



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219248

(11)

(B1) ✓

[51] Int. Cl.³
H 02 H 3/08

[22] Přihlášeno 19 10 81
[21] (PV 7645-81)

[40] Zveřejněno 25 06 82

[45] Vydáno 15 08 85

[75]
Autor vynálezu

JEŽEK PETR ing., KRATOCHVÍL JAN ing., MÁCAL VLASLAV ing., VOTAVA
LIBOR, BRNO

[54] Řídicí obvod nadproudové ochrany

1

2

Vynález se týká řídicího obvodu nadproudové ochrany pro zkoušení odolnosti vzorků izolačních materiálů, nebo vzorků izolačních systémů vůči degradačním faktorům, například účinkům trvale přiloženého vysokého napětí a teploty.

Účelem vynálezu je dosažení podstatných časových a hlavně energetických úspor při dlouhodobých životnostních zkouškách těchto vzorků.

Tohoto účelu se dosáhne tím, že mezi vysokonapětovou sběrnici a uzemnění vysokonapětového transformátoru jsou paralelně připojeny jednotlivé zkušební obvody, každý opatřený připojovací zemnicí svorkou a připojovací vysokonapětovou svorkou, primárním vinutím vysokonapětového čidla a odpojovacím členem, přičemž sekundární vinutí vysokonapětového čidla je připojeno na vstup kmitočtově nezávislé nastavitelné vyhodnocovací jednotky, jejíž výstup je připojen jednak k vybavovacímu prvku odpojovacího členu a jednak na vstup vyhodnocovacích přístrojů.

Vynález se týká řídicího obvodu nadproudové ochrany pro zkoušení odolnosti vzorků izolačních materiálů, nebo vzorků izolačních systémů vůči degradačním faktorům, například účinkům trvale přiloženého vysokého napětí a teploty.

Ověřování vlastností izolačních materiálů, případně celých izolačních systémů, například pro elektrické stroje točivé, se v současné době provádí komplexem zkoušek, který mimo jiné zahrnuje i dlouhodobé životní zkoušky, při nichž se vzorky těchto materiálů, případně vzorky celých izolačních systémů podrobí účinkům degradačních faktorů, například účinkům přiloženého vysokého napětí a teploty. Nejčastěji se provádí měření tzv. napěťové časových charakteristik, při kterých se zajišťuje doba trvání zkoušky od přiložení zkušebního vysokého napětí až do průrazu zkoušeného vzorku. Dlouhodobý charakter těchto zkoušek a nutnost dostatečného počtu měření pro objektivní vyhodnocení výsledků vyžaduje, aby z časových a úsporně energetických důvodů byl účinkům degradačních faktorů vystaven vždy současně celý soubor paralelně zapojených vzorků. Při elektrickém průrazu libovolného vzorku nesmí dojít k přerušení zkoušek na ostatních vzorcích, to znamená, že nesmí dojít k vyřazení zdroje vysokého napětí z činnosti, ale pouze degradovaný vzorek musí být samostatně odpojen od vysokonapěťové sběrnice zdroje zkušebního napětí za současné registrace doby, která uplynula od přiložení zkušebního napětí až do průrazu vzorku. Pro splnění uvedených podmínek se při zkouškách nejčastěji používají nadproudové ochrany s vodivým nebo polovodivým elementem ve formě tavné pojistky, zařazené do série se zkoušeným vzorkem. V menší míře se používají nadproudové ochrany, založené na elektromagnetickém principu. Nevýhodou prvního typu ochrany je především obtížné stanovení optimálních parametrů tavných elementů tak, aby proces vypnutí a tím odpojení degradovaného vzorku byl technicky vyhovující. Použití tohoto typu ochrany vyžaduje složité zapojení pro vybavení vyhodnocovacích přístrojů, potřebných pro vyhodnocení doby trvání zkoušky a tím stanovení kvality izolace vzorku. Při každém průrazu zkoušeného vzorku dochází k destrukci tavného elementu a pro další zkoušku je nutné zhotovit element nový. Nevýhodou nadproudových ochrany, založených na elektromagnetickém principu je především jejich konstrukce, která nevyhovuje pro použití ve vysokonapěťovém obvodu. Nadproudové ochrany tohoto typu mají omezený proudový rozsah a zaručují spolehlivou činnost pouze při průmyslovém kmitočtu 50 Hz, zatímco přiložením zkušebního napětí o vyšším kmitočtu je umožněno dosažení potřebných výsledků v kratším čase, poněvadž k destrukci zkoušeného vzorku, způsobené

degradačními faktory, dochází podstatně rychleji.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny řídicím obvodem nadproudové ochrany pro zkoušení odolnosti vzorků izolačních materiálů, nebo vzorků izolačních systémů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z vysokonapěťového transformátoru, mezi jehož vysokonapěťovou sběrnici a uzemnění jsou paralelně připojeny jednotlivé zkušební obvody, každý opatřený připojovací zemnicí svorkou a připojovací vysokonapěťovou svorkou, primárním vinutím vysokonapěťového proudového čidla a odpojovacím členem, přičemž sekundární vinutí vysokonapěťového proudového čidla je připojeno na vstup kmitočtové nezávislé nastavitelné vyhodnocovací jednotky, jejíž výstup je připojen jednak k vybavovacímu prvku odpojovacího členu a jednak na vstup vyhodnocovacích přístrojů.

Řídicí obvod nadproudové ochrany pro zkoušení odolnosti vzorků izolačních materiálů, nebo vzorků izolačních systémů podle vynálezu umožňuje provádět dlouhodobé životnostní zkoušky současně na celém souboru paralelně zapojených vzorků při použití zkušebního vysokého napětí o vyšším kmitočtu, než je průmyslový kmitočet 50 Hz, což představuje zkrácení doby trvání zkoušky a tedy, při porovnání s dosud užívanými typy nadproudových ochrany, značné úspory časové a zejména energetické při vytápění zkušebního prostoru.

Na výkrese je znázorněno elektrické zapojení řídicího obvodu nadproudové ochrany podle vynálezu.

Zdroj zkušebního napětí, vysokonapěťový transformátor **1** s odpovídajícím zkratovým výkonem má mezi vysokonapěťovou sběrnici **2** a uzemněním **3** paralelně připojeny jednotlivé zkušební obvody **4**. Do každého zkušební obvodu **4** je mezi připojovací vysokonapěťovou svorkou **6** a připojovací zemnicí svorkou **5** zapojen zkoušený vzorek izolačního materiálu, popřípadě vzorek celého izolačního systému. V sérii se zkoušeným vzorkem je do každého obvodu **4** zařazeno primární vinutí vysokonapěťového proudového čidla **7** s izolací dimenzovanou na plné napětí zdroje vysokého napětí a samostatně pracující odpojovací člen **8**. Sekundární vinutí čidla **7** je připojeno na vstup kmitočtové nezávislé nastavitelné vyhodnocovací jednotky **9**, která je tvořena usměrňovačem/omezovačem **12**, operačním zesilovačem **13**, regulačním prvkem **14** pro nastavení hodnoty vypínacího proudu, klopným obvodem **15**, tranzistorovým koncovým stupněm **16** a ovládacím relé **17**, jehož výstupní kontakty **18**, **19** zajišťují odpovídající činnost jednak vybavovacího prvku **10** odpojovacího členu **8**, jednak potřebných vyhodnocovacích přístrojů **11**, například pro indikaci hodin provozu, pro světelnou indikaci apod.

Citlivost řídicího obvodu nadproudové ochrany pro zkoušení odolnosti vzorků izolačních materiálů vůči účinkům trvale přiloženého vysokého napětí a teploty je nastavena regulačním prvkem 14 tak, že ve výchozích podmínkách zkoušky, tj. při bezvadné izolační pevnosti zkoušeného vzorku, nestačí signál indukovaný v sekundárním vinutí čidla 7 k tomu, aby po odpovídajícím zpracování v dílčích obvodech usměrňovače/omezovače 12 a operačního zesilovače 13 se klopný obvod 15 uvedl z výchozího stabilního stavu do stavu druhého. Tento výchozí stabilní stav přenáší ovládací relé 17 prostřednictvím kontaktů 18, 19 jako informaci k vybavovacímu prvku 10, který zajišťuje sepnutý stav odpojovacího členu 8. Jakmile dojde k porušení izolace zkouše-

ného vzorku, začne vzorkem protékat proud a signál indukovaný v sekundárním vinutí čidla 7 prudce vzroste. Při dosažení určité mezní hodnoty proudu protékajícího zkoušeným vzorkem, uvede signál indukovaný v sekundárním vinutí čidla 7 a zpracovaný v obvodech usměrňovače/omezovače 12 a operačního zesilovače 13, klopný obvod 15 do druhého stavu. Tento druhý stav přenáší ovládací relé 17 výstupními kontakty 18, 19 jako povelovou informaci k vybavovacímu prvku 10, který odblokuje odpojovací člen 8, a tím odpojí degradovaný zkoušený vzorek od vysokonapěťové sběrnice 2. Výstupní kontakty 18, 19 současně přenáší povelovou informaci na vstup vyhodnocovacích přístrojů 11, které zaznamenají ukončení zkoušky.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Řídicí obvod nadproudové ochrany pro zkoušení odolnosti vzorků izolačních materiálů, nebo vzorků izolačních systémů vůči degradačním faktorům, například účinkům trvale přiloženého vysokého napětí a teploty, vyznačující se tím, že sestává z vysokonapěťového transformátoru (1), mezi jehož vysokonapěťovou sběrnici (2) a uzemnění (3) jsou paralelně připojeny jednotlivé zkušební obvody (4), každý opatřený připojovací zemnicí svorkou (5) a připojovací vysokonapěťovou svorkou (6), primárním vinutím vysokonapěťového proudového čidla (7) a odpojovacím členem (8), přičemž sekundární vinutí čidla (7) je při-

pojeno na vstup kmitočtově nezávislé nastavitelné vyhodnocovací jednotky (9), jejíž výstup je připojen jednak k vybavovacímu prvku (10) odpojovacího členu (8) a jednak na vstup vyhodnocovacích přístrojů (11).

2. Řídicí obvod podle bodu 1, vyznačující se tím, že kmitočtově nezávislá vyhodnocovací jednotka (9) je tvořena usměrňovačem/omezovačem (12), operačním zesilovačem (13), regulačním prvkem (14) pro nastavení hodnoty vypínacího proudu, klopným obvodem (15), tranzistorovým koncovým stupněm (16) a ovládacím relé (17) s výstupními kontakty (18, 19).

