třetí svorka 4c není nutná, neboť její funkci může převzít jedna ze dvou svorek 4a, 4b sekundárního vinutí.

Napěťový převod transformátorové sekce 1 je dán poměrem primárních závitů k sekundárním. V uvedeném příkladu provedení tvoří sekundární vinutí jeden závit. Primární vinutí topného transformátoru tvoří všechny paralelně zapojené transformátorové sekce 1, kdy je elektrický spínač 7 sepnut.

Na první a druhou svorku 3A, 3B primárního vinutí se připojí regulovatelné napětí. Na sekundárním vinutí se indukuje napětí, dané součtem sekundárních napětí připojených transformátorových sekcí 1 primárního vinutí. Sekundární napětí se přivádí z první a druhé svorky 4a, 4b přes kontaktní čelisti 8 na konce ohříváné kovové tyče 9 (délky cca 6 m). Po připojení této tyče 9 se v sekundárním vodiči indukuje sekundární napětí, které se sčítá jako při sériovém řazení jednotlivých sekundárních vinutí. Sekundární proud procházející tyčí 9 se na jejím odporu mění v Joulovo teplo. Průchodem proudu se zahřívá i sekundární vinutí, které vyžaduje chlazení. Chlazení se volí kapalinové. Kapalina vstupuje do chlazeného vodiče 2 vstupem 5 a ohřátá chladicí kapalina vystupuje výstupem 6.

Na obr. 2 je zapojení velkého topného transformátoru vhodného pro konduktivní ohřev kovové tyče kratší délky, např. 4 m. Na první a druhou svorku 3A, 3B topného transformátoru se připojí regulovatelné napětí a elektrickým spínačem 7 se odpojí dvě transformátorové sekce 1 primárního vinutí. Na sekundárním vinutí se indukuje napětí, které se přivádí z třetí svorky 4c a ze druhé svorky 4b přes kontaktní čelisti 8 na konce ohříváné kovové tyče 9. Ohřev této tyče 9 probíhá stejně, jako u provedení na obr. 1.

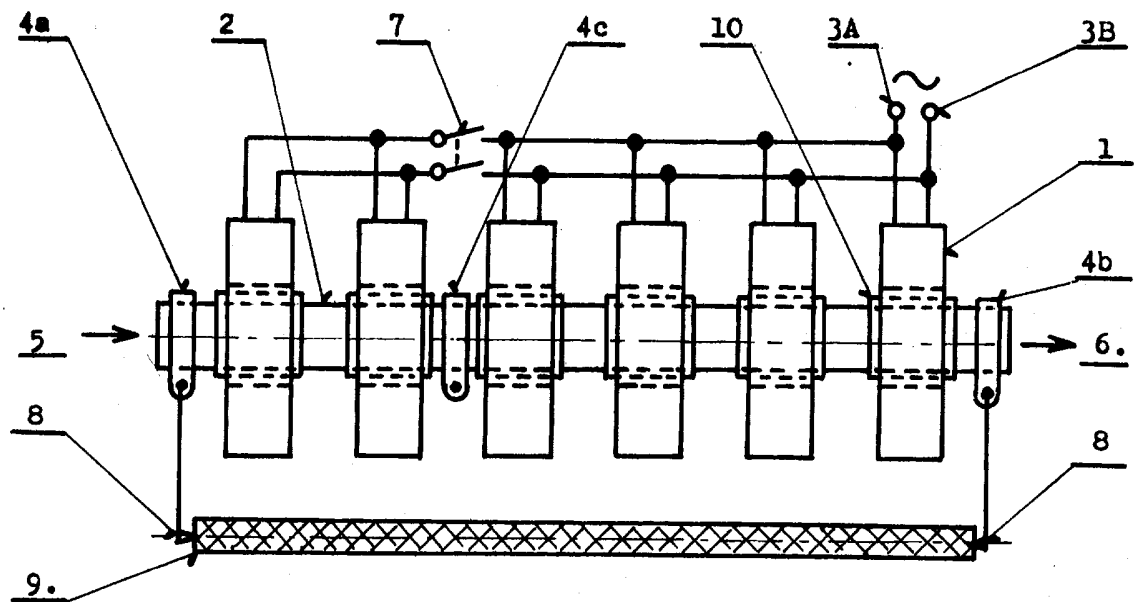
P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Topný transformátor velkého výkonu pro konduktivní ohřev s malým sekundárním napětím a velkými proudy, vyznačující se tím, že jeho primární vinutí sestává z několika konstrukčně shodných transformátorových sekcí (1), zapojených paralelně na svorky (3A, 3B) primárního vinutí, a tyto transformátorové sekce (1) jsou navlečeny na chlazeném vodiči (2), který tvoří jeho sekundární vinutí, zapojené sériově a vyvedené na svorky (4a, 4b) sekundárního vinutí, přičemž mezi chlazeným vodičem (2) opatřeným vstupem (5) a výstupem (6) chladicího média, a každou transformátorovou sekcí (1), je izolační vrstva (10), zatímco mezi svorky (4a, 4b) sekundárního vinutí je připojena kontaktní čelist (8) pro připojení kovové tyče (9).

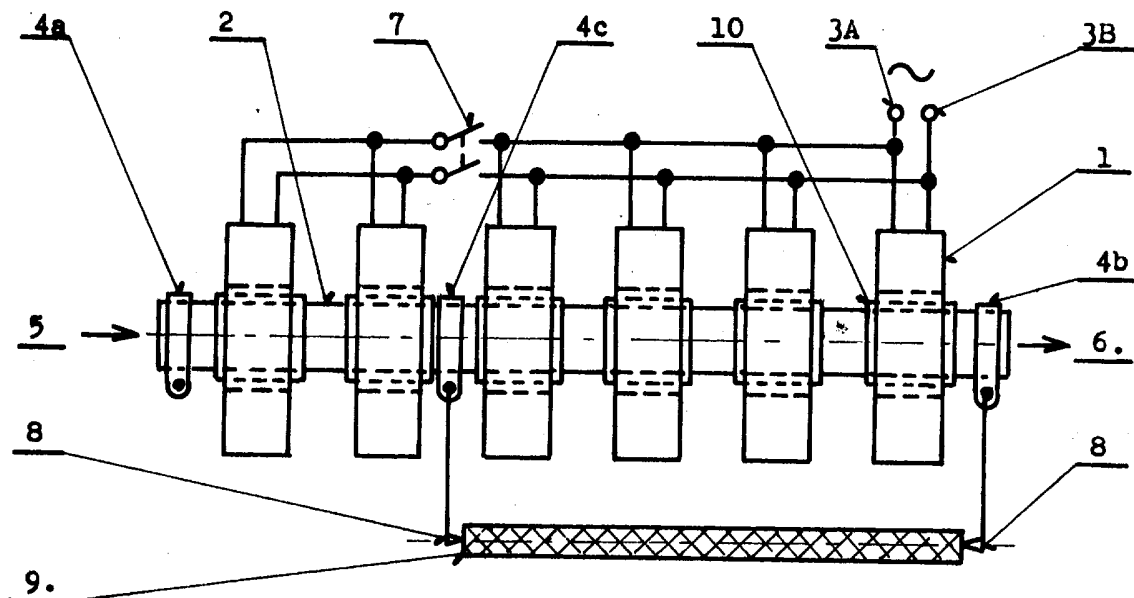
2. Topný transformátor podle bodu 1., vyznačený tím, že chlazený vodič (2) je vytvořen jako silnostěnná měděná roura.

3. Topný transformátor podle bodu 1., vyznačený tím, že transformátorovou sekcí (1) tvoří toroidní jádro nebo jádro písmene C ovinuté po celém obvodu primárním vinutím.

4. Topný transformátor podle bodu 1., vyznačený tím, že v napájecím přívodu je mezi dvěma transformátorovými sekcemi (1) vřazen elektrický spínač (7).



Obr. 1



Obr. 2