



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230 435

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 02 08 82

(21) PV 5767-82

(51) Int. Cl. H 01 H 1/04

(40) Zveřejněno 30 12 83

(45) Vydáno 01 04 86

(75)

Autor vynálezu

KUČERA STANISLAV,

DOLEŽAL ZDENĚK,

DYMEŠ LUBOR ing., JABLONEC NAD NISOU

(54) Dvojice spínacích kontaktů

Předmětem vynálezu je dvojice spínacích kontaktů pro spínání elektrického obvodu stejnosměrného proudu pro použití v různých elektrických obvodech spínačů, relé a pod., jaké se používají především u elektrického příslušenství motorových vozidel.

Pro tyto aplikace jsou stále hledány nově uspořádané dvojice spínacích kontaktů, zejména z hlediska různého materiálového složení a tvaru stykových ploch s cílem získání vysoké stálosti za provozu, nízkého přechodového odporu, opalu a docílení zvýšených užitných vlastností výrobků, kde jsou použity. Přitom se odhaduje, že přibližně 80 % všech kontaktů používaných v elektrotechnice je vyrobeno ze stříbra a jeho slitin. Důvody pro tak široké využívání tohoto drahého materiálu jsou všeobecně známy. Na druhé straně rostoucí cena těchto materiálů vyžaduje řešení z hlediska hospodárnosti.

Při spínání stejnosměrného proudu dochází ke známému jevu, zvanému přenos materiálu na stykových plochách kontaktů. Jsou známa taková uspořádání spínacích kontaktů, kde kontakty dvojice mají různá materiálová složení se zaměřením na jejich polarizaci. Pro spínání stejnosměrného proudu je to například kombinace kladný kontakt niklový a záporný kontakt stříbrný. Účelem tohoto uspořádání je zabránit nadměrnému vytváření výčnělku na spínací ploše kontaktu a je zaměřeno zejména na obvody s vyšším spínaným proudem. Toto známé uspořádání sice může dvojici kontaktů zhospodárnit, ovšem na druhé straně vůbec neřeší otázku odvodu tepla vzniklého při spínání. Je známo, že rychlost oksličování povrchu kontaktu je přímo závislá vedle času působení i na provozní teplotě. Je proto žádoucí dosáhnout co nejrychlejšího odvodu tepla z kontaktní dvojice. Nestačí-li se teplo vzniklé na malých ploškách kontaktů dostatečně rychle odvést, pak může dojít i k vypařování materiálu kontaktů a snadno dochází ke lpění či přivařování kontaktů. Z těchto důvodů nedosáhly tyto známé kombinace kontaktních dvojic většího rozšíření.

Je též známo řešení polarizovaně zapojené dvojice spínacích kontaktů podle vyložené patentové přihlášky NSR č. 23 39 315, které si klade za cíl vylepšit kontakty z ušlechtilých kovů při snížení výrobních nákladů tím, že anodový kontakt je z vrstvy mědi 0,1 mm silné a přes tuto vrstvu je upravena kontaktní vrstva ze slitiny paládía a mědi o síle od 0,1 do 0,15 mm, kdežto katodový kontakt je stříbrný. Připouští se, že dvou až třívrstvý anodový kontakt může tvořit dvojici s katodovým kontaktem, kde namísto stříbrného kontaktu je použito postříbřené mosazi. Toto uspořádání sice může kontaktní dvojici vylepšit z hlediska menšího sklonu ke spečení kontaktů, což je žádoucí například u přerušovačů směrových světél motorových vozidel, na druhé straně však předpokládá použití paládía, které je podstatně dražší než stříbro. Takto vrstvené kontakty jsou vhodné do max. spínacího proudu 10 A, což odpovídá u motorových vozidel cca 6 žárovkám po 21 W, takže i použitelnost takovéto dvojice je omezená. Další nevýhodou je to, že při navařování kontaktů Schlattrovým způsobem je funkčně narušována slabá styková vrstva paládiové slitiny.

Jsou dále známy dvojice spínacích kontaktů, u nichž je jeden kontakt vložen do nosiče ve tvaru celostříbrného nýtu a druhý kontakt je z mědi a opatřen případně leštěnou plochou. Takovéto dvojice jsou používány spíše u standardních provedení spínačů, bez nároku na vysokou životnost a jsou určeny pro spínání nižších příkonů. V náročných funkčních podmínkách je lze použít pouze za cenu vysokých nákladů právě na stříbrné kontakty a není u nich vyřešen problém tepelné diferenciace, což může vést ke svaření.

Z NSR vyložené patentové přihlášky č. 20 41 978 je známo uspořádání kontaktní dvojice z nestejných materiálů se sklonem k tvorbě tzv. cizích vrstev, kde je jeden kontakt vytvořený z materiálu tvořícího silnější cizí vrstvu, především z mědi, opatřen povlakem z ušlechtilého kovu. Takovéto řešení je však

úze zaměřeno na problematiku silnoproudých spínačů k bezvýkonovému přerušování proudových obvodů spínajících v izolační kapalině. U vysoce zatížených kontaktních dvojic v izolační kapalině totiž dochází ke vzniku cizích vrstev podle určitých zákonitostí, zejména u dvojic z nestejných kontaktních materiálů, přičemž se neřeší problematika polarizované kontaktní dvojice. Kombinace měděného nýtu s vrstvou ušlechtilého materiálu s mosazným kontaktem se může uplatnit nejvýše ve zmíněném použití u olejových spínačů, kde jsou kontakty ponořeny do oleje, který svým chladícím účinkem vyrovnává tepelnou rozdílnost kontaktní dvojice. Pro použití v běžných prostředích je takováto spínací dvojice nevhodná právě vzhledem k uvedeným rozdílným elektrickým a tepelným vlastnostem obou materiálů, což vede k tvorbě cizích vrstev.

Kromě toho jsou z výrobní praxe všeobecně známy kontakty s potřebnou vrstvou ušlechtilého materiálu, jmenovitě stříbra na měděném nýtu, případně kombinace těchto kontaktů s mosazným kontaktem, který může tvořit i připojovací svorku, jak je tomu u některých spínačů. U žádného z těchto známých spínačů však není vyřešena problematika elektrických polarizačních účinků dvojice kontaktů pro obvody stejnosměrného proudu. Z hlediska jejich dalších nevýhod platí vše, co bylo řečeno v souvislosti s použitím těchto kontaktních dvojic u olejových spínačů podle vyložené patentové přihlášky NSR č. 20 41 978.

Uvedené nedostatky jsou podle předloženého vynálezu odstraněny kontaktní dvojicí pro spínání obvodu a stejnosměrného proudu, jejíž kontakty jsou vytvořeny z rozdílných materiálů a jsou v obvodu stejnosměrného proudu zapojeny polarizovaně. Podstata vynálezu spočívá v tom, že kladný kontakt dvojice je tvořen měděným nosičem opatřeným vrstvou stříbra o síle nejméně 0,1 mm, kdežto protilehlý záporný kontakt je vytvořen z mědi.

Podle výhodného provedení vynálezu je záporný kontakt opatřen galvanicky nanesenou ochrannou vrstvou stříbra o síle nejméně

ně 3 μm , mezi níž a měděným nosičem je vytvořena další mezi-
vrstva niklu.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu může být galva-
nický nanosená vrstva stříbra obohacena o 0,1 % rhodia nebo an-
timonu.

Výhodou vynálezu je výrazné snížení spotřeby drahých kovů
u kontaktů pro spínání stejnosměrného proudu a současně získá-
ní optimálních kluzných vlastností povrchu kontaktů v závislosti
na vzájemné plasticidě materiálu kontaktů při aktivaci stykových
ploch během funkce tím, že dochází k regulovanému polarizovanému
přenosu materiálu. Toto se dociluje dimensním uspořádáním vrstev
materiálu při vyváženosti jejich mechanických a dalších vlast-
ností, jako jsou tepelná a elektrická vodivost a akumulace te-
pla. Povrchové kluzné vlastnosti příznivě ovlivňují dvě vzájem-
né stykové vrstvy stříbra, z nichž jedna je galvanicky nanosená
a druhá plátovaná. Galvanicky nanosená mikrovrstva stříbra se
vyznačuje vyšší tvrdostí než stříbro v přirozeném stavu a plá-
tovaná vrstva je molekulárně zhutněna. Při funkci s takto opti-
málně přizpůsobenými vrstvami stříbra dochází k difusnímu obo-
hacení stříbrného materiálu měděnými částicemi, což přispívá ke
zvýšení životnosti kontaktů a zároveň je zabráněno nežádoucímu
přenosu materiálu, při kterém se jinak na záporném kontaktu vy-
tváří výčnělek, vedoucí ke zvýšení přechodového odporu a k ná-
slednému svaření.

Další výhody a podrobnosti vynálezu budou vysvětleny v sou-
vislosti s popisem konkrétního příkladu provedení.

Kladný kontakt dvojice je vytvořen měděným nýtem, jehož sty-
ková plocha, tedy plocha hlavy nýtu, je opatřena vrstvou stříbra
o síle 0,1 až 0,3 mm. Jak bylo uvedeno, je vhodné, aby tato vrstva
byla vytvořena známým postupem plátování, čímž se dociluje zhu-
tnění této vrstvy a získá se její odolnost proti hrubému přenosu
materiálu. Záporný kontakt dvojice je pak vytvořen z mědi, při-
čemž je velmi výhodné, tento měděný kontakt opatřit galvanicky

nanesenou vrstvou stříbra o síle 10 až 15 μm , obohaceného o 0,1 % rhodia nebo antimonu. Mezi touto galvanicky nanesenou vrstvou a měděným kontaktem je vytvořena další mezivrstva niklu o síle minimálně 5 μm . Tím se příznivě ovlivňuje oxidační a difusní stálost, což přispívá ke zvýšení životnosti ve ztížených provozních podmínkách.

Takto provedena dvojice spínacích kontaktů je použita v přístroji pro spínání stejnosměrného proudu se zaručenou polarizací. Takovým přístrojem může být například přerušovač směrových světél u motorového vozidla, přerušovač elektrické houkačky, relé a pod. Polarizaci kontaktů lze zajistit známými prostředky vylučujícími záměnu připojovacích konektorů nebo ukostřením.

Takto popsané uspořádání kontaktní dvojice podle vynálezu má tedy podstatný rozdíl oproti známým uspořádáním polarizovaných dvojic s kontakty z ušlechtilého a méně hodnotného materiálu. Zatímco tyto známé úpravy se snaží zabránit přenosu materiálu jedním směrem a ekonomický efekt z úspory ušlechtilého materiálu u jednoho z kontaktů je následný a omezený, u kontaktní dvojice podle vynálezu je tomu právě naopak. Při funkci v přístroji pro spínání stejnosměrného proudu jsou kontakty vzhledem k materiálovému složení polarizovány naopak tak, že tento jev se záměrně vyvolává a využívá k tomu, že záporný kontakt přenosem materiálu vlastně obohacuje kladný kontakt o přenesený ušlechtilý materiál, čímž je umožněno dosáhnout ještě výraznější úspory tohoto materiálu se všemi dalšími výše popsanými výhodami.

V důsledku zvolených dimenzí, tj. síly stříbrné vrstvy od 0,1 mm a uspořádáním dalších vrstev je tento chtěný přenos regulován na trvale přijatelnou míru, takže nedochází ke spečení kontaktů a jsou trvale aktivovány stykové plochy. Další ochranné vrstvy na záporném kontaktu mají jednak běžný význam z hlediska ochrany proti korozi a jednak spolu s niklovou vrstvou zabraňují

nežádoucím difusním jevu, což přispívá ke zvýšení životnosti ve ztížených podmínkách, zejména u motorových vozidel.

Praktickými zkouškami bylo prokázáno, že životnost této kontaktní dvojice je oproti běžným kontaktním dvojicím až trojnásobná a to jak v laboratorních zkouškách tak i v provozu. Příkladem byl vzduchotlakový spínač brzdových světel, umístěný v silně agresivním prostředí pod vozidlem a s vysokou četností sepnutí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

230 435

1. Dvojice spínacích kontaktů pro spínání obvodů stejnosměrného proudu, jejíž kontakty jsou vytvořeny z rozdílných materiálů a jsou v obvodu stejnosměrného proudu zapojeny polarizovaně, vyznačující se tím, že kladný kontakt dvojice je tvořen měděným nosičem, opatřeným vrstvou stříbra o síle nejméně 0,1 mm, kdežto protilehlý záporný kontakt je vytvořen z mědi.

2. Dvojice spínacích kontaktů podle bodu 1, vyznačující se tím, že záporný kontakt je opatřen ochrannou galvanicky nanesenou vrstvou stříbra o síle nejméně 3 μm , mezi níž a měděným nosičem je vytvořena další mezivrstva niklu.

3. Dvojice spínacích kontaktů podle bodu 2, vyznačující se tím, že ochranná galvanicky nanesená vrstva stříbra je obohacena o 0,1 % rhodia nebo antimonu.