



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260 652

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 11 84
(21) PV 9058-84

(51) Int. Cl.⁴

H 01 F 15/02,
H 01 F 15/06

(40) Zveřejněno 15 06 88
(45) Vydáno 1.11.1989

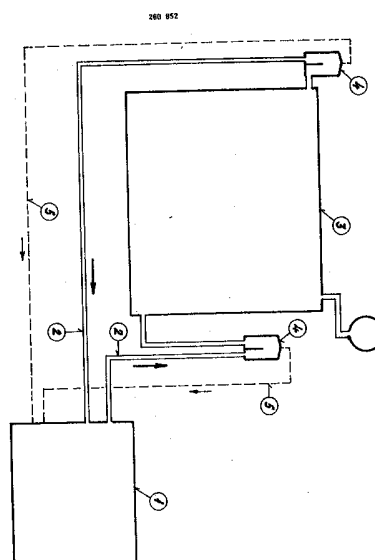
(75)
Autor vynálezu

LERCH KAREL, MĚLNÍK

(54)

Zařízení k vysoušení izolačního systému olejového transformátoru

Zařízení se týká vysoušení navlhčného izolačního systému olej - papír transformátoru na jejich stanovišti za obvyklých provozních podmínek při použití běžně užívané mobilní filtrační soupravy. Vlivem teplotního spádu za provozu transformátoru přechází vlhkost z pevné izolace do oleje a z oleje je tato vlhkost odnímána spolu s plyny v podtázkové části mobilní filtrační soupravy bez přehřívání oleje. Pro zajištění bezporuchového provozu transformátorů během vysoušení je mobilní filtrační souprava doplněna propojkou mezi vstupem a výstupem a v místech připojení této filtrační soupravy k nádobě transformátoru jsou odlučovače plynu.



Zařízení k vysoušení isolačního systému olejového transformátoru se týká vysoušení navlhčného isolačního systému olej - papír provozovaných olejových transformátorů a použitím běžně užívané mobilní filtrační soupravy bez nutnosti vyřazení transformátorů z provozu.

Při provozu transformátorů dochází k postupnému zvyšování obsahu vody v oleji a v pevné izolaci, zejména v důsledku nedokonalé nebo žádné hermetisace olejové náplně. Toto má za následek zejména snížení elektrické pevnosti isolačního systému a podpoření tvorby kalů v oleji se všemi nepříznivými vlivy na životnost a provozní spolehlivost transformátorů.

Pro odstranění vlhkosti z isolačního systému olej - papír olejových transformátorů v místě jejich provozu se užívají následující způsoby vysoušení s použitím mobilní filtrační soupravy:

- a) vysoušení při atmosférickém tlaku v olejové náplni nebo bez olejové náplně
- b) vysoušení při podtlaku s použitím olejové sprchy nebo bez olejové náplně ve vlastní nádobě transformátoru.

U uvedených způsobů vysoušení je nutné transformátory vyřadit na delší čas z provozu, provést částečnou demontáž a opětnou montáž části jejich výzbroje, příp. provést vypuštění a opětné naplnění oleje, jsou energeticky značně náročné zejména z hlediska spotřeby elektrické energie, je potřeba zajistit příp. mobilní nádrže na olej a napájecí transformátor pro elektrický ohřev vinutí, příp. transformátor přepřavit do revizní věže a zpět. U způsobu vysoušení při atmosférickém tlaku je účinnost vysoušení velmi nízká, dosažené výsledky málo uspokojivé a pro isolační systém částečně škodlivé

s ohledem na nevratné změny v isolačním systému dlouhodobým působením teplot ve výši 110°C až 120°C za přístupu vzduchu. Způsoby vysoušení při podtlaku ve vlastní nádobě transformátoru jsou podstatně účinnější a dosažené výsledky vyhovující, avšak nádoby transformátorů musí být dostatečně pevné s ohledem na vnější přetlak. Převážná většina nádob transformátoru však nesplňuje tuto pevnostní podmínku a proto je možnost vysoušení při podtlaku realizovatelná pouze u malého počtu transformátorů.

Pro vysoušení isolačního systému se též používají způsoby, kdy vysoušení se provádí v podtlakové komoře. Dosažené výsledky jsou velmi dobré, avšak transformátor je nutno na delší dobu vyřadit z provozu, provést částečnou demontáž pro dopravu a opětovnou montáž, transformátor přepravit zpravidla do výrobního závodu a zpět, vyjmout jádro s vinutím transformátoru z nádoby a po jeho vysušení opět zamontovat zpět do nádoby transformátoru. Způsoby jsou energeticky značně náročné, ale zejména existuje vážné nebezpečí již během přecházejícího provozu částečně nebo téměř úplně degradované párové izolace vlivem otřesů při dopravě a při manipulaci s jádrem transformátoru.

Další, v malém rozsahu užívané způsoby, nejsou určeny přímo pro vysoušení již během provozu navlhle izolace, nýbrž k zabránění navlhnutí isolačního systému od uvedení transformátoru do provozu po celou dobu jeho provozu. Jedná se o zařízení pevně instalovaná u každého transformátoru. Principem těchto zařízení je buď vakuace olejové náplně s cílem udržet obsah kyslíku v oleji pod hranicí jeho kritického množství obvykle v kombinaci s hermetizací olejové náplně, nebo průběžné odstraňování produktů ze stárnoucí olejové náplně a zachycení vznikající vody s použitím sorbentů.

Nevýhodou těchto zařízení je zejména to, že každý transformátor musí mít vlastní zařízení. Tím se zvyšují pořizovací náklady, je potřeba trvalá údržba těchto zařízení a příp. trvalá potřeba provozních hmot - sorbentů. Nezanedbatelnou nevýhodou je též obtížná likvidace použitých sorbentů z hlediska ekologického.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení k vysoušení isolačního systému olejového transformátoru, jehož podstata spočívá v tom, že na vstup mobilní filtrační soupravy je přes první odlučovač plynu připojen výstup z nádoby transformátoru a na výstup mobilní filtrační soupravy je přes druhý odlučovač plynu připojen vstup oleje do nádoby transformátoru, přičemž výstup odsávání plynu prvního a druhého odlučovače plynu je připojen do podtlakové části odplyňovacího kotle mobilní filtrační soupravy.

Výhodou zařízení k vysoušení isolačního systému olejového transformátoru je zejména ta okolnost, že není nutné transformátory vyřazovat z provozu po dobu vysoušení a že vysoušení se provádí při nepřekročení povolených provozních teplot. Další výhody spočívají v tom, že není nutné transformátory demontovat, přepravovat, montovat, odstraní se riziko poškození při přepravě, uspoří se energie pro vysoušení využitím ztrátového tepla transformátoru, pro vysoušení se používá běžně užívané filtrační soupravy, zvýší se provozní spolehlivost a životnost transformátoru, vysoušení lze provést v každém ročním období a zároveň se olej odplyní a zachtí se mechanické nečistoty.

Na připojeném výkresu je schematicky znázorněno zařízení k vysoušení isolačního systému olejového transformátoru.

Zařízení k vysoušení isolačního systému olejového transformátoru sestává z běžně užívané mobilní filtrační soupravy 1

pro ošetření transformátorových olejů s úpravou pro připojení výstupu 2 odsávání plynu do její podtlakové části, z prvního odlučovače 4 plynu u vrchní přípojky nádoby 3 transformátoru, z druhého odlučovače 4 plynu spojeného se spodní přípojkou nádoby 3 transformátoru, z výstupu 2 odsávání plynu z prvního a druhého odlučovače 4 plynu k odvedení plynu do podtlakové části odplynovacího kotle mobilní filtrační soupravy 1 a z rozvodu 2, kterým je spojen první odlučovač 4 plynu se vstupem do mobilní filtrační soupravy 1 a jejíž výstup je spojen s druhým odlučovačem 4 plynu.

Vysoušení se provádí s dočasně připojeným zařízením k vysoušení isalačního systému olejového transformátoru při pokud možno jmenovitém zatížení transformátoru, kdy teplotní spád z vinutí do oleje je největší, a tím účinnost vysoušení nejvyšší. Při vlastním vysoušení se postupuje tak, že se nejprve uvede v činnost mobilní filtrační souprava 1 při otevřené propojce mezi vstupem a výstupem oleje. Tím obíhá olej uvnitř mobilní filtrační soupravy 1 a zapnutím ohříváče se olej ohřeje na stejnou teplotu, jakou má olejová náplň v nádobě 3 transformátoru. Po otevření armatur mobilní filtrační soupravy 1, ke kterým je připojen výstup 2 odsávání plynu se v rozvodu 2 vytvoří podtlak a po otevření armatur přípojek na nádobě 3 transformátoru se rozvod 2 naplní olejem bez vniknutí plynu do nádoby 3 transformátoru. Sledováním průtoku plynových bublin v průhledné části výstupu 2 se ověří těsnost rozvodu 2 a příp. netěsnosti se odstraní. Uzavřením propojky mezi vstupem a výstupem mobilní filtrační soupravy 1 a otevřením armatur na vstupu a výstupu této soupravy začne olej cirkulovat z nádoby 3 transformátoru do mobilní filtrační soupravy 1 a zpět do nádoby 3 transformátoru, a tím začíná vlastní vysoušení při kterém je oleji v odplynovacím kotli mobilní filtrační

soupravy 1 odnímána vlhkost spolu s dalšími plyny a kdy vlivem teplotního spádu z vinutí do oleje přechází postupně vlhkost z pevné izolace do oleje. Vysoušení se provádí při běžné provozní teplotě transformátoru v rozpětí cca 50°C až 70°C a při podtlaku v odplynovacím kotli menšími než 1 333 Pa (10 Torr) a ukončí se po snížení obsahu vody v oleji v nádobě 3 transformátoru na požadovanou hodnotu - - obvykle 10 až 15 g/t. Během vysoušení je ohříváč oleje v mobilní filtrační soupravě 1 mimo provoz a postup vysoušení se sleduje stanovení obsahu vody v oleji - např. metodou K. Fischera. Při nižší teplotě okolí, kdy provozní teplota oleje nedosahuje potřebné výše, omezí se účinek chladicího zařízení transformátoru např. vypnutím části ventilátorů, škrcením průtoku oleje chladičem a pod. Použitím isolačního materiálu na rozvod 2 a výstup 5 nebo použitím isolačních vložek se nenaruší správná funkce nádobové ochrany v transformátoru s touto ochranou. Po zamezení nežádoucího působení plynové ochrany transformátoru je nutno při uvádění cirkulace oleje z nádoby 3 transformátoru do mobilní filtrační soupravy 1 a zpět nejprve pozvolna otevřít armaturu na vstupu a pak teprve na výstupu mobilní filtrační soupravy 1. Tím se zamezí proudění oleje z nádoby 3 transformátoru do dilatační nádoby přes plynovou ochranu. Při odstavení tohto zařízení z provozu postupovat opačným způsobem nebo současně uzavřít obě armatury.

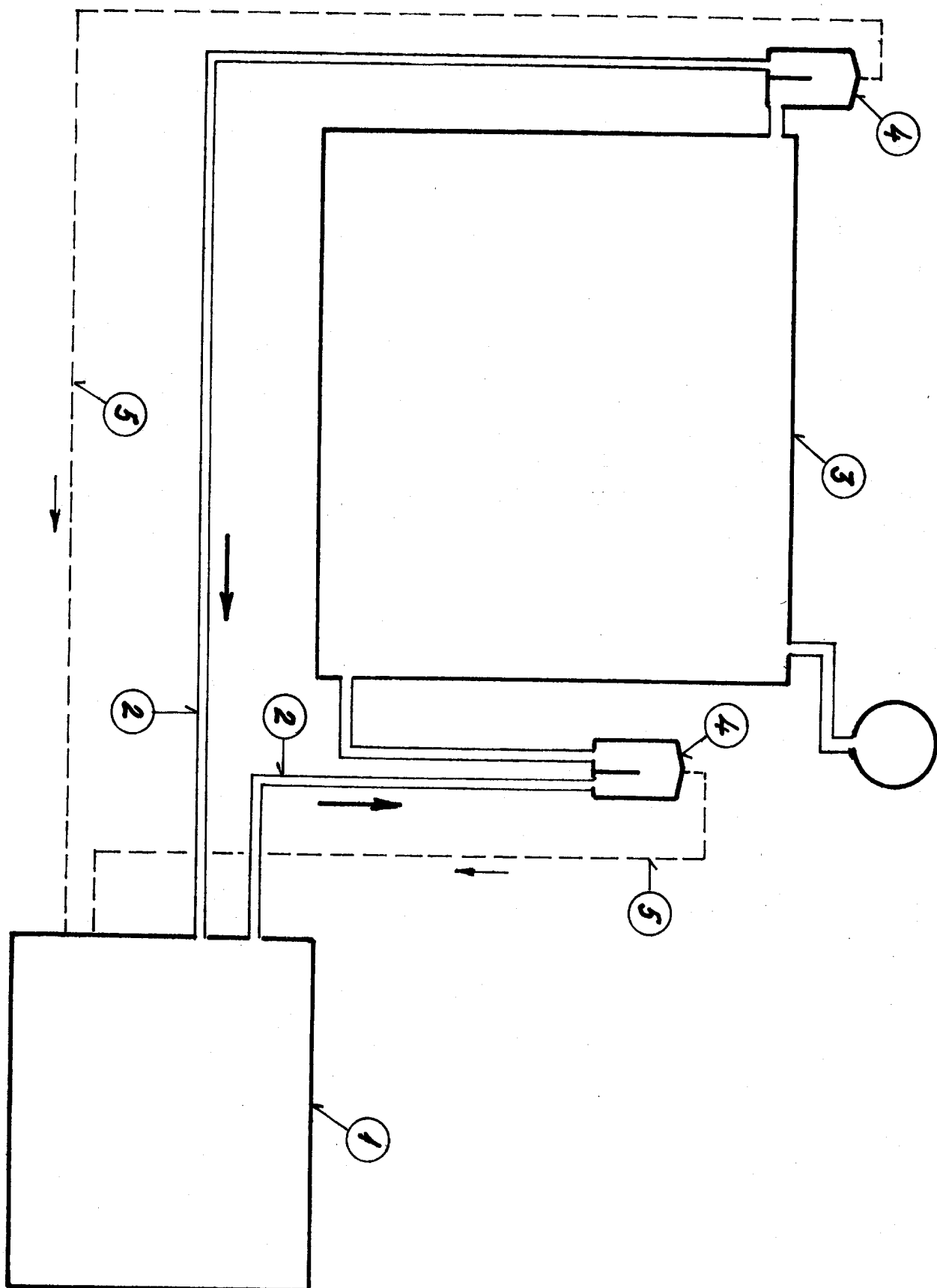
Zařízení k vysoušení isolačního systému olejového transformátoru dle výše uvedeného je možno účelně využívat u olejových transformátorů, zejména středních a větších výkonů v různých oborech, např. energetika, hutě, doly, dopravy, strojírenství, chemický průmysl a pod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

260 652

Zařízení k vysoušení isolačního systému olejového transformátoru za provozu, zejména při jmenovitém zatížení, vyznačující se tím, že na vstup mobilní filtrační soupravy (1) je přes první odlučovač (4) plynu připojen výstup oleje z nádoby (3) transformátoru a na výstup mobilní filtrační soupravy (1) je přes druhý odlučovač (4) plynu připojen vstup oleje do nádoby (3) transformátoru, přičemž výstup (5) odsávání plynu prvního a druhého odlučovače (4) plynu je připojen do podtlakové části odplynovacího kotle mobilní filtrační soupravy (1).

1 výkres



Vytiskly Moravské tiskařské závody,
střed. 11 100, tř.Lidových milicí 3, Olomouc

Cena: 2,40 Kčs