

(19)



REPUBLIKA SLOVENIJA
Urad RS za intelektualno lastnino

(10) **SI 20782 A**

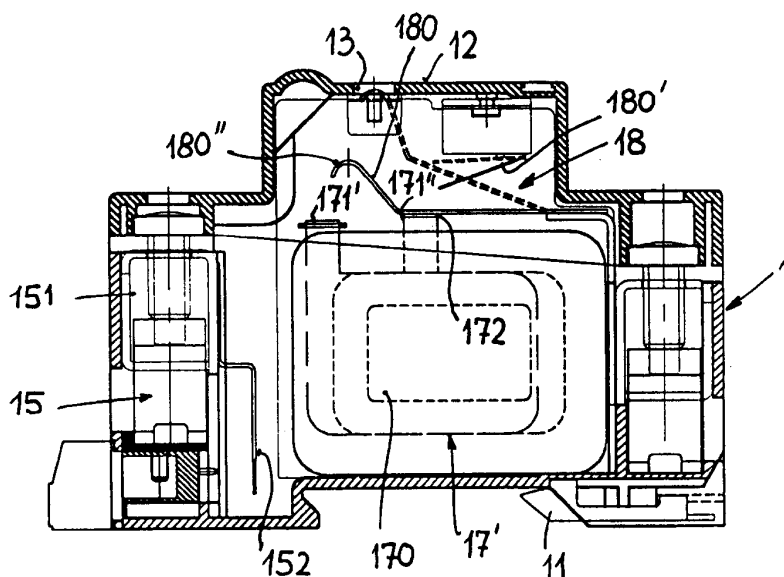
(12)

PATENT(21) Številka prijave: **200000198**(51) MPK: **H02H 9/04 , H01C 7/12,
H01T 4/04**(22) Datum prijave: **25.08.2000**(45) Datum objave: **30.06.2002**(72) Izumitelj: **MURKO Vladimir, 1000 Ljubljana, SI;
JURIČEV Igor, 6310 Izola, SI**(73) Imetnik: **ISKRA ZAŠČITE d.o.o., Stegne 35, 1000 Ljubljana, SI**(74) Zastopnik: **Dušan Borštar, univ.dipl.inž.str., Nova ulica 11, 1230 Domžale, SI**(54) **SKLOP ZA ZAŠČITO PROTI ELEKTRIČNIM PREOBREMENITVAM ZARADI UDARA STRELE**

(57) Izum temelji na problemu, kako zasnovati sklop za zaščito proti električnim preobremenitvam, še zlasti za učinkovito zaščito v primeru udara strele, ki naj bi bil dimenzijsko karseda nepotraten oz. naj bi terjal kar najmanj prostora. Poleg drugih prednosti naj bi bilo pri tovrstnem sklopu v primeru posebno hudih obremenitev mogoče morebitne poškodbe varistorjev (17) pravočasno identificirati ter preprečiti pretok kratkostičnega toka skozi poškodovane varistorje (17). Pri sklopu za zaščito proti električnim preobremenitvam zaradi udara strele je v ohišju (1), prirejenem za zaskočno namestitvev na standardno letev, poleg vsaj enega plinskega odvodnika (16) in varistorja (17) nameščen priključni mehanizem (15). Slednji je s prej omenjenima električno povezan. Pri tem je v ohišju

(1), ki je na svoji pročelni površini (12) opremljeno z vsaj enim indikacijskim okencem (13), nameščen vsaj en sklop (17') vsaj dveh med seboj preko razmeroma velike kontaktne površine (170) električno povezanih pravokotnih varistorjev (17), od katerih vsak obsega za sodelovanje z odklopnim mehanizmom (18) predvideno kontaktno površino (171', 171''). Odklopni mehanizem (18) sestoji iz vsaj enega kontaktnega peresa (180), ki je s pomočjo plasti (172) nizkotemperaturne spajke pritrldljivo na vsakokrat pripadajočo kontaktno površino (171', 171'') varistorja (17) in ob zadostnem povišanju temperature na osnovi popustitve spajke odvihljivo v smeri proti vsakokrat pripadajočemu indikacijskemu okencu (13) na pročelni površini (12) ohišja (1).

SI 20782 A



ISKRA ZAŠČITE d.o.o.

MPK⁶: H02H 9/04

H01C 7/12

H01T 4/04

**Sklop za zaščito proti električnim preobremenitvam
zaradi udara strele**

Pričujoči izum se nanaša na sklop za zaščito proti električnim preobremenitvam zaradi udara strele, še zlasti pa na odklopni mehanizem za močnostni zaščitni varistorski energetski odvodnik v različnih kombinacijah z močnostnim plinskim odvodnikom za uporabo v nizkonapetostnem omrežju.

Izum temelji na problemu, kako zasnovati sklop za zaščito proti električnim preobremenitvam, še zlasti odklopni mehanizem za močnostni integrirani varistorski odvodnik za učinkovito zaščito proti električnim preobremenitvam v primeru udara strele, ki naj bi bil dimenzijsko karseda nepotraten oz. naj bi terjal kar najmanj prostora, pri katerem naj bi se bilo nadalje možno izogniti omejitvam, ki izhajajo iz največjih možnih zmogljivosti induktivnih sklopov, hkrati naj bi bila v odpravljena problematika v zvezi z nastajanjem izpuha vključno pokalnega plina, do česar sicer prihaja ob prebojih zaradi udarov strele, še zlasti pa naj bi bile tudi v

primeru položnega naraščanja tokovnega impulza, t.j. v primeru takoimenovanega "blind spot" efekta razmere obvladljive vsaj do tolikšne mere, da bi ne prihajalo do uničenja varistorskega odvodnika, v primeru posebno hudih obremenitev pa naj bi bilo mogoče morebitne poškodbe varistorjev pravočasno identificirati ter preprečiti pretok kratkostičnega toka skozi poškodovane varistorje.

Znane so različne rešitve sklopov in naprav za zaščito proti električnim preobremenitvam, ki so posledica udarov strele. Pri analizi dosedanjih rešitev je mogoče ugotoviti, da pomembnejši proizvajalci tovrstnih naprav (Obo Betterman, DE; Phoenix, DE; Dehn und Sohne, DE; Citel, FR) predvidevajo uporabo naprav za zaščito v coni direktnega udara strele, kar pomeni udarni val oblike 10/350 μ s, razen tega pa uporabljajo tudi tehniko iskrišč ali varistorjev. V nadaljevanju uporabljena označba vrste 10/350 μ s pomeni, da v standardiziranem tokovnem impulzu čas vzpona do 90% največje vrednosti toka (konice) znaša 10 μ s, medtem ko preostala vrednost 350 μ s pomeni čas padca na 50% največje vrednosti (konice). Prvi del označbe torej nakazuje hitrost porasta čela tokovnega impulza, kar je povezano z nastankom močnih polj elektromagnetne indukcije, drugi del označbe pa nakazuje predvsem dolžino trajanja impulza, kar je povezano predvsem z energijsko bilanco impulza.

Zaščitna naprava proizvajalca Dehn und Sohne (DE), ki je znana pod označbo VGA 280, v stroki pa je imenovana tudi kot Dehn-ventil, omogoča zaščito v treh fazah ter v nevtralnem vodniku. Njene karakteristike 100 kA 8/20 (4 x 25 kA 8/20) so preskromne, da bi lahko v praksi zagotavljale učinkovito zaščito, še zlasti, ker zaradi močnejših udarov strele kot jih odvodnik v varistorskem delu lahko prenese, prihaja do uničenja varistorjev. Zato te naprave tačas množično zamenjujejo z drugimi.

Ostale izvedbe sklopov in naprav za zaščito proti direktnim udarom strele so večinoma predvidene z iskrišči oz. kombinacijo iskrišč, z vmesnimi členi (npr. induktivnostjo) in varistorskim odvodnikom odvodne moči do 40 kA. Z iskriščem opremljena naprava lahko odvede uničujočo energijo strele, problem pa predstavlja razmeroma dolg odzivni čas. Za zaščito varistorskega odvodnika pred previsoko preostalo napetostjo je lahko predvidena premostitvena tuljava, ki zniža preostanek napetosti na izhodu zaščitnega sklopa na nivo neškodljivosti za končnega porabnika.

V tem kontekstu navajamo dva patentna vira, namreč objavo evropske patentne prijave št. EP 651 491 A1 prijavitelja Alarmcom Leutron Gesellschaft GmbH (CH) kot tudi že podeljen predhodni slovenski patent št. 9700277 aktualnega prijavitelja. Uporaba kombinacije tehnike iskrišč in varistorske tehnike oz. koordinacija med tema je povezana z nekaterimi pomanjkljivostmi, namreč

- i) za vgradnjo tovrstnih naprav je potreben razmeroma velik vgradni prostor, in sicer najmanj 5TE po ščitenem dovodnem vodniku, pri čemer TE pomeni enoto, ki je v stroki in v elektrotehničnih standardih uveljavljena in označuje standardno širino modula, ki znaša 18 mm;
- ii) doslej znani induktivni sklopi so uporabljivi za prehodne tokove največ 63A, kar seveda predstavlja določeno omejitev;
- iii) dasiravno naj bi šlo za koordinacijo med tehniko iskrišč in varistorsko tehniko, to pravzaprav pogosto ne drži; kadar namreč pride do takoimenovanega "blind spot" efekta, namreč do položnega naraščanja tokovnega impulza, se takorekoč vsa energija pojavi na varistorskem odvodniku, kar povzroči uničenje slednjega;
- iv) problem iskrišč predstavljata razmeroma dolg odzivni čas in razmeroma visoka preostala napetost, zato je potrebno ob iskrišče postaviti kaskado odvodnih

in vmesnih elementov v fazne vodnike ter v nevtralni vodnik proti zemlji: problem je do neke mere možno blažiti s takoimenovanimi hitrimi varistorji, po drugi strani pa pri nevodotesnih iskriščih ob udarih strele prihaja do izpuha plinov, kar je posledica preboja, pri čemer je še zlasti nevaren dostop vlage, ki poleg spreminjanja pogojev povzroči tudi nastanek eksplozivnega pokalnega plina.

Po izumu je problem nastajanja izpuha rešen s tem, da je plinski odvodnik zaprt v plinski atmosferi, s čimer je preprečen dostop vlage. Omejitvam, ki jih pri doslej znanih rešitvah sicer pogojuje uporaba induktivnega sklopa, se enostavno izognemo kar z eliminacijo induktivnega sklopa. Za poenostavitev projektiranja in vgradnje so naprave po izumu vgrajene v univerzalnih ohišjih, vendar z upoštevanjem vseh specifičnosti splošno uporabljanih oz. standardnih omrežij TT, TT-C, TN-S ter IT.

Sklop za zaščito proti električnim preobremenitvam zaradi udara strele je tako zasnovan, da je v ohišju, prirejenem za namestitev na standardno letev, poleg vsaj enega plinskega odvodnika, nameščenega v plinski atmosferi, in varistorja nameščen priključni mehanizem, ki je s prej omenjenima električno povezan. V ohišju, ki je na svoji pročelni površini opremljeno z vsaj enim indikacijskim okencem, je nameščen vsaj en sklop vsaj dveh med seboj preko razmeroma velike kontaktne površine električno povezanih pravokotnih varistorjev. Vsak od slednjih obsega za sodelovanje z odklopnim mehanizmom predvideno kontaktno površino. Odklopni mehanizem sestoji iz vsaj enega kontaktnega peresa, ki je s pomočjo plasti nizkotemperaturne spajke pritrđljivo na vsakokrat pripadajočo kontaktno površino varistorja in ob zadostnem povišanju temperature na osnovi popustitve spajke odvihđljivo v smeri proti vsakokrat pripadajočemu indikacijskemu okencu na pročelni površini ohišja. Smotrno s pomočjo zaskočnika na standardno letev

zaskočljivo ohišje je prednostno opremljeno s priključkom na terminalni blok, ki je električno povezan z vsaj enim mikrostikalom, ki je v ohišju nameščeno v bližini indikacijskega okenca, namreč v območju odvihtenja vsakokrat pripadajočega kontaktnega peresa po taljenju oz. popustitvi plasti nizekotemperaturne spajke zaradi povišanja temperature na površini varistorjev. Varistorji so zasnovani kot pravokotni varistorji, katerih površina je za vsaj približno 25% večja od tiste pri kvadratnem varistorju s stranico, ki ustreza krajši stranici pravokotnega varistorja. Kontaktna površina med vsakokrat sosednjima varistorjema je vsaj enkrat, prednostno pa dvakrat srebrena. Vsakokratno kontaktno pero odklopnega mehanizma je na svojem končnem območju, s katerim je odvihljivo proti vsakokrat pripadajočemu kontaktnemu okencu ohišja, prednostno obarvano. Zahvaljujoč navedeni zasnovi je ob namestitvi dveh iz po dveh varistorjev sestojčih varistorskih sklopov v ohišje v standardni TT ali TN-C ali TN-S ali IT izvedbi, ki je namestljivo na standardno klobučasto letev širine 35 mm, v vsakem vodniku zagotovljena zaščita proti direktnemu udaru strele vsaj 12,5 kA, prednostno pa 15 kA, oblike impulza 10/350, namreč takšnega, pri katerem znaša čas do doseženja 90% največje vrednosti toka 10 μ s, čas upadanja toka na 50% omenjene najvišje vrednosti pa znaša 350 μ s.

Zaščita v objektu nameščenih električnih porabnikov proti direktnemu udaru strele lahko temelji na sledeči hipotezi: Približno polovico energije udara proti referenčni zemlji odvede običajen strelovod, polovico pa prevzame zaščitna naprava. Če npr. najmočnejši predvidljiv udar strele pomeni 100kA, v objekt vstopa polovica tega, torej 50 kA. Če se ta vrednost porazdeli na štiri dovodne vodnike, se v vsakem faznem vodniku pojavi tok 12,5 kA, pri čemer je obliko impulza mogoče simulirati z idealnim impulzom vrednosti 10/350. V tem primeru je največja vrednost toka torej 12,5 kA, 90% te vrednosti je na voljo v 10 μ s, ta vrednost pa upade na

polovico po 350 μ s. Ker v skladu s prednostni pričujoče rešitve lahko zagotovimo zaščito za tok 15 kA po vodniku, je glede na realne oz. nekako še predvidljive posledice direktnega udara strele gledano s povsem praktičnega vidika uvodoma zastavljeni problem torej povsem zadovoljivo rešen.

Ker se še zlasti ob ekstremno močnih udarih strele lahko kristalna struktura varistorjev 17 ob tokovnih udarih vsakokrat nekoliko poškoduje, lahko sčasoma pride do trajnih poškodb vsaj enega varistorja 17, s čimer se pojavi možnost, da skozi varistor 17 steče kratkostični tok. To lahko privede do močnega segrevanja keramične strukture, kar lahko povzroči požar. V ta namen zaščitni sklop po izumu obsega odklopni mehanizem 18, ki odklopi poškodovan varistorski sklop 17' pod napetostjo, in sicer v skladu z vsakokratnimi fizikalnimi zahtevami in standardi, načelno pa pri obravnavanem zaščitnem sklopu pri bistveno višjih odvodnih tokovih kot je to primer pri doslej znanih napravah.

Za izum je značilna tudi izvedba odklopnega sklopa ter zasnova indikatorja poškodb varistorjev.

Za razliko od doslej znanih naprav za zaščito električnih, elektronskih in telekomunikacijskih sklopov ter naprav proti napetostnim preobremenitvam ob udaru strele se pričujoči izum torej ukvarja tudi s problematiko eliminacije izpuha vročinskih plinov in vlage, prisotnih pri običajnih iskriščih, skrajšanjem časa odziva in eliminacijo visoke preostale napetosti, upošteva pa tudi možnost pojava trajnih poškodb določenih območij kristalne strukture varistorjev 17 ob izjemno močnih udarcih strele in možnosti tolerančnih odstopanj industrijsko proizvedenih varistorjev 17 kot tudi na zagotovitvi možnosti indikacije okvar oz. izpadov določenih sestavnih delov naprave po izumu.

Izum bo v nadaljevanju podrobneje obrazložen na osnovi primera izvedbe, ki je prikazan na priloženi skici, kjer kažejo:

- sl. 1 sklop za zaščito proti električnim preobremenitvam zaradi udara strele, v perspektivi,
- sl. 2 sklop po sl. 1 v pogledu od strani,
- sl. 3 sklop po sl. 1 v tlorisu,
- sl. 4 sklop v prerezu v vertikalni ravnini,
- sl. 5 sklop s shamatično ponazorjenimi varistorji in plinskim odvodnikom,
- sl. 6 detajl varistorskega sklopa s pripadajočim odklopnim mehanizmom,
- sl. 7 detajl indikatorja poškodb varistorjev,
- sl. 8 enega od varistorskih sklopov v narisu,
- sl. 9 sklop po sl. 8 v pogledu od strani,
- sl. 10 pa sklop po sl. 8 v pogledu z nasprotne strani kot na sl. 9.

Sklop za zaščito proti električnim preobremenitvam zaradi direktnega udara strele je (sl. 1 - 3) zasnovan v ohišju 1, ki je zahvaljujoč v nadaljevanju podrobneje obrazloženi zasnovi sklopa lahko dimenzijsko manjše kot bi bilo sicer potrebno, če bi izhajali iz zasnove doslej znanih naprav za enake ali podobne pogoje. Ohišje 1 je predvideno za namestitev na standardno letev, namreč takoimenovano klobučasto letev širine 35 mm, ki pa na skici ni prikazana. V ta namen je na ohišju 1 na voljo zaskočnik 11 (sl. 2), ki je predviden za razmeroma čvrsto zaskočenje, in sicer zlasti zaradi močnih udarcev, do katerih lahko pride ob udarih strele. Na zgornji površini 12 so predvidena indikacijska okenca 13, skozi katera je mogoče od zunaj nadzirati stanje v notranjosti ohišja 1, kar bo podrobneje obrazloženo v nadaljevanju. Še nadalje je na ohišju 1 predviden priključek 14 za terminalni blok, s katerim je mogoče daljinsko nadziranje sklopa po izumu.

V ohišju 1 se nahaja priključni mehanizem 15 z zunanjimi priključnimi sponkami 151 za odvajanje škodljivi udarni val proti zemlji ter z notranjimi priključnimi sponkami 152.

Nadalje je v ohišju 1 vgrajen plinski odvodnik 16, ki je zaprt v plinski atmosferi, ob njem pa je vgrajeno potrebno število varistorjskih sklopov 17'. V danem primeru sta na voljo dva varistorjska sklopa 17', pri čemer vsak od sklopov 17' obsega po dva varistorja 17.

Varistor 17 je v danem primeru pravokotni varistor, katerega površina je približno za 25% večja od tiste pri doslej uporabljenih kvadratnih varistorjih s stranico, ki ustreza krajši stranici omenjenega pravokotnega varistorja 17.

Med vsakokrat v sklop 17' povezanima varistorjema 17 je na voljo naležna oz. kontaktna površina 170, ki je v danem primeru dvakrat posrebrena in ki je električno povezana s ploščato kontaktno površino 171', 171" vsakega od varistorjev 17. Na vsaki kontaktni površini 171', 171" je nanešena plast 172 nizkotemperaturne spajke, s katero je na vsako od omenjenih površin 171', 171" pričvrščeno po eno v bistvu prožno zasnovano odklopno pero 180 odklopnega mehanizma 18. Vsako pero 180 je v ohišju 1 pritrjeno na tak način, da se ob eliminaciji omenjene pričvrstitve na kontaktno površino 171', 171" s pomočjo plasti 172 spajke odvihiti v smeri proti prej omenjenemu indikacijskemu okencu 13. Na sl. 4 je eno od peres 180 prikazano v stanju, ko je s pomočjo plasti 172 spajke držano na površini 171", preostalo pero 137 pa se nahaja v proti odprtini 13 odvihtenem stanju.

Zlasti je prednostno, če je končno območje kontaktnega peresa 180 obarvano, ker po odvihitju peresa 180 proti okencu 13 slednje ni več prozorno, marveč se skozenj vidi barva peresa 180, kar potem vizuelno zelo očitno kaže na okvaro.

Po namestitvi sklopa z zaskočitvijo ohišja 1 na ustrezno leto je vsako okence 13 na površini 12 ohišja lahko npr. prozorno, kar kaže, da sklop deluje in da ob morebitnem udaru strele ni pričakovati težav. Širina ohišja 1 je prirejena standardnim, v stroki znanim vrednostim TT, TN-C, TN-S ter IT.

Priključni mehanizem 15 je tako zasnovan, da s svojo robustnostjo in enostavnostjo zagotavlja najkrajši možen prehod toka od priključnih sponk 151 preko odklopnega mehanizma 18 do povezave s sklopoma 17' varistorjev 17 ter plinskim odvodnikom 16.

Priključne spojke 151 mehanizma 15 so prirejene za priključitev vodnikov velikih presekov (npr. v priključnih omarah vodnikov do 35 mm premera). Zahvaljujoč svoji zasnovi priključni mehanizem 15 znižuje notranje induktivnosti na najnižjo možno mero, s tem pa seveda tudi preostale napetosti kot posledico udara strele. Predviden je poseben priključek za plinski odvodnik 16. Razen tega je predvidena razmeroma velika pravokotna naležna kontaktna površina 170, ki nudi velik ploskovni kontakt s posrebreno varistorski keramiko ter s tem možnost odvajanja velikih oz. močnih tokov. Po drugi strani je odklopni mehanizem 18 tako zasnovan, da pri izjemno hudih udarih strele ali ob poškodbah varistorjev 17 pride do pregrevanja na površini varistorjev 17 ter v območju ploskovnih kontaktov 171' varistorjev 17 in kontaktnih peres 180. V takem primeru se stali plast 172 spajke, s čimer pride do odvihitja peresa 180 v smeri proti indikacijskemu okencu 13 na ohišju 1. To se zgodi mnogo hitreje kot poteka taljenje močnostne glavne

varovalke. Od tod poteak kontakt preko plinskega odvodnika 16 na notranje sponke 152 in zunanje sponke 151 ter zatem v zemljo.

Sklop po izumu omogoča tudi daljinsko signalizacijo okvare, pri čemer je potrebno v ta namen v ohišje namestiti še mikrostikala 19 (sl. 7). Po odvihtenju kontaktnega peresa 18 slednje npr. s svojim krakom 180' zadene ob pripadajoče mikrostikalo 19, ki se preklopi na napetost ter s tem preko priključka 14 na terminalni blok signalizira poškodbo oz. okvaro tudi na daljavo.

Za:

ISKRA ZAŠČITE d.o.o.

INVENTNI ZAŠČITNIK / INVENČNI AVTORI / PATENTIRANJE
Dipl. ing. Dušan BORŠTAR s.p.
Domžale, SLOVENIJA (SI)

PATENTNI ZAHTEVKI

1. Sklop za zaščito proti električnim preobremenitvam zaradi udara strele, pri katerem je v ohišju (1), prirejenem za namestitev na standardno letev, poleg vsaj enega plinskega odvodnika (16) in varistorja (17) nameščen priključni mehanizem (15), ki je s prej omenjenima električno povezan, označen s tem, da je v ohišju (1), ki je na svoji pročelni površini (12) opremljeno z vsaj enim indikacijskim okencem (13), nameščen vsaj en sklop (17') vsaj dveh med seboj preko razmeroma velike kontaktne površine (170) električno povezanih pravokotnih varistorjev (17), od katerih vsak obsega za sodelovanje z odklopnim mehanizmom (18) predvideno kontaktno površino (171', 171''), pri čemer odklopni mehanizem (18) sestoji iz vsaj enega kontaktnega peresa (180), ki je s pomočjo plasti (172) nizkotemperaturne spajke pritrldljivo na vsakokrat pripadajočo kontaktno površino (171', 171'') varistorja (17) oz. varistorskega sklopa (17') in ob zadostnem povišanju temperature na osnovi popustitve spajke odvihljivo v smeri proti vsakokrat pripadajočemu indikacijskemu okencu (13) na pročelni površini (12) ohišja (1).

2. Sklop po zahtevku 1, označen s tem, da je s pomočjo zaskočnika (11) na standardno letev zaskočljivo ohišje (1) opremljeno s priključkom (14) na terminalni blok, ki je električno povezano z vsaj enim mikrostikalom (19), ki je v ohišju (1) nameščeno v bližini indikacijskega okenca (13), namreč v območju odvihčenja vsakokrat pripadajočega kontaktnega peresa (180) po popustitvi plasti (132) spajke zaradi povišanja temperature na površini varistorjev (17).

3. Sklop po zahtevku 1, označen s tem, da so varistorji (17) zasnovani kot pravokotni varistorji, katerih površina je za vsaj približno 25% večja od tiste pri kvadratnem varistorju s stranico, ki ustreza krajši stranici pravokotnega varistorja.

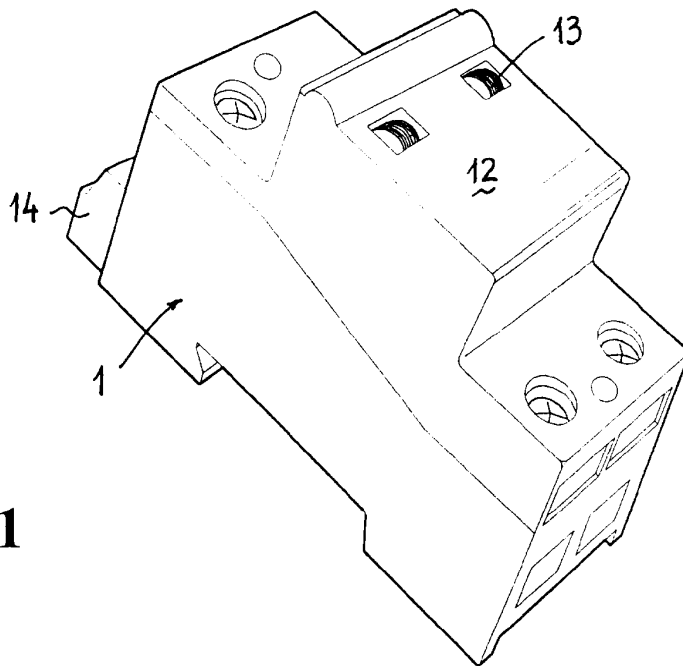
4. Sklop po zahtevku 1, označen s tem, da je kontaktna površina (170) med vsakokrat sosednjima varistorjema (17) vsaj enkrat, prednostno pa dvakrat srebrna.
5. Sklop po zahtevku 1, označen s tem, da je vsakokratno kontaktno pero (180) odklopnega mehanizma (18) na svojem končnem območju (180"), s katerim je odvihljivo proti vsakokrat pripadajočemu kontaktnemu okencu (13) ohišja (1), obarvano.
6. Sklop po zahtevku 1, označen s tem, da je plinski odvodnik (16) zaprt v plinski atmosferi.
7. Sklop po zahtevku 1, označen s tem, da je ob namestitvi dveh iz po dveh varistorjev (17) sestojecih varistorskih sklopov (17') v ohišje (1) v standardni TT ali TN-C ali TN-S ali IT izvedbi, ki je namestljivo na standardno klobučasto letev širine 35 mm, v vsakem vodniku zagotovljena zaščita proti direktnemu udaru strele vsaj 12,5 kA, prednostno pa 15 kA, oblike impulza 10/350, namreč takšnega, pri katerem znaša čas do doseženja 90% največje vrednosti toka 10 μ s, čas upadanja toka na 50% omenjene najvišje vrednosti pa znaša 350 μ s.

Za:

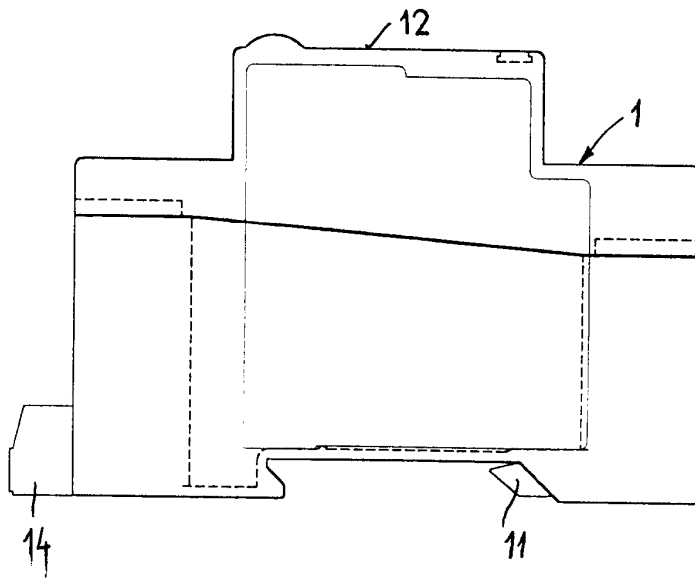
ISKRA ZAŠČITE d.o.o.

ISKRA ZAŠČITE - PAVŠIČ A. TOSIĆ - PATENTNI INŽENIR
Dipl. ing. Dašan BOŠTAR s.p.
Domače, SLOVENIJA

1/3



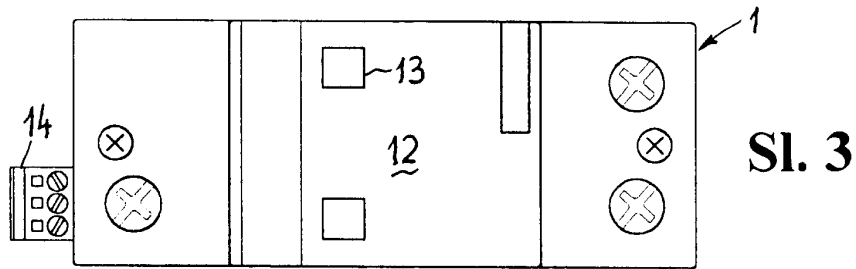
Sl. 1



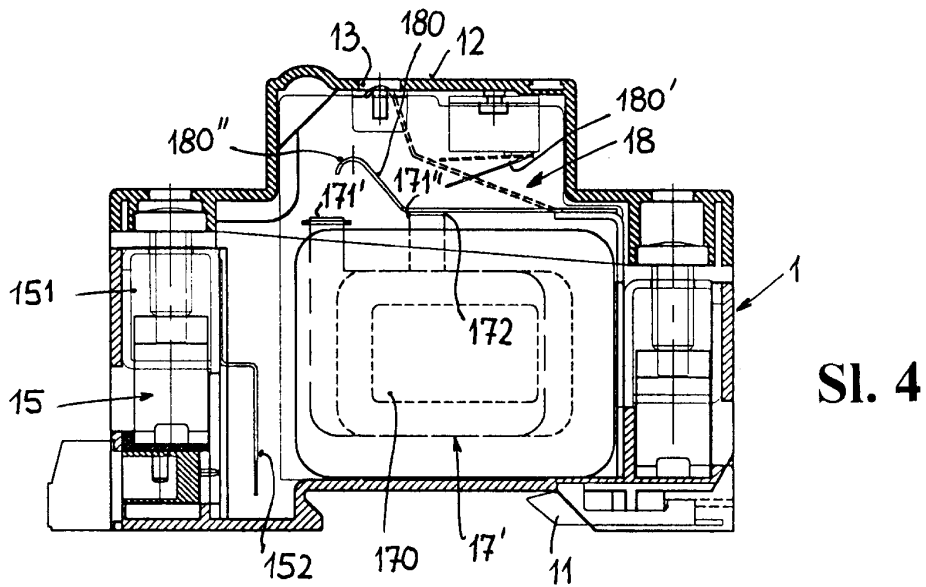
Sl. 2

Za:
ISKRA ZAŠČITE d.o.o.

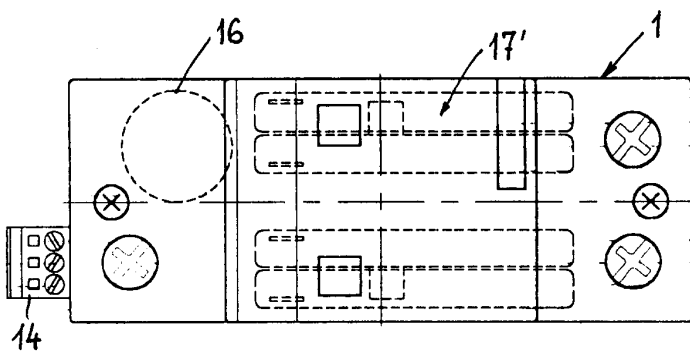
IZJAVILO: *[Signature]*
Dipl. ing. Dušan BORŠTAR s.p.
Dolna Zgornja, Slovenija



Sl. 3



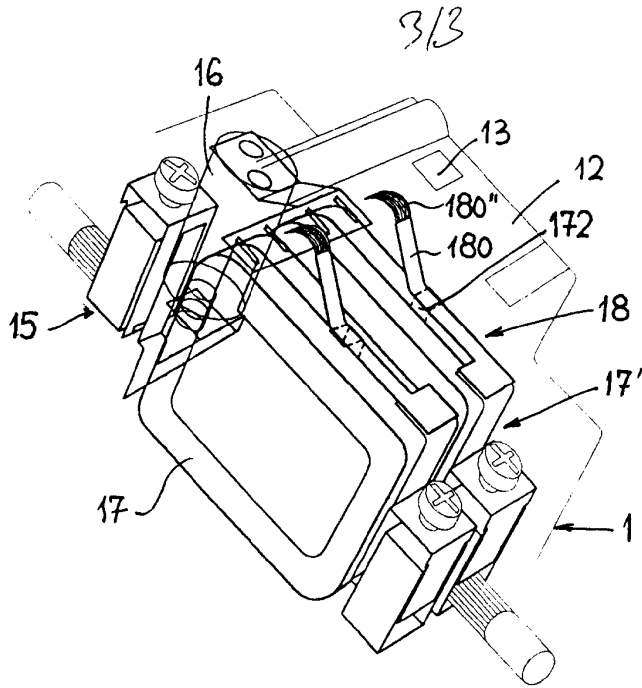
Sl. 4



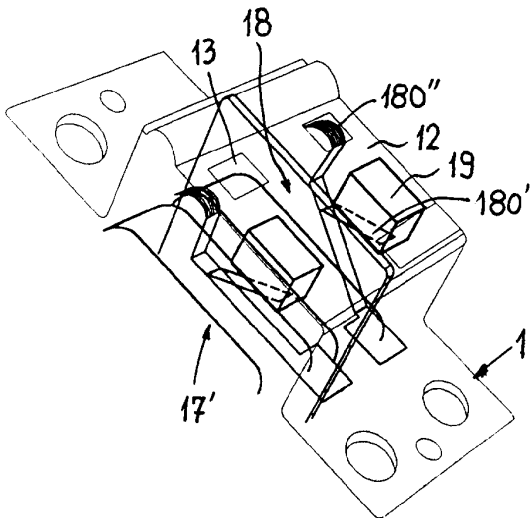
Sl. 5

Za:
ISKRA ZAŠČITE d.o.o.

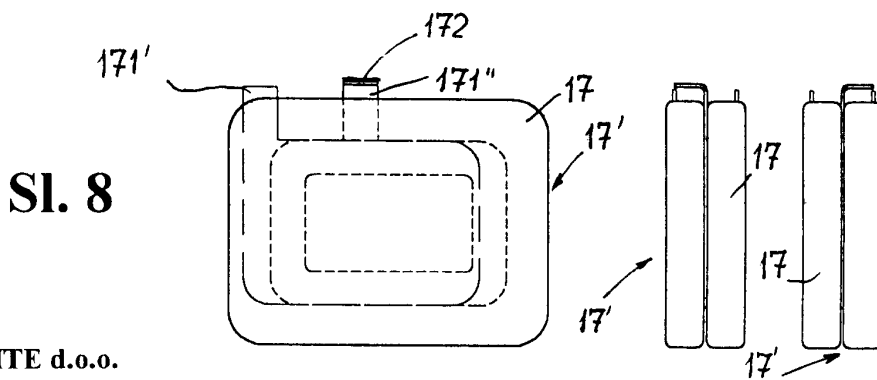
IZLINA ESIGURAK - INŽENJERSTVO - PATENTNI
Inž. ing. Dušan BORŠTAR s.p.
Dolmžata, SI-1000 LJUBLJANA (SI)



Sl. 6



Sl. 7



Sl. 8

Sl. 9

Sl. 10

Za:
ISKRA ZAŠČITE d.o.o.

Dipl.ing. Dušan BORŠTAR s.p.
Dobžale, SLOVENIJA (SI)