

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 207

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

H02H 3/20 (2006.01)
H02H 3/02 (2006.01)
H02H 3/14 (2006.01)
H02H 3/00 (2006.01)
H02H 9/06 (2006.01)
H02H 9/04 (2006.01)
H02H 9/02 (2006.01)
H02H 9/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2012-580**
(22) Přihlášeno: **28.08.2012**
(40) Zveřejněno: **12.03.2014**
(Věstník č. 11/2014)
(47) Uděleno: **29.04.2015**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **10.06.2015**
(Věstník č. 23/2015)

(56) Relevantní dokumenty:

WO 2008080667 A.; US 5136455 A.; EP 1077519 A.; JP S54138317 A.; US 4683514 A.

(73) Majitel patentu:
SALTEK s.r.o., Ústí nad Labem, CZ

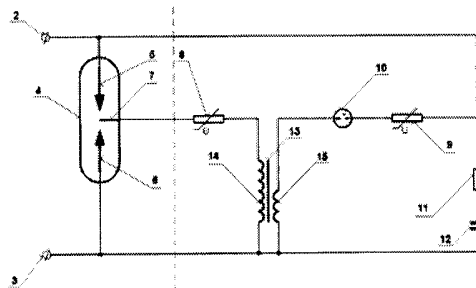
(72) Původce:
Ing. Jaromír Suchý, Ústí nad Labem - Skorotice,
CZ

(74) Zástupce:
Ing. František KNÍŽEK, patentový zástupce,
Meruňková 2851/11, 400 11 Ústí nad Labem -
Severní Terasa

elektrodou (5) jiskřiště (4), nebo je teplotně citlivý odpojovač (17) vřazen mezi primární vinutí (15) transformátoru (13) a plynovou bleskojistku (10).

(54) Název vynálezu:
Zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany

(57) Anotace:
Zapojení zapalovacího obvodu (1) přepětové ochrany, připojeného třípólově k jiskřišti (4) přepětové ochrany, opatřenému první vstupní svorkou (2) a druhou vstupní svorkou (3), přičemž pomocná elektroda (7) jiskřiště (4) je zapojena do série s prvním varistorem (8) a jedním koncem sekundárního vinutí (14) transformátoru (13), jehož druhý konec je spojen s druhou hlavní elektrodou (6) jiskřiště (4) a s druhou vstupní svorkou (3), přitom primární vinutí (15) transformátoru (13) je jedním koncem spojeno s druhou hlavní elektrodou (6) jiskřiště (4) a s druhou vstupní svorkou (3) a druhý konec primárního vinutí (15) transformátoru (13) je přes druhý varistor (9) připojen k první hlavní elektrodě (5) jiskřiště (4) a k první vstupní svorce (2), založené na tom, že mezi druhý konec primárního vinutí (15) transformátoru (13) a druhý varistor (9) je vřazena plynová bleskojistka (10), a že sériová kombinace rezistoru (11) a kondenzátoru (12) je připojena mezi první vstupní svorku (2) a druhou vstupní svorku (3). Výhodné zapojení zapalovacího obvodu (1) přepětové ochrany spočívá v tom, že teplotně citlivý odpojovač (17), svázaný tepelnou vazbou (16) s druhým varistorem (9), je buď zapojen do série s druhým varistorem (9), nebo je vřazen do spojnice mezi uzlem spojujícím druhý varistor (9) s rezistorem (11) a uzlem spojujícím první vstupní svorku (2) s první hlavní



CZ 305207 B6

Zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany

Oblast techniky

5

Vynález se týká zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany, spadajícího do oblasti elektrických ochranných zapojení, určených k omezení přepětí v chráněné rozvodné síti. Přepětová ochrana sestává z jiskřiště přepětové ochrany, opatřeného první vstupní svorkou, druhou vstupní svorkou a propojeného třípólově se zapalovacím obvodem přepětové ochrany.

10

Dosavadní stav techniky

Známa technická řešení zapojení zapalovacích obvodů přepětových ochrany řeší buzení primárního vinutí transformátoru přímo prostřednictvím aktivace plynové bleskojistky přepětovým impulzem. Toto zapojení je jednoduché, avšak jeho správná funkce závisí na strmosti přepětového impulzu a tak, za nepříznivých okolností, kdy strmost impulzu je malá, tedy při malé hodnotě podílu derivace napětí k derivaci času, není aktivována pomocná elektroda jiskřiště a nedojde k zapálení výboje mezi první hlavní elektrodou a druhou hlavní elektrodou jiskřiště, v důsledku čehož je takto koncipovaná přepětová ochrana nefunkční.

20

Tento nedostatek je částečně řešen jinými používanými zapojeními zapalovacího obvodu přepětové ochrany s využitím kapacitního děliče a plynové bleskojistky. Příkladem složitějšího zapojení s kapacitním děličem je dokument GB 1 076 679 „Improvements in Triggered Spark Gap Type Surge Arrestors for D.C. Circuits“, zjednodušené zapojení obsahuje dokument US 6 111 740 „Overvoltage protection system and overvoltage protection element for an overvoltage protection system“. Nevýhodou těchto zapojení je oscilační charakter průběhu proudu v zapalovacím obvodu přepětové ochrany. Při průchodu oscilačního proudu v sekundárním vinutí transformátoru nulou může dojít ke zhasnutí výboje mezi první hlavní elektrodou nebo druhou hlavní elektrodou a pomocnou elektrodou jiskřiště, v takovém případě nedojde k aktivaci výboje mezi první hlavní elektrodou a druhou hlavní elektrodou jiskřiště, s následkem absence ochranné funkce přepětové ochrany. Namísto kapacitního děliče se užívá i dělič s polovodičovými napětí omezujícími prvky, např. v dokumentu US 4 683 514 „Surge voltage protective circuit arrangements“.

25

30

35 Modifikované zapojení s kapacitně-varistorovým děličem, avšak bez plynové bleskojistky, je obsaženo v dokumentu US 5 136 455 „Electromagnetic interference suppression device“.

Jiné známé zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany, tvořící součást dokumentu FR 2 902 579 „Electrical installation protection device i.e. surge suppressor, has triggering unit passing spark gaps from blocking state, in which gaps oppose current circulation, to passing state, in which gaps permit fault current to flow in branches“, nebo obsažené v dokumentu US 2003/0 007 303 „Pressure-resistant encapsulated air-gap arrangement for the draining off of damaging perturbances due to overvoltages“, řeší výše uvedené nedostatky použitím kombinovaného děliče s varistorem a kondenzátorem. Toto zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany do jisté míry odstraňuje nevýhody předešlých zapojení, ale stále zůstává zachován oscilační charakter průběhu proudu v zapalovacím obvodu přepětové ochrany a tedy problém s možným zhasnutím výboje mezi první hlavní elektrodou a druhou hlavní elektrodou jiskřiště, což má za následek absence ochranné funkce přepětové ochrany.

40

45

50 Za nejbližší dosavadní stav techniky lze považovat řešení z dokumentu EP 1 077 519 A „Method of operating an overvoltage protection device and overvoltage protection device with at least one coarse and one fine protection element“, konkrétně zapojení podle Fig. 3 dole, obsahující v jedné z variant shodné znaky: první vstupní svorka, druhá vstupní svorka, jiskřiště, první hlavní elektroda, druhá hlavní elektroda, pomocná elektroda, první varistor, druhý varistor, transformátor, sekundární vinutí, primární vinutí. Toto řešení sice plní základní funkci přepětové ochrany, avšak

55

např. absence kondenzátoru, který by integroval sérii krátkých přepětových impulzů, omezuje funkčnost tohoto zapojení v podmínkách, kde taková situace nastává.

5 Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany, připojeného třípólově k jiskřišti přepětové ochrany, opatřenému první vstupní svorkou a druhou vstupní svorkou, přičemž pomocná elektroda jiskřiště je zapojena do série s prvním varistorem a jedním koncem sekundárního vinutí transformátoru, jehož druhý konec je spojen s druhou hlavní elektrodou jiskřiště s druhou vstupní svorkou, přitom primární vinutí transformátoru je jedním koncem spojeno s druhou hlavní elektrodou jiskřiště a s druhou vstupní svorkou a druhý konec primárního vinutí transformátoru je přes druhý varistor připojen k první hlavní elektrodě jiskřiště a k první vstupní svorce, jehož podstata spočívá v tom, že mezi druhý konec primárního vinutí transformátoru a druhý varistor je vřazena plynová bleskojistka, a že sériová kombinace rezistoru a kondenzátoru je připojena mezi první vstupní svorku a druhou vstupní svorku.

Přepětová ochrana je tvořena jiskřištěm vybaveným první hlavní elektrodou, druhou hlavní elektrodou a jednou pomocnou elektrodou pro snazší průraz mezi první hlavní elektrodou a druhou hlavní elektrodou, k čemuž je určeno zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany.

Výhody tohoto zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany spočívají ve zlepšené zapalovací schopnosti v důsledku funkce té části zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany, nacházející se na primární straně transformátoru.

Pro bezpečnou funkci zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany je výhodné, aby teplotně citlivý odpojovač, svázaný tepelnou vazbou s druhým varistorem, byl buď zapojen do série s druhým varistorem, nebo aby byl vřazen do spojnice mezi uzlem spojujícím druhý varistor s rezistorem a uzlem spojujícím první vstupní svorku s první hlavní elektrodou jiskřiště, nebo aby byl teplotně citlivý odpojovač vřazen mezi primární vinutí transformátoru a plynovou bleskojistku.

Uvedené výhodné provedení zapojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany, doplněné o teplotně citlivý odpojovač, umožňuje odpojení zapalovacího obvodu přepětové ochrany od chráněné rozvodné sítě v případě tepelného přetížení a nepřipustného zahřátí či přehřátí druhého varistoru a zabraňuje tak jeho poškození, případně následným škodám vzniklým v důsledku poškození celé přepětové ochrany.

40 Objasnění výkresů

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresů, na kterých znázorňuje obr. 1 blokové schéma zapojení jiskřiště přepětové ochrany, opatřeného první vstupní svorkou, druhou vstupní svorkou a propojeného třípólově se zapalovacím obvodem.

Obr. 2 znázorňuje principiální schéma zapojení jiskřiště přepětové ochrany a zapalovacího obvodu.

Obr. 3 znázorňuje principiální schéma zapojení jiskřiště přepětové ochrany a zapalovacího obvodu, vybaveného teplotně citlivým odpojovačem svázaným tepelnou vazbou s druhým varistorem a současně vřazeným mezi druhý varistor a uzel spojující první vstupní svorku s rezistorem.

Obr. 4 znázorňuje principiální schéma zapojení jiskřiště přepětové ochrany a zapalovacího obvodu, vybaveného teplotně citlivým odpojovačem svázaným tepelnou vazbou s druhým varistorem a současně vřazeným mezi plynovou bleskojistku a druhý varistor.

Obr. 5 znázorňuje principiální schéma zapojení jiskřiště přepětové ochrany a zapalovacího obvodu, vybaveného teplotně citlivým odpojovačem svázaným tepelnou vazbou s druhým varistorem a současně vřazeným do spojnice mezi uzlem spojujícím druhý varistor s rezistorem a uzlem spojujícím první vstupní svorku s první hlavní elektrodou jiskřiště.

Obr. 6 znázorňuje principiální schéma zapojení jiskřiště přepětové ochrany a zapalovacího obvodu, vybaveného teplotně citlivým odpojovačem svázaným tepelnou vazbou s druhým varistorem a současně vřazeným mezi primární vinutí transformátoru a plynovou bleskojistku.

Příklady uskutečnění vynálezu

Přepětová ochrana podle obr. 1 sestává z jiskřiště 4 přepětové ochrany, opatřeného první vstupní svorkou 2, druhou vstupní svorkou 3 a propojeného třípólově se zapalovacím obvodem 1 přepětové ochrany.

Základní zapojení zapalovacího obvodu 1 přepětové ochrany podle obr. 2 spočívá v tom, že pomocná elektroda 7 jiskřiště 4 je zapojena do série s prvním varistorem 8 a jedním koncem sekundárního vinutí 14 transformátoru 13, jehož druhý konec je spojen s druhou hlavní elektrodou 6 jiskřiště 4 a s druhou vstupní svorkou 3, přitom jeden konec primárního vinutí 15 transformátoru 13 je zapojen do série s plynovou bleskojistkou 10, druhým varistorem 9, rezistorem 11 a kondenzátorem 12, spojeným s druhým koncem primárního vinutí 15 transformátoru 13, připojeným k druhé vstupní svorce 3, přičemž uzel spojující druhý varistor 9 s rezistorem 11 je propojen s uzlem, spojujícím první vstupní svorku 2 s první hlavní elektrodou 5 jiskřiště 4.

Hodnota odporu rezistoru 11 činí nejméně dvojnásobek druhé odmocniny z podílu indukčnosti primárního vinutí 15 transformátoru 13 a kapacity kondenzátoru 12.

Výhodná zapojení zapalovacího obvodu 1 přepětové ochrany jsou vybavena teplotně citlivým odpojovačem 17 svázaným tepelnou vazbou 16 s druhým varistorem 9. V nejjednodušším provedení může být teplotně citlivý odpojovač 17 realizován tepelnou pojistkou.

Výhodné zapojení zapalovacího obvodu 1 přepětové ochrany jsou vybavena teplotně citlivým odpojovačem 17 svázaným tepelnou vazbou 16 s druhým varistorem 9. V nejjednodušším provedení může být teplotně citlivý odpojovač 17 realizován tepelnou pojistkou.

Výhodné zapojení zapalovacího obvodu 1 přepětové ochrany podle obr. 3 je vybaveno teplotně citlivým odpojovačem 17 svázaným tepelnou vazbou 16 s druhým varistorem 9 a současně vřazeným mezi druhý varistor 9 a uzel spojující první vstupní svorku 2 s rezistorem 11.

Výhodné zapojení zapalovacího obvodu 1 přepětové ochrany podle obr. 4 je vybaveno teplotně citlivým odpojovačem 17 svázaným tepelnou vazbou 16 s druhým varistorem 9 a současně vřazeným mezi plynovou bleskojistku 10 a druhý varistor 9.

Výhodné zapojení zapalovacího obvodu 1 přepětové ochrany podle obr. 5 je vybaveno teplotně citlivým odpojovačem 17 svázaným tepelnou vazbou 16 s druhým varistorem 9 a současně vřazeným do spojnice mezi uzlem spojujícím druhý varistor 9 s rezistorem 11 a uzlem spojujícím první vstupní svorku 2 s první hlavní elektrodou 5 jiskřiště 4.

Výhodné zapojení zapalovacího obvodu 1 přepětové ochrany podle obr. 6 je vybaveno teplotně citlivým odpojovačem 17 svázaným tepelnou vazbou 16 s druhým varistorem 9 a současně vřazeným mezi primární vinutí 15 transformátoru 13 a plynovou bleskojistku 10.

Funkce základního zapojení zapalovacího obvodu 1 přepětové ochrany podle obr. 2 spočívá v tom, že ve stavu bez přepětí je mezi první vstupní svorkou 2 a druhou vstupní svorkou 3 pro-

vozní napětí chráněné rozvodné sítě, které nestačí k zapálení plynové bleskojistky 10, připojené k první vstupní svorce 2 přes druhý varistor 9 a k druhé vstupní svorce 3 přes primární vinutí 15 transformátoru 13. Objeví-li se mezi první vstupní svorkou 2 a druhou vstupní svorkou 3 impulsní přepětí, dojde k zapálení plynové bleskojistky 10, přičemž druhý varistor 9 zmenší skokově svůj odpor a proudový impuls prošlý primárním vinutím 15 transformátoru 13 indukuje v jeho sekundárním vinutí 14 vysoké napětí, které je přivedeno přes první varistor 8 na pomocnou elektrodu 7 a následně dojde k zapálení výboje mezi pomocnou elektrodou 7 a první hlavní elektrodou 5 nebo druhou hlavní elektrodou 6 jiskřiště 4. K udržení tohoto výboje přispívá první varistor 8 tím, že zmenší skokově svůj odpor. Následně, v důsledku ionizace prostoru mezi první hlavní elektrodou 5 a druhou hlavní elektrodou 6 jiskřiště 4. V důsledku poklesu napětí mezi první hlavní elektrodou 5 a druhou hlavní elektrodou 6 jiskřiště 4 klesne proud procházející pomocnou elektrodou 7, první varistor 8 skokově zvětší svůj odpor, čímž se vrátí do výchozího stavu. Vybíjecí proud z nabitěho kondenzátoru 12 přispívá ke zvýšení počáteční strmosti proudového impulsu přes primární vinutí 15 transformátoru 13 a tím ke zvýšení indukovaného napětí v jeho sekundárním vinutí 14, čímž se dosáhne zlepšení spolehlivosti aktivačního, respektive ionizačního, účinku pomocné elektrody 7. Kondenzátor 12 nabíjený přes rezistor 11 integruje svou kapacitou krátké přepětí impulsy mezi první vstupní svorkou 2 a druhou vstupní svorkou 3, které by nestačily k zapálení plynové bleskojistky 10 a následně k zapálení výboje mezi první hlavní elektrodou 5 a druhou hlavní elektrodou 6 jiskřiště 4 a zajišťuje tak udržení ochranného účinku i v případě sledu kratších přepětí impulsů. Rezistor 11 tlumí oscilační charakter obvodu tvořeného indukčností primárního vinutí 15 transformátoru 13 a kapacitou kondenzátoru 12. Výhodná provedení zapojení zapalovacího obvodu 1 přepětí ochrany, podle obr. 3 až 6, jsou doplněna o teplotně citlivý odpojovač 17, který umožňuje odpojení zapalovacího obvodu 1 přepětí ochrany od chráněné rozvodné sítě v případě tepelného přetížení a nepřijatelného zahřátí či přehřátí druhého varistoru 9.

Ekvivalentní funkce zapojení zapalovacího obvodu 1 přepětí ochrany nastane i při sériovém řazení obvodových prvků druhý varistor 9 a plynová bleskojistka 10, a/nebo rezistor 11 a kondenzátor 12, v obráceném pořadí, než je znázorněno v obr. 2 až 6.

Průmyslová využitelnost

Zapojení zapalovacího obvodu přepětí ochrany podle tohoto vynálezu je využitelné všude tam, kde jsou rozvodné sítě ohroženy přepětím. Oproti známým zapojením vykazuje zlepšenou zapalovací schopnost a při osazení teplotně citlivým odpojovačem zabraňuje následným škodám vzniklým v důsledku poškození celé přepětí ochrany.

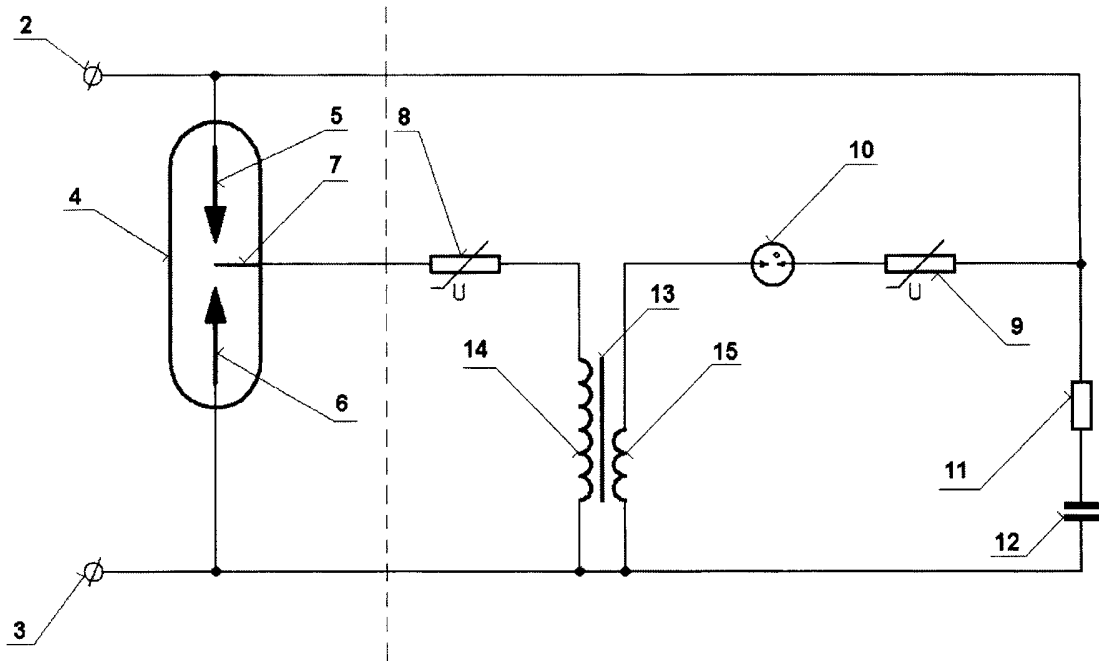
P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zapojení zapalovacího obvodu (1) přepětí ochrany, připojeného třípólově k jiskřišti (4) přepětí ochrany, opatřenému první vstupní svorkou (2) a druhou vstupní svorkou (3), přičemž pomocná elektroda (7) jiskřiště (4) je zapojena do série s prvním varistorem (8) a jedním koncem sekundárního vinutí (14) transformátoru (13), jehož druhý konec je spojen s druhou hlavní elektrodou (6) jiskřiště (4) a s druhou vstupní svorkou (3), přitom primární vinutí (15) transformátoru (13) je jedním koncem spojeno s druhou hlavní elektrodou (6) jiskřiště (4) a s druhou vstupní svorkou (3) a druhý konec primárního vinutí (15) transformátoru (13) je přes druhý varistor (9) připojen k první hlavní elektrodě (5) jiskřiště (4) a k první vstupní svorce (2), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mezi druhý konec primárního vinutí (15) transformátoru (13) a druhý varistor (9) je vřazena plynová bleskojistka (10), a že sériová kombinace rezistoru (11) a kondenzátoru (12) je připojena mezi první vstupní svorkou (2) a druhou vstupní svorkou (3).

2. Zapojení zapalovacího obvodu (1) přepětové ochrany podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í**
s e t í m, že teplotně citlivý odpojovač (17), svázaný tepelnou vazbou (16) s druhým varistorem
(9), je buď zapojen do série s druhým varistorem (9), nebo je vřazen do spojnice mezi uzlem
spojujícím druhý varistor (9) s rezistorem (11) a uzlem spojujícím první vstupní svorku (2)
5 s první hlavní elektrodou (5) jiskřiště (4), nebo je teplotně citlivý odpojovač (17) vřazen mezi
primární vinutí (15) transformátoru (13) a plynovou bleskojistku (10).

10

1 výkres



obr. 1

Konec dokumentu