

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2014-446

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

H02H 3/08 (2006.01)

H02H 3/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **27.06.2014**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **06.01.2016**
(Věstník č. 1/2016)

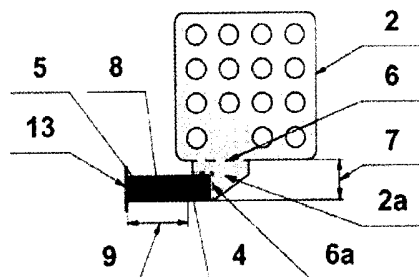
(71) Přihlašovatel:
Ing. Jozef Černička, CSc., Nitra, SK

(72) Původce:
Ing. Jozef Černička, CSc., Nitra, SK

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář,
Zábrdovická 11, 615 00 Brno

(54) Název přihlášky vynálezu:
Zařízení pro přepět'ovou ochranu

(57) Anotace:
Vynález se týká zařízení pro přepět'ovou ochranu obsahujícího alespoň jeden varistor (1) s alespoň jednou elektrodou (2) na své boční ploše, která je přes tepelné odpojovací zařízení TOZ (4) napojena na proudovou dráhu, přičemž tato elektroda (2) přivádí tepelnou energii z varistoru (1) do místa tepelného odpojovacího zařízení TOZ (4), z něž je tepelná energie odváděna proudovou dráhou. Průřez elektrody (2) přivádějící tepelnou energii do místa TOZ (4) je nejméně dvakrát větší, než je průřez proudové dráhy (5) odvádějící tepelnou energii z místa TOZ (4) a současně je vzdálenost (7) nejzazší části TOZ (4) od bočního obrysu varistoru (1) nejméně 4x menší než je délka proudové dráhy (5) odvádějící tepelnou energii z místa TOZ (4).



CZ 2014 - 446 A3

Zařízení pro přepětovou ochranu

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro přepětovou ochranu obsahujícího alespoň
 5 jeden varistor s alespoň jednou elektrodou na své boční ploše, která je přes
 tepelné odpojovací zařízení napojena na proudovou dráhu, přičemž tato
 elektroda přivádí tepelnou energii z varistoru do místa tepelného odpojovacího
 zařízení, z něž je tepelná energie odváděna proudovou dráhou.

10 Dosavadní stav techniky

Technické a provozní požadavky na zařízení pro přepětovou ochranu
 (dále jen „ZPO“) se dlouhodobým používáním varistorových ZPO (dále jen
 VZPO) postupně upřesňují, rozšiřují a zpřísňují. To přináší také změny
 příslušných norem pro ZPO a VZPO, např. EN 61643-11:2012, které tyto
 15 požadavky kodifikují do příslušných změn a doplňků, jako např. v současné
 době (červen 2014) bod 8.3.5.3.2 výše uvedené normy. ZPO přitom musí
 splňovat i celou řadu dalších podmínek, které již byly v různých předpisech
 obsaženy. Harmonizace těchto požadavků do jednoho konkrétním výrobku,
 může vést i ke změně základních parametrů dosavadních systémů ZPO, které
 20 jsou reprezentovány současně dosahovanou technickou úrovní známých řešení
 teplotního odpojování ZPO od chráněné elektrické sítě.

Varistor je nelineární odpor, ve kterém se při průchodu elektrického
 proudu vyvíjí tepelná energie, která je úměrná protékajícímu proudu a napětí na
 kontaktech varistoru. Tloušťka varistoru charakterizuje jeho napětí za
 25 definovaných podmínek. Varistor se tak při průchodu proudu otepluje a vyvíjená
 tepelná energie se šíří a ohřívá (otepluje) také elektrody varistoru. Z elektrod
 varistoru je pak vyvíjená tepelná energie odváděna, a to hlavně materiálem
 prvků tvořících proudovou dráhu. V menší míře je vyvíjená tepelná energie, díky
 izolaci a výrazně nižšímu koeficientu teplotní vodivosti vzduchu oproti kovu
 30 tvořícímu proudovou dráhu, odváděna (vyzařována) také do okolního prostředí.

Při impulsním zatížení varistoru, např. při přepětových jevech v chráněné elektrické síti, dochází ke krátkodobému řádově max. stovky mikrosekund trvajícimu, intenzivnímu ohřevu varistoru, přičemž s ohledem na krátké trvání impulsu prakticky nedochází k rozptylu energie z varistoru. Tato tepelná energie se tak spotřebovává na ohřev varistoru jako celku a až následně se postupně rozptýluje dále proudovou dráhou a do okolí.

Při zatížení varistoru nízkým proudem, například. v rozsahu 1 až 20A, dle výše uváděné normy, dochází k postupnému ohřevu varistoru v časech desetin sekundy až několika sekund, což dovoluje rozptyl tepelné energie vyvinuté ve varistoru způsobem ovlivněným nebo určeným konstrukcí ZPO a VZPO a také jeho teplotního odpojovacího zařízení, dále jen TOZ. Rychlost oteplení varistoru je přitom určena hlavně velikostí proudu protékajícího varistorem a podmínkami rozptylu vyvinuté energie, tj. možnostmi efektivního odvedení vytvořeného tepla od varistoru pryč, přičemž vzhledem k výborné tepelné vodivosti mědi a jejich slitin se tepelná energie rozptýluje zejména odváděním tepla proudovou drahou, ať už z jedné elektrody přes TOZ dále proudovou drahou, nebo z druhé elektrody návaznou proudovou drahou. Aby TOZ správně a včas reagovalo, je nutné zajistit takové podmínky pro oteplení TOZ, aby i při různých velikostech nízkých proudů, došlo k oteplení místa TOZ tak, aby došlo k jeho rozpojení dříve, než dojde k nadměrnému oteplení varistoru, případně, i při vyšších proudech, kdy dojde k průrazu varistoru, došlo i k odpojení TOZ.

Je známo řešení podle SI 23043, které využívá TOZ uspořádané přímo na povrchu elektrody varistoru, která přímo pokrývá část povrchu varistoru. Toto uspořádání sice umožňuje odpojení TOZ v závislosti na dosažené teplotě elektrody varistoru, ale jeho nevýhodou je složitost řešení a z toho vyplývající relativně vysoké výrobní náklady. Další nevýhodou tohoto řešení je, že umístění TOZ přímo na povrchu elektrody varistoru v půdorysném profilu varistoru snižuje možnosti využití tohoto prostoru, např. pro umístění dalšího varistoru atd.

Z WO2013/034769A1 je známo řešení, které rovněž obsahuje TOZ umístěné na ploše jedné elektrody varistoru, tj. v půdorysném profilu varistoru, přičemž využívá specifické mechanické uspořádání součástí TOZ. Toto řešení klade důraz na nízkou dimenzi vodiče proudové dráhy z místa odpojování s

cílem minimalizovat odvod energie z povrchu varistoru. I toto řešení se však vyznačuje značnou složitostí a z toho plynoucími relativně vysokými náklady. Vzhledem k umístění TOZ přímo na ploše elektrody varistoru také snižuje možnosti využití prostoru.

- 5 Cílem vynálezu je při dodržení aktuálních kritérií pro správnou funkci ZPO a VZPO vytvořit podmínky pro toky energie vyvíjené ve varistoru tak, aby bylo dosaženo co nejvyšších parametrů ZPO VZPO z hlediska impulsní zátěže, která je dovolena použitým varistorem, nebo paralelně zapojenými varistory, a to vše při maximalizaci dalších technických požadavků, určujících široké
10 možnosti nasazení a provozního využití ZPO a VZPO.

Podstata vynálezu

- Cíle vynálezu je dosaženo zařízením pro přepětovou ochranu, jehož podstata spočívá v tom, že průřez elektrody přivádějící tepelnou energii do
15 místa TOZ je nejméně dvakrát větší, než je průřez proudové dráhy odvádějící tepelnou energii z místa TOZ a současně je vzdálenost nejzazší části TOZ od bočního obrysu varistoru nejméně 4x menší než je délka proudové dráhy odvádějící tepelnou energii z místa TOZ.

- Řešení podle vynálezu vychází z tepelných kapacit a hlavně tepelných
20 vodivosti prvků systému ZPO a VZPO, přičemž s výhodou využívá skutečnosti, že poměr tepelných vodivostí mědi, ze které jsou zhotoveny elektrody varistoru a prvky proudové dráhy k tepelné vodivosti materiálu, ze kterého je zhotoveno těleso varistoru, je přibližně 22:1, tedy měď má podstatně více než o řád lepší tepelnou vodivost, ve srovnání s materiálem tělesa varistoru. Tato skutečnost
25 má významný důsledek v tom, že pokud vezmeme pro daný účel jako charakteristickou tloušťku tělesa varistoru hodnotu 3 mm (nebo více), dostaneme na dráze od středu tělesa varistoru na jeho povrch, kde je upevněna měděná elektroda varistoru, tzn. na dráze dlouhé 1,5 mm, za podmínky stejného měrného zatížení průřezu stejný tepelný spád, jako na délce 33 mm
30 měděného vodiče. Z těchto fyzikálních vlastností také vyplývá, že při stejném proudu protékajícím varistorem je nejvyšší oteplení varistoru v jeho středu, tj. ve středu jeho tělesa, odkud se tepelná energie odvádí na jeho povrch, kde

přechází do měděných elektrod varistoru a dále do navazujících prvků proudové dráhy a izolace a také se rozptyluje do okolí. Měděná elektroda varistoru v takovém případě slouží i jako chladič povrchu tělesa varistoru. Pokud není povrch tělesa varistoru dostatečně pokrytý elektrodou z hlediska
5 možnosti přestupu tepla z tělesa varistoru do elektrody a odvodu tepla, dochází v elektrodou nepokrytých částech varistoru k vyššímu oteplování tělesa varistoru oproti místům, kde je odvod tepla pomocí elektrod zabezpečen, čímž se snižuje zatížitelnost varistoru nízkým proudem. Je to přímý důsledek nízké tepelné vodivosti materiálu tělesa varistoru, ve srovnání s mědí, která tvoří
10 elektrody varistoru a prvky proudové dráhy.

Dalším významným faktorem, ovlivňujícím lokální oteplení varistoru je homogenita materiálu tělesa varistoru. Nehomogenity materiálu tělesa varistoru totiž vedou k lokálnímu snížení elektrického odporu varistoru, takže tímto místem lokálního snížení odporu protéká vyšší proud, což má za následek
15 zvýšený vývin tepla (tepelné energie) v tomto místě lokálního snížení odporu.

Kumulace výše popsaného vlivu pokrytí tělesa varistoru měděnou elektrodou a popsaného vlivu nehomogenity materiálu varistoru pak může mít za následek, že dojde k průrazu (zkratu) varistoru již při velmi nízkém proudu, který varistorem protéká, přičemž množství vyvinuté tepelné energie (projevuje
20 se oteplením varistoru) nedosahuje takových hodnot, aby došlo k bezpečnému odpojení varistoru od chráněné sítě pomocí TOZ, které je situováno v místě připojení proudové dráhy k elektrodě varistoru.

Z výše uvedeného je tudíž zřejmé, že důležitým předpokladem pro maximální využití varistoru při zatížení nízkým proudem je odpovídající pokrytí
25 tělesa varistoru elektrodou. Doba oteplování varistoru průtokem elektrického proudu až na úroveň průrazu (zkratu) varistoru je kromě velikosti proudového zatížení varistoru určena také tepelnou kapacitou elektrod varistoru a parametry odvodu tepelné energie z elektrod varistoru v místech připojení proudové dráhy, kde je situováno TOZ. Kromě toho dochází k rozptýlu tepelné energie i přímo
30 do okolí varistoru, jeho elektrod a proudové dráhy. Tento rozptyl je však nízký, protože izolační plastové a jiné materiály, včetně vzduchu mají velmi nízkou tepelnou vodivost - o jeden až dva řády nižší, než je tepelná vodivost varistorů. V místech připojení proudové dráhy k elektrodám varistoru, přičemž v místě

připojení proudové dráhy k jedné z elektrod je situováno TOZ, jsou teplota a její změny (nárůst, pokles) určeny přítokem energie z povrchu tělesa varistoru zprostředkovaným elektrodami varistoru a jejich parametry, jako jsou průřezy v okolí připojení proudové dráhy a průřezy proudové dráhy odvádějící tepelnou energii z místa připojení. Vzhledem k podstatně nižší tepelné vodivosti materiálu varistoru, je přísun tepelné energie do místa připojení proudové dráhy k elektrodám varistoru určujícím parametrem pro teplotu v místě připojení proudové dráhy, připojení přes TOZ.

Řešení podle vynálezu tak s výhodou využívá velkého rozdílu v tepelné vodivosti měděné elektrody varistoru a materiálu tělesa varistoru, přičemž toto řešení umožňuje bezpečné a spolehlivé odpojení TOZ, tj. bezpečné a spolehlivé přerušení proudové dráhy v ZPO a VZPO i při nízkých proudech protékajících varistorem a při maximálním objemu (paralelně řazených) použitých varistorů. Řešení tak umožňuje dosáhnout vysoké absorpce energie, která je úměrná objemu varistorů, přičemž tyto vlastnosti jsou dosahovány bez zvyšování složitosti ZPO a VZPO. Vysoká tepelná vodivost měděné elektrody zajišťuje při nízkých proudech protékajících varistorem vyrovnanou, tj. přibližně stejnou, teplotu elektrody varistoru po celé její ploše, což platí i pro část elektrody, která se nachází mimo obrys varistoru, kde je na elektrodu přes TOZ připojena proudová dráha. Teplota elektrody varistoru v místě TOZ je tak určena tokem tepelné energie z tělesa varistoru přes elektrodu varistoru do TOZ a dále pak odtokem tepelné energie z TOZ proudovou dráhou pryč z oblasti varistoru v ZPO a VZPO. Aby bylo možno dosáhnout co nejmenšího nežádoucího poklesu teploty elektrody varistoru v místě TOZ, je třeba toto místo situovat co nejblíže k tělesu varistoru, které je zdrojem tepelné energie a dále je třeba tepelnou energii do místa TOZ přivádět od tělesa varistoru co největším průřezem elektrody varistoru.

Obvyklý způsob dimenzování proudové dráhy ZPO a VZPO od elektrody varistoru dále je určen z hlediska odolnosti proudovému impulsu a zkratovému proudu a vyznačuje se stejným nebo málo odlišným průřezem po celé délce proudové dráhy ZPO a VZPO od elektrody varistoru až po místo kontaktu proudové dráhy ZPO a VZPO s proudovou dráhou držáku výměnné varistorové vložky, což neumožňuje při nízkých proudech protékajícím varistorem zajistit

dostatečnou teplotu v místě TOZ, protože přítok energie od varistoru do místa TOZ je limitován nevhodně dimenzovaným průřezem elektrody přivádějící tepelnou energii z varistoru do místa TOZ a současně je odtok tepelné energie z tohoto místa TOZ při stávajícím dimenzování proudové dráhy v podstatě konstantním průřezem značný, což neumožňuje včasné dostatečné ohřátí TOZ na teplotu potřebnou k rozpojení proudové dráhy v místě TOZ. V důsledku toho pak může dojít ke zkratu (průrazu) varistoru bez rozpojení TOZ, což je havarijní stav (vede k zatížení proudové dráhy zkratovými proudy se všemi nežádoucími důsledky, danými místem a způsobem použití VZPO). Při několikanásobném zvýšení průřezu elektrody varistoru přivádějícího tepelnou energii od tělesa varistoru do místa TOZ dochází k tomu, že navzdory odtoku tepelné energie z místa TOZ dále uspořádanou proudovou dráhou ZPO a VZPO, se teplota v místě TOZ rychle zvyšuje, protože přítok tepelné energie z tělesa varistoru do místa TOZ je podstatně (několikanásobně) mohutnější, než odtok tepelné energie. Tím je zajištěna správná funkce TOZ i při nízkých proudtech protékajících varistorem, v souladu s požadavky citované normy EN 61643-11:2012.

Výhodou uspořádání a dimenzování prvků ZOP a VZOP je to, že takto uspořádané a dimenzované ZOP a VZOP plně vyhovuje z hlediska požadavků normy EN 61643-11:2012 v širokém rozsahu požadovaných parametrů, což zabezpečuje vysokou provozní spolehlivost ZOP a VZOP v různorodých provozních podmínkách při nízkých nákladech na ZPO a VZOP uspořádaných podle vynálezu.

Objasnění výkresů

Vynález je schematicky znázorněn na výkrese, kde ukazuje obr. 1 příklad celkového uspořádání varistoru a proudové dráhy, obr. 2 příklad uspořádání napojení proudové dráhy na elektrodu varistoru přes TOZ se znázorněním velikostí průřezů, obr. 3a až c schéma různých uspořádání funkce TOZ, obr. 4 příklad uspořádání příčného napojení proudové dráhy na centrální část elektrody varistoru odklopenou od tělesa varistoru a obr. 5 příklad uspořádání podélného napojení proudové dráhy na centrální část elektrody varistoru odklopenou od tělesa varistoru.

Příklady uskutečnění vynálezu

Zařízení pro přepětovou ochranu (dále jen ZPO) v uspořádání a dimenzích podle vynálezu obsahuje varistor 1, na jehož jednu stranu je
5 připojena první elektroda 2. První elektroda 2 obsahuje okrajovou část 2a, která přesahuje mimo půdorysný obrys varistoru 1, přičemž tato okrajová část 2a je ve své části mimo půdorysný obrys varistoru 1 pomocí teplotního odpojovacího zařízení (dále jen TOZ) 4 spojena s prvním prvkem 5 proudové dráhy, jehož druhý konec je připojen k dalším prvkům 13 proudové dráhy ZPO. Ve
10 znázorněném příkladu provedení je TOZ 4 realizováno pomocí nízkotavitelné elektricky vodivé pájky, kterou je první prvek 5 proudové dráhy připojen k první elektrodě 2 varistoru 1.

Průřez první elektrody 2 v liniích 6, 6a, tj. v linii přechodu první elektrody 2 do okrajové části 2a a v linii kolmé na první prvek 5 proudové dráhy v místě
15 jeho připojení k okrajové části 2a, je parametrem ovlivňujícím přísun tepelné energie varistoru 1 přes první elektrodu 2 a její okrajovou část 2a do místa TOZ 4. Na obr. 3a až 3c je znázorněno několik příkladů funkce TOZ 4 odpojením prvního prvku 5 proudové dráhy od okrajové části 2a první elektrody 2. Obr. 3a znázorňuje konstrukci s využitím tažné síly 10 působící na první prvek 5
20 proudové dráhy, který je po roztavení nízkotavitelné elektricky vodivé pájky (dostatečným ohřevem TOZ 4 teplem z varistoru 1) odtažen od okrajové části 2a první elektrody 2. Obr. 3b znázorňuje konstrukci s využitím tlačné síly 11 působící na první prvek 5 proudové dráhy, který je po roztavení nízkotavitelné elektricky vodivé pájky (dostatečným ohřevem TOZ 4 teplem z varistoru 1)
25 odtlačen od okrajové části 2a první elektrody 2. Obr. 3c znázorňuje konstrukci s využitím kyvné (příčné) síly 12 působící na první prvek 5 proudové dráhy, který je po roztavení nízkotavitelné elektricky vodivé pájky (dostatečným ohřevem TOZ 4 teplem z varistoru 1) odtlačen (vykývnutím, vybočením atd.) od okrajové části 2a první elektrody 2.

30 Ke druhé straně varistoru 1 je připojena druhá elektroda 3, na kterou je připojen druhý prvek 5a proudové dráhy. První a druhý prvek 5, 5a proudové dráhy a další prvky 13 proudové dráhy dohromady zajišťují možnost připojení varistoru 1 k chráněné síti.

Konstrukce obou elektrod 2 a 3 je taková, že první i druhá elektroda 2 a 3 pokrývají svojí plochou boční plochu tělesa varistoru 1, s výhodou až do blízkosti, resp. na úroveň, obrysových hran tělesa varistoru 1, což vede ke zlepšení přestupu tepla z varistoru 1 do elektrody 2, 3 oproti současně
5 používaným konstrukcím.

ZPO pracuje tak, že je připojeno k chráněné síti a varistorem 1 protéká elektrický proud. Tento protékající proud způsobuje ohřev varistoru 1, přičemž rychlost ohřevu je úměrná velikosti protékajícího proudu. První a druhá elektroda 2 a 3 připojené k varistoru 1 se vlivem protékajícího proudu ohřívají
10 jen velmi málo a proto je možno vliv ohřevu elektrod 2 a 3 přímým průchodem elektrického proudu zanedbat. Varistor 1 se však průchodem proudu ohřívá podstatně více a vedením tepla odevzdává podstatnou část vyvinuté tepelné energie právě elektrodám 2 a 3, které se tak začnou také oteplovat a jejich teplota je díky výborné tepelné vodivosti materiálu elektrod 2, 3 (měď) přibližně
15 rovna povrchové teplotě varistoru 1 a navíc je teplota elektrod 2, 3 vyrovnaná po celé ploše elektrod 2, 3. Elektrody 2, 3 přitom mají nižší teplotu jen v místě jejich připojení k prvnímu a druhému prvku 5, 5a proudové dráhy, protože tyto prvky 5, 5a odvádějí tepelnou energii dále do chladnějších částí. První prvek 5 proudové dráhy je pomocí nízkotavitelné pájky připojen k první elektrodě 2,
20 resp. k její okrajové části 2a, v místě TOZ 4. Aby TOZ 4 dosáhlo za stanovených podmínek teplotu potřebnou pro roztavení pájky, tj. i při nízkých proudech protékajících varistorem 1, musí být TOZ 4 umístěno co nejblíže k varistoru 1, přičemž přítok tepelné energie z varistoru 1 přes elektrodu 2 do místa TOZ 4, musí být proveden přes co možná největší průřezy v liniích 6 a
25 6a, čímž se zajišťuje, že teplota v místě TOZ 4 se jen málo liší od teploty první elektrody 2 v půdorysné ploše varistoru 1. Tohoto je dosaženo tak, že první prvek 5 proudové dráhy má menší průřez 8, minimálně 2x, lépe však 3x nebo 4x a více, než je průřez okrajové části 2a první elektrody 2 v linii 6a kolmé na první prvek 5 proudové dráhy v místě jeho připojení k okrajové části 2a, kterou
30 je zajišťován přechod tepla přes TOZ 4 do prvního prvku 5 proudové dráhy a současně má první prvek 5 proudové dráhy několikanásobně, alespoň 4x, lépe však 5x nebo 6x a více, větší délku 9, než je vzdálenost 7 nejzazší části TOZ 4 od okraje varistoru 1. Uvedené podmínky jsou při zpětné analýze v souladu se

známými vztahy fyzikálních veličin při přenosu tepla, které tvrdí, že přenos tepelné energie je úměrný tepelné vodivosti prvků přenosu tepelné energie, průřezu kterým tepelná energie proudí a nepřímo úměrný délce přenosové dráhy. Přenos tepla je vyvolán rozdílem teplot mezi teplotou zdroje tepla, kterým je varistor 1, a teplotou koncových prvků přenosového řetězce. V případě, že v důsledku nízkého procházejícího proudu dojde k nadměrnému ohřevu varistoru 1 a v důsledku toho pak k průrazu (zkratu) varistoru 1, je tepelná energie z varistoru 1 pomocí první elektrody 2 přivedena do místa TOZ 4, dojde k roztavení pájky v místě TOZ 4 a k odpojení proudové dráhy 5 působením vhodně směřované síly 10, 11, 12, od první elektrody 2 a k odpojení varistoru 1 od chráněné sítě.

Z důvodů technologických je vhodné vytvořit první elektrodu 2 perforovanou pomocí soustavy otvorů, jejichž rozmístění v ploše první elektrody 2 a velikost otvorů neredukuje, nebo redukuje jen nevýznamně, tok tepelné energie z boční plochy varistoru 1 do místa TOZ 4.

V příkladech provedení na obr. 1 až 3c tak okrajová část 2a elektrody 2 varistoru 1 tvoří funkčně definované tepelné hrdlo, které svým tvarem a rozměry definovaně určuje tok tepla z elektrody 2 varistoru 1 do místa TOZ 4. Odtok tepla od místa TOZ 4 je pak určen dimenzováním prvků proudové dráhy navazujících na místo TOZ 4, zejména tedy je určen průřezem a délkou prvního prvku 5 proudové dráhy a jejich poměry vůči geometrickému uspořádání okrajové části 2a a místa TOZ 4.

V příkladu provedení na obr. 4 a 5 je funkčně definované tepelné hrdlo vytvořeno v centrální části plochy elektrody 2 varistoru 1 vyhnutím 2b části plochy elektrody 2 do směru příčně k základní ploše elektrody 2, tj. k boční straně tělesa varistoru 1. K takto vytvořenému funkčně definovanému tepelnému hrdlu v provedení jako vyhnutí 2b středové části elektrody 2 varistoru je pomocí nízkotavitelné elektricky vodivé pájky připojen první prvek 5 proudové dráhy, čímž je vytvořeno TOZ 4. Vyhnutí 2b, místo TOZ 4, první prvek 5 proudové dráhy a ostatní prvky mají rozměry, tvary a vzájemné poměry v intencích tohoto vynálezu. V tomto smyslu se tedy např. vzdáleností nejzazší části TOZ 4 od bočního obrysu varistoru 1, jak je tato zmiňována v předchozím textu v souvislosti s řešením podle obr. 1 a 2, rozumí vzdálenost nejzazší části

TOZ 4 od boční strany tělesa varistoru 1, jak je znázorněno na obr. 4 a 5. Také ostatní parametry podle vynálezu jsou v řešení podle obr. 4 a 5 zachovány.

V dalším neznázorněném příkladu provedení je funkčně definované tepelné hrdlo na elektrodě 2 varistoru 1 vytvořeno jiným vhodným způsobem.

- 5 Vynález není omezen pouze na výslovně zde uvedená konkrétní konstrukční řešení, protože v intencích dovednosti průměrného odborníka je možno vytvořit konkrétní konstrukci odpovídajících parametrů dle tohoto vynálezu.

Seznam vztahových značek

- 1 varistor
- 2 první elektroda
- 2a okrajová část první elektrody
- 5 2b vyhnutí první elektrody
- 3 druhá elektroda
- 4 teplotní odpojovací zařízení (TOZ) 4
- 5 první prvek proudové dráhy
- 5a druhý prvek proudové dráhy
- 10 6 linie přechodu první elektrody 2 do okrajové části první elektrody
- 6a linie kolmá na první prvek proudové dráhy v místě jeho připojení k okrajové části první elektrody
- 7 vzdálenost nejzazší části TOZ od okraje varistoru
- 8 průřez prvního prvku proudové dráhy
- 15 9 délka prvního prvku proudové dráhy
- 10 10 tažná síla TOZ 4
- 11 11 tlačná síla TOZ 4
- 12 12 kyvná (příčná) síla TOZ 4
- 13 13 další prvky proudové dráhy

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro přepětovou ochranu obsahující alespoň jeden varistor
 5 s alespoň jednou elektrodou na své boční ploše, která je přes tepelné
 odpojovací zařízení napojena na proudovou dráhu, přičemž tato elektroda
 přivádí tepelnou energii z varistoru do místa tepelného odpojovacího zařízení,
 z něž je tepelná energie odváděna proudovou drahou, **vyznačující se tím, že**
 průřez elektrody (2) přivádějící tepelnou energii do místa TOZ (4) je nejméně
 10 dvakrát větší, než je průřez proudové dráhy (5) odvádějící tepelnou energii z
 místa TOZ (4) a současně je vzdálenost (7) nejzazší části TOZ (4) od bočního
 obrysu varistoru (1) nejméně 4x menší než je délka proudové dráhy (5)
 odvádějící tepelnou energii z místa TOZ (4).

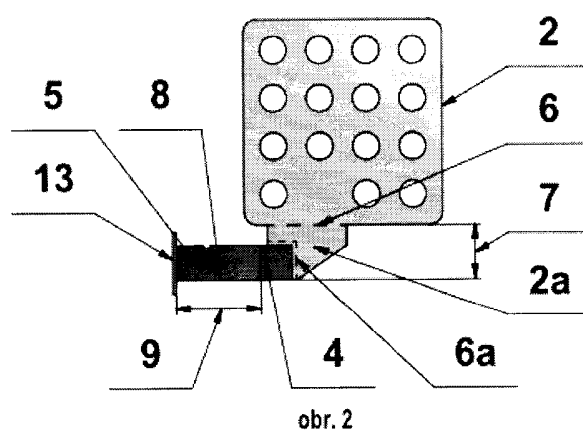
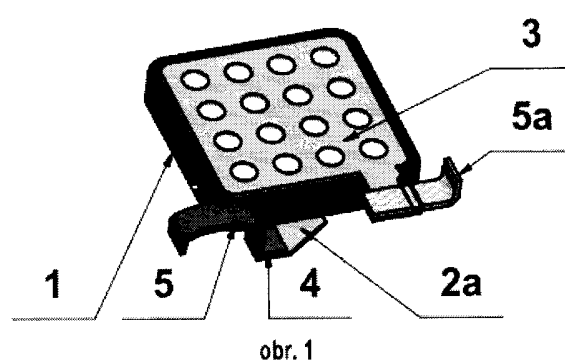
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** elektroda (2) varistoru
 15 (1) pokrývá boční plochu varistoru (1) až do blízkosti obrysových hran tělesa
 varistoru (1).

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** elektroda (2)
 je perforovaná soustavou otvorů.

4. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že**
 20 elektroda (2) je opatřena funkčně definovaným tepelným hrdlem pro přívod
 tepla do místa TOZ (4).

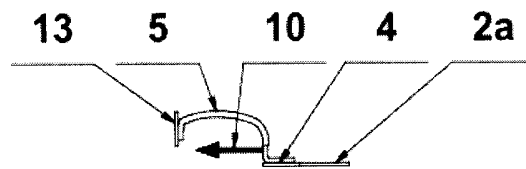
27.08.14

1/3

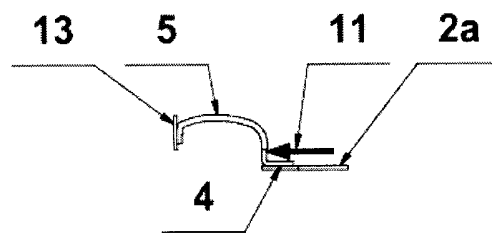


27.05.14

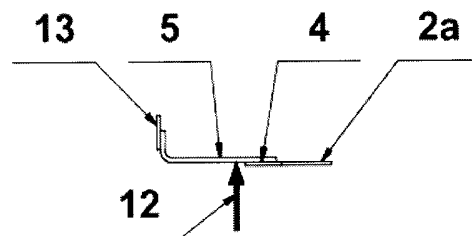
2 / 3



obr. 3 a



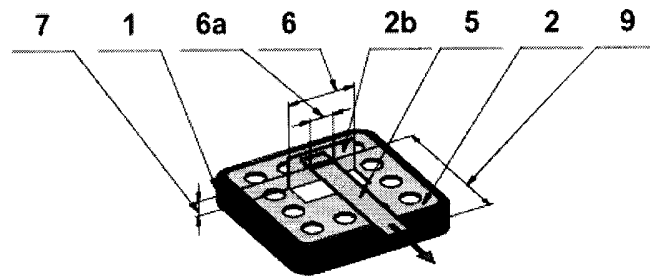
obr. 3 b



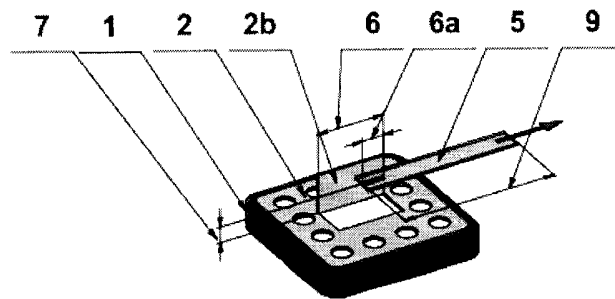
obr. 3 c

27.06.14

3 / 3



obr. 4



obr. 5