

(12) **PATENT S SKRAJŠANIM TRAJANJEM**

(21) Številka prijave: **201300182**

(51) Int. Cl. (2014.01)

(22) Datum prijave: **02.07.2013**

H02H 9/00

H01T 2/00

(45) Datum objave: **31.03.2014**

(30) Prednostna pravica:

28.08.2012 CZ PUV 2012-26602

(72) Izumitelj: **Suchy, Jaromir, Ing., 403 40 Usti nad Labem - Skorotice, CZ**

(73) Imetnik: **Saltek s.r.o.,
Dražďanska 561/85, 400 07 Usti nad Labem, CZ**

(74) Zastopnik: **INVENTIO d.o.o., Dolenjska cesta 11, p.p. 2410, 1001 Ljubljana, SI**

(54) **SKLOP VŽIGNEGA VEZJA PRENAPETOSTNE ZAŠČITE**

(57) Predmet izuma je sklop vžignega vezja prenapetostne zaščite, tripolno povezanega z iskriščem prenapetostne zaščite, opremljenega s prvo vhodno sponko in drugo vhodno sponko, katerega bistvo je, da je pomožna elektroda iskrišča priključena v niz s prvim varistorjem in enim koncem sekundarnega navitja transformatorja, katerega drugi konec je povezan z drugo glavno elektrodo iskrišča in z drugo vhodno sponko,

obenem pa je en konec primarnega navitja transformatorja priključen v niz s plinskim odvodnikom, drugim varistorjem, rezistorjem in kondenzatorjem, ki je povezan z drugim koncem primarnega navitja transformatorja, in priklopljen na drugo vhodno sponko, pri čemer je vozlišče, ki povezuje drugi varistor z rezistorjem povezano z vozliščem, ki povezuje prvo vhodno sponko s prvo glavno elektrodo iskrišča.

Sklop vžignega vezja prenapetostne zaščite

OPIS IZUMA

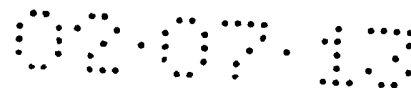
Področje tehnike

Tehnična rešitev se nanaša na sklop vžignega vezja prenapetostne zaščite, ki spada na področje sklopov električnih zaščitnih vezij, namenjenih omejitvi prenapetosti v zaščenem razdelilnem omrežju. Prenapetostna zaščita je sestavljena iz iskrišča prenapetostne zaščite, opremljenega s prvo vhodno sponko, drugo vhodno sponko in tripolno povezanega z vžignim vezjem prenapetostne zaščite.

Dosedanje stanje tehnike

Znana tehnična rešitev sklopa vžignih vezij prenapetostnih zaščit reši vzbujanje primarnega navitja transformatorja neposredno preko aktivacije plinskega odvodnika s prenapetostnim impulzom. Ta sklop je enostaven, pa vendar je njegovo pravilno delovanje odvisno od strmine prenapetostnega impulza in tako, v neugodnih okoliščinah, ko je strmina impulza majhna, torej pri majhni vrednosti deleža derivacije napetosti glede na derivacijo časa, pomožna elektroda iskrišča ni aktivirana in ne pride do vžiga iskre med prvo glavno elektrodo in drugo glavno elektrodo iskrišča, zaradi česar je tako koncipirana prenapetostna zaščita nefunkcionalna.

Ta primankljaj je delno rešen z drugimi uporabljenimi sklopi vžignega vezja prenapetostne zaščite z uporabo kapacitivnega delilnika in plinskega odvodnika. Primer bolj zapletenega sklopa s kapacitivnim delilnikom je dokument GB1076679 „Improvements in Triggered Spark Gap Type Surge Arrestors for D.C. Circuits“, poenostavljen sklop vsebuje dokument US6111740 „Overvoltage protection system and overvoltage protection element for an overvoltage protection system“. Pomanjkljivost teh sklopov je oscilatorni značaj poteka toka v vžignem vezju prenapetostne zaščite. Pri prehodu oscilatornega toka v sekundarnem navitju transformatorja z ničlo lahko pride do ugasnitve iskre med prvo glavno elektrodo ali drugo glavno elektrodo ter pomožno elektrodo iskrišča, v takšnem primeru ne pride do aktivacije iskre med prvo glavno

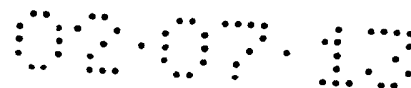


elektrodo in drugo glavno elektrodo iskrišča, kar ima za posledico odsotnost zaščitne funkcije prenapetostne zaščite. Namesto kapacitivnega delilnika se uporablja tudi delilnik s polprevodniškimi elementi, ki omejujejo napetost, npr. v dokumentu US4683514 „Surge voltage protective circuit arrangements“.

Drugi znani sklop vžignega vezja prenapetostne zaščite, ki je sestavni del dokumenta FR2902579 „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“, ali ga vsebuje dokument US2003/0007303 „Pressure-resistant encapsulated air-gap arrangement for the draining off of damaging perturbances due to overvoltages“, reši zgoraj omenjene pomanjkljivosti z uporabo kombiniranega delilnika z varistorjem in kondenzatorjem. Ta sklop vžignega vezja prenapetostne zaščite v precejšnji meri odstrani pomanjkljivosti prejšnjih sklopov, a se še vedno ohranja oscilatorni značaj poteka toka v vžignem vezju prenapetostne zaščite in torej problem možne ugasnitve iskre med prvo glavno elektrodo in drugo glavno elektrodo iskrišča, kar ima za posledico odsotnost zaščitne funkcije prenapetostne zaščite.

Bistvo tehnične rešitve

Omenjene pomanjkljivosti v precejšnji meri odstrani sklop vžignega vezja prenapetostne zaščite, tripolno povezanega z iskriščem prenapetostne zaščite, opremljenega s prvo vhodno sponko in drugo vhodno sponko, katerega bistvo je, da je pomožna elektroda iskrišča priključena v niz s prvim varistorjem in enim koncem sekundarnega navitja transformatorja, katerega drugi konec je povezan z drugo glavno elektrodo iskrišča in z drugo vhodno sponko, obenem pa je en konec primarnega navitja transformatorja priključen v niz s plinskim odvodnikom, drugim varistorjem, rezistorjem in kondenzatorjem, ki je povezan z drugim koncem primarnega navitja transformatorja, in priklopljen na drugo vhodno sponko, pri čemer je vozlišče, ki povezuje drugi varistor z rezistorjem povezano z vozliščem, ki povezuje prvo vhodno sponko s prvo glavno elektrodo iskrišča.



Prenapetostno zaščito tvori iskrišče, opremljeno s prvo glavno elektrodo, drugo glavno elektrodo in eno pomožno elektrodo za lažji preboj med prvo glavno elektrodo in drugo glavno elektrodo, čemur je namenjen sklop vžignega vezja prenapetostne zaščite.

Prednosti tega sklopa vžignega vezja prenapetostne zaščite so v izboljšani sposobnosti vžiga zaradi funkcije tistega dela sklopa vžignega vezja prenapetostne zaščite, ki se nahaja na primarni strani transformatorja.

Za varno delovanje sklopa vžignega vezja prenapetostne zaščite je zaželeno, da bi bil termični odklopnik, povezan s toplotno vezavo z drugim varistorjem, ali priključen v niz z drugim varistorjem, ali vstavljen v spojnik med vozlišče, ki povezuje drugi varistor z rezistorjem in vozlišče, ki povezuje prvo vhodno sponko s prvo glavno elektrodo iskrišča, ali da bi bil termični odklopnik vstavljen med primarno navitje transformatorja in plinskega odvodnika.

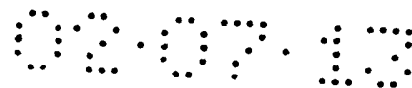
Omenjena ugodna izvedba sklopa vžignega vezja prenapetostne zaščite, ki je dopolnjena s termičnim odklopnikom, omogoča odklop vžignega vezja prenapetostne zaščite od zaščenega razdelilnega omrežja v primeru toplotne preobremenitve in nedovoljenega segrevanja ali segrevanja drugega varistorja ter tako preprečuje njegovo poškodovanje in škodo, ki bi nastala kot posledica poškodovanja brezhibne prenapetostne zaščite.

Pregled slik na načrtih

Tehnična rešitev bo natančneje pojasnjena s pomočjo načrtov, na katerih slika 1 prikazuje blokovno shemo sklopa iskrišča prenapetostne zaščite, opremljenega s prvo vhodno sponko, drugo vhodno sponko in tripolno povezanega z vžignim vezjem.

Slika 2 prikazuje principno shemo sklopa iskrišča prenapetostne zaščite in vžignega vezja.

Slika 3 prikazuje principno shemo sklopa iskrišča prenapetostne zaščite in vžignega vezja, opremljenega s termičnim odklopnikom, ki je s toplotno vezavo povezan



z drugim varistorjem ter hkrati vstavljen med drugi varistor in vozlišče, ki povezuje prvo vhodno sponko z rezistorjem.

Slika 4 prikazuje principno shemo sklopa iskrišča prenapetostne zaščite in vžignega vezja, opremljenega s termičnim odklopnikom, ki je s toplotno vezavo povezan z drugim varistorjem ter hkrati vstavljen med plinski odvodnik in drugi varistor.

Slika 5 prikazuje principno shemo sklopa iskrišča prenapetostne zaščite in vžignega vezja, opremljenega s termičnim odklopnikom, ki je s toplotno vezavo povezan z drugim varistorjem ter hkrati vstavljen v spojnik med vozlišče, ki povezuje drugi varistor z rezistorjem in vozlišče, ki povezuje prvo vhodno sponko s prvo glavno elektrodo iskrišča.

Slika 6 prikazuje principno shemo sklopa iskrišča prenapetostne zaščite in vžignega vezja, opremljenega s termičnim odklopnikom, ki je s toplotno vezavo povezan z drugim varistorjem ter hkrati vstavljen med primarno navitje transformatorja in plinski odvodnik.

Spisek predmetnih oznak

- 1 vžigno vezje
- 2 prva vhodna sponka
- 3 druga vhodna sponka
- 4 iskrišče
- 5 prva glavna elektroda
- 6 druga glavna elektroda
- 7 pomožna elektroda
- 8 prvi varistor
- 9 drugi varistor
- 10 plinski odvodnik
- 11 rezistor
- 12 kondenzator
- 13 transformator
- 14 sekundarno navitje
- 15 primarno navitje

- 16 toplotna vezava
- 17 termični odklopnik

Primeri izvedbe tehnične rešitve

Prenapetostna zaščita je sestavljena iz (glej sliko 1) iskrišča 4 prenapetostne zaščite, opremljenega s prvo vhodno sponko 2, drugo vhodno sponko 3 in tripolno povezanega z vžignim vezjem 1 prenapetostne zaščite.

Za osnovni sklop vžignega vezja 1 prenapetostne zaščite (glej sliko 2) je značilno, da je pomožna elektroda 7 iskrišča 4 priključena v niz s prvim varistorjem 8 in enim koncem sekundarnega navitja 14 transformatorja 13, njegov drugi konec je povezan z drugo glavno elektrodo 6 iskrišča 4 in z drugo vhodno sponko 3, pri tem je en konec primarnega navitja 15 transformatorja 13 priključen v niz s plinskim odvodnikom 10, drugim varistorjem 9, rezistorjem 11 in kondenzatorjem 12, ki je povezan z drugim koncem primarnega navitja 15 transformatorja 13, ki je priklopljen na drugo vhodno sponko 3, pri čemer je vozlišče, ki povezuje drugi varistor 9 z rezistorjem 11 povezano z vozliščem, ki povezuje prvo vhodno sponko 2 s prvo glavno elektrodo 5 iskrišča 4.

Vrednost upornosti rezistorja 11 je najmanj dvakratni kvadratni koren deleža samoindukcije primarnega navitja 15 transformatorja 13 in kapacitete kondenzatorja 12.

Ugodni sklopi vžignega vezja 1 prenapetostne zaščite so opremljeni s termičnim odklopnikom 17, ki je s toplotno vezavo povezan 16 z drugim varistorjem 9. V najenostavnejši izvedbi je lahko termični odklopnik 17 realiziran s termično varovalko.

Ugodni sklop vžignega vezja 1 prenapetostne zaščite (glej sliko 3) je opremljen s termičnim odklopnikom 17, ki je s toplotno vezavo povezan 16 z drugim varistorjem 9 in hkrati vstavljen med drugi varistor 9 in vozlišče, ki povezuje prvo vhodno sponko 2 z rezistorjem 11.

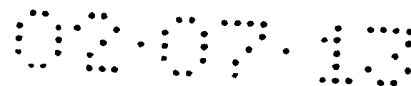
Ugodni sklop vžignega vezja 1 prenapetostne zaščite (glej sliko 4) je opremljen s termičnim odklopnikom 17, ki je s toplotno vezavo povezan 16 z drugim varistorjem 9 in hkrati vstavljen med plinski odvodnik 10 in drugi varistor 9.



Ugodni sklop vžignega vezja 1 prenapetostne zaščite (glej sliko 5) je opremljen s termičnim odklopnikom 17, ki je s toplotno vezavo povezan 16 z drugim varistorjem 9 in hkrati vstavljen v spojnik med vozlišče, ki povezuje drugi varistor 9 z rezistorjem 11 in vozlišče, ki povezuje prvo vhodno sponko 2 s prvo glavno elektrodo 5 iskrišča 4.

Ugodni sklop vžignega vezja 1 prenapetostne zaščite (glej sliko 6) je opremljen s termičnim odklopnikom 17, ki je s toplotno vezavo povezan 16 z drugim varistorjem 9 in hkrati vstavljen med primarno navitje 15 transformatorja 13 in plinski odvodnik 10.

Za funkcijo osnovnega sklopa vžignega vezja 1 prenapetostne zaščite (glej sliko 2) je značilno da, je v stanju brez prenapetosti med prvo vhodno sponko 2 in drugo vhodno sponko 3 obratovalna napetost zaščenega razdelilnega omrežja, ki ne zadošča za vžig plinskega odvodnika 10, ki je priklopljen na prvo vhodno sponko 2 preko drugega varistorja 9 in na drugo vhodno sponko 3 preko primarnega navitja 15 transformatorja 13. Če se med prvo vhodno sponko 2 in drugo vhodno sponko 3 pojavi impulzna prenapetost, pride do vžiga plinskega odvodnika 10, pri čemer drugi varistor 9 občutno zmanjša svojo upornost in tokovni impulz, ki gre skozi primarno navitje 15 transformatorja 13 inducira v njegovem sekundarnem navitju 14 visoko napetost, ki je privedena preko prvega varistorja 8 na pomožno elektrodo 7 in posledično pride do vžiga iskre med pomožno elektrodo 7 in prvo glavno elektrodo 5 ali drugo glavno elektrodo 6 iskrišča 4. K ohranitvi te iskre prispeva prvi varistor 8 s tem, da občutno zmanjša svojo upornost. Nato, kot posledica ionizacije prostora med prvo glavno elektrodo 5 in drugo glavno elektrodo 6 iskrišča 4, pride do vžiga iskre med prvo glavno elektrodo 5 in drugo glavno elektrodo 6 iskrišča 4. Zaradi padca napetosti med prvo glavno elektrodo 5 in drugo glavno elektrodo 6 iskrišča 4 pade tok, ki prehaja skozi pomožno elektrodo 7, prvi varistor 8 občutno poveča svojo upornost, s čimer se vrne v začetno stanje. Odvodni tok iz napolnjenega kondenzatorja 12 prispeva k povečanju začetne strmine tokovnega impulza preko primarnega navitja 15 transformatorja 13 in s tem pride do povečanja inducirane napetosti v njegovem sekundarnem navitju 14, s čimer se doseže izboljšanje zanesljivosti aktivacijskega, oziroma ionizacijskega učinka pomožne elektrode 7. Kondenzator, 12 napolnjen preko rezistorja, 11 s svojo kapaciteto integrira kratke prenapetostne impulze med prvo vhodno sponko 2 in drugo vhodno sponko 3, ki ne bi zadoščali za vžig plinskega odvodnika 10 in posledično za vžig iskre med prvo glavno elektrodo 5 in drugo



glavno elektrodo 6 iskrišča 4 ter tako zagotavlja ohranitev zaščitnega učinka tudi v primeru zaporedja krajših prenapetostnih impulzov. Rezistor 11 ublaži oscilatorni značaj poteka toka v vžignem vezju 1 prenapetostne zaščite, ki je določen z obstojem resonančnega vezja, ki je tvorjeno s samoindukcijo primarnega navitja 15 transformatorja 13 in kapaciteto kondenzatorja 12. Ugodne izvedbe sklopa vžignega vezja 1 prenapetostne zaščite (glej slike 3 do 6) so dopolnjene s termičnim odklopnikom 17, ki omogoča odklop vžignega vezja 1 prenapetostne zaščite od zaščitnega razdelilnega omrežja v primeru toplotne preobremenitve in nedovoljenega segrevanja ali segrevanja drugega varistorja 9.

Ekvivalentna funkcija sklopa vžignega vezja 1 prenapetostne zaščite nastane tudi pri razvrščanju niza elementov vezja drugi varistor 9 in plinski odvodnik 10, in/ali rezistor 11 in kondenzator 12, v obratnem vrstnem redu kot je prikazano na slikah 2 do 6.

Uporabnost v industriji

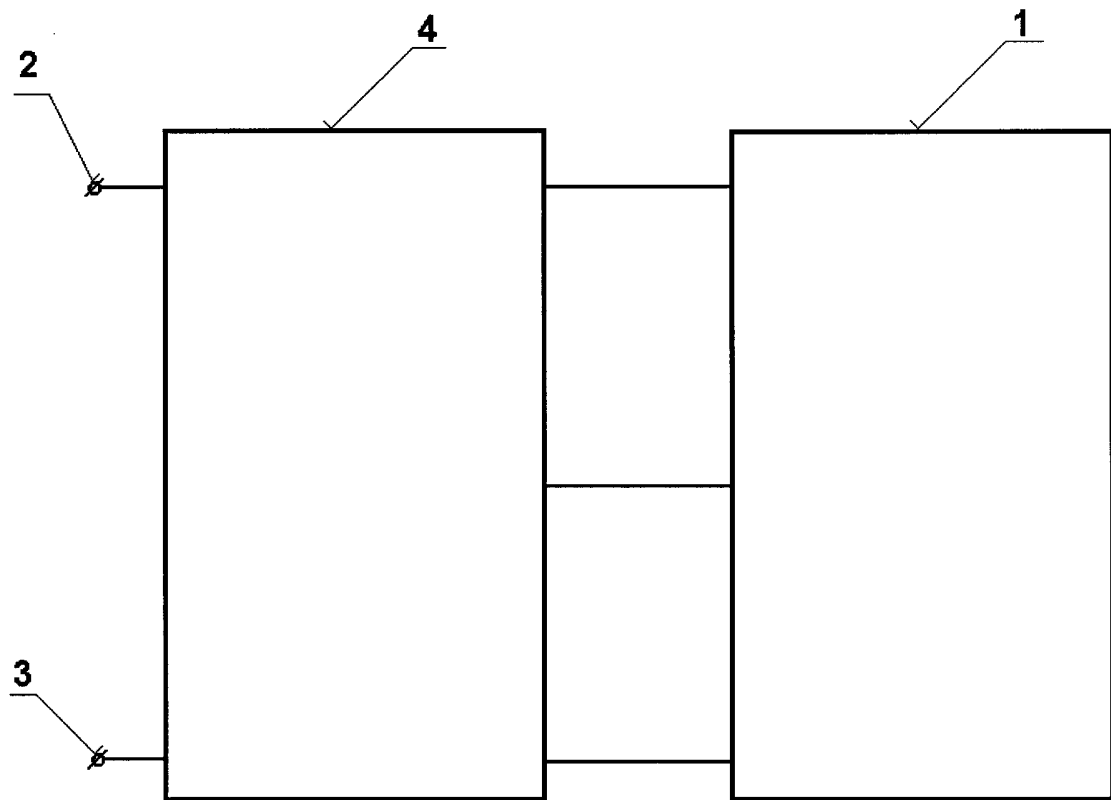
Sklop vžignega vezja prenapetostne zaščite je po tej tehnični rešitvi uporaben povsod tam, kjer razdelilna omrežja ogrožajo prenapetosti. V primerjavi z znanimi sklopi izkazuje izboljšano sposobnost vžiga in pri namestitvi termičnega odklopnika preprečuje škodo, ki bi nastala kot posledica poškodovanja brezhibne prenapetostne zaščite.



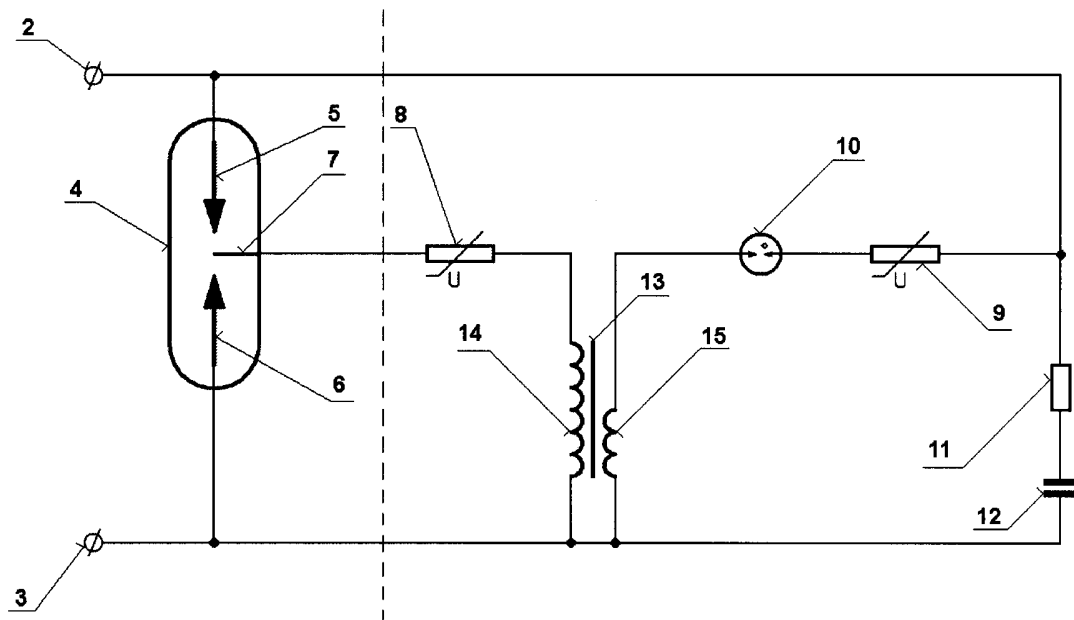
PATENTNI ZAHTEVKI

1. Sklop vžignega vezja (1) prenapetostne zaščite, tripolno priklopljenega na iskrišče (4) prenapetostne zaščite, opremljenega s prvo vhodno sponko (2) in drugo vhodno sponko (3), **označen s tem, da** je pomožna elektroda (7) iskrišča (4) priključena v niz s prvim varistorjem (8) in enim koncem sekundarnega navitja (14) transformatorja (13), njegov drugi konec je povezan z drugo glavno elektrodo (6) iskrišča (4) in z drugo vhodno sponko (3), pri tem je en konec primarnega navitja (15) transformatorja (13) priključen v niz s plinskim odvodnikom (10), drugim varistorjem (9), rezistorjem (11) in kondenzatorjem (12), ki je povezan z drugim koncem primarnega navitja (15) transformatorja (13), in priklopljen na drugo vhodno sponko (3), pri čemer je vozlišče, ki povezuje drugi varistor (9) z rezistorjem (11) povezano z vozliščem, ki povezuje prvo vhodno sponko (2) s prvo glavno elektrodo (5) iskrišča (4).
2. Sklop vžignega vezja (1) prenapetostne zaščite po zahtevku 1, **označen s tem, da** je termični odklopnik (17), ki je s toplotno vezavo (16) povezan z drugim varistorjem (9), ali priključen v niz z drugim varistorjem (9), ali je vstavljen v spojnik med vozlišče, ki povezuje drugi varistor (9) z rezistorjem (11) in vozlišče, ki povezuje prvo vhodno sponko (2) s prvo glavno elektrodo (5) iskrišča (4), ali je termični odklopnik (17) vstavljen med primarno navitje (15) transformatorja (13) in plinski odvodnik (10).

02.07.13

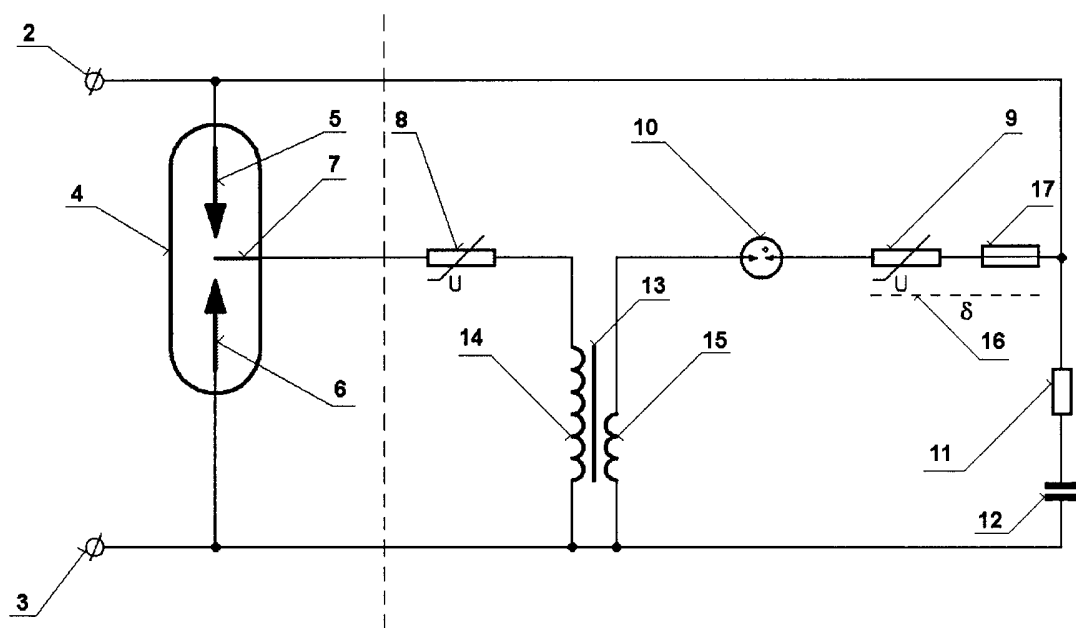


Slika 1

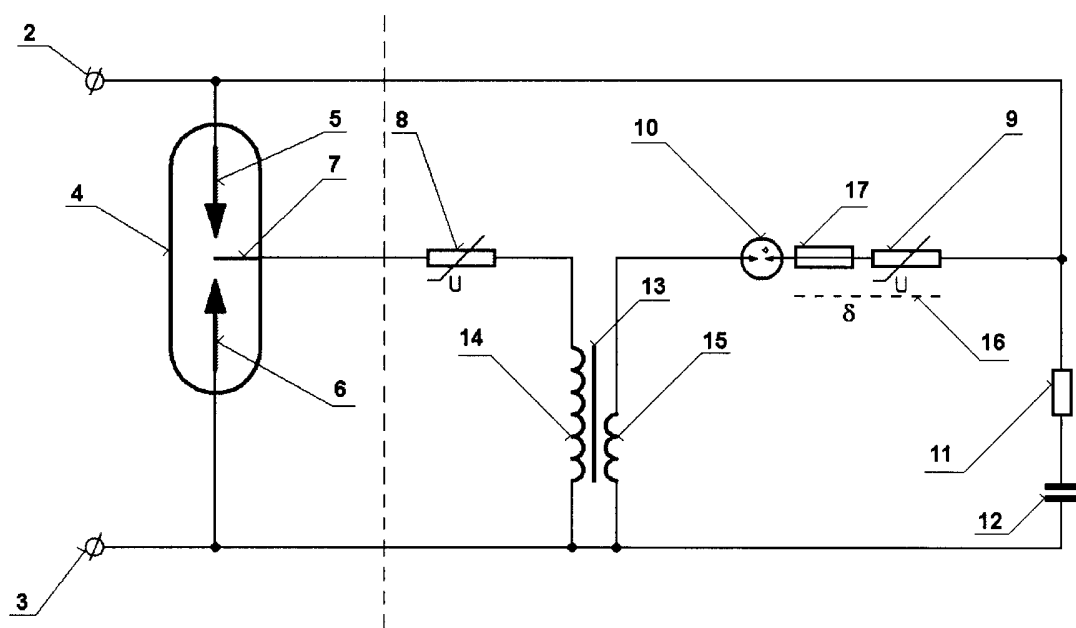


Slika 2

02.07.13

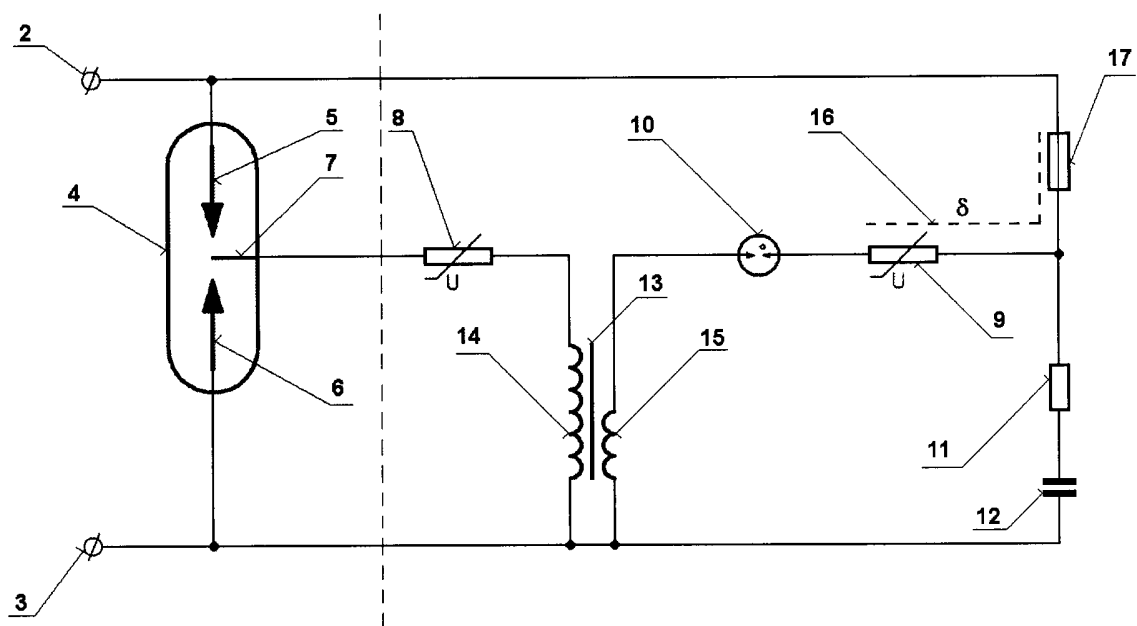


Slika 3

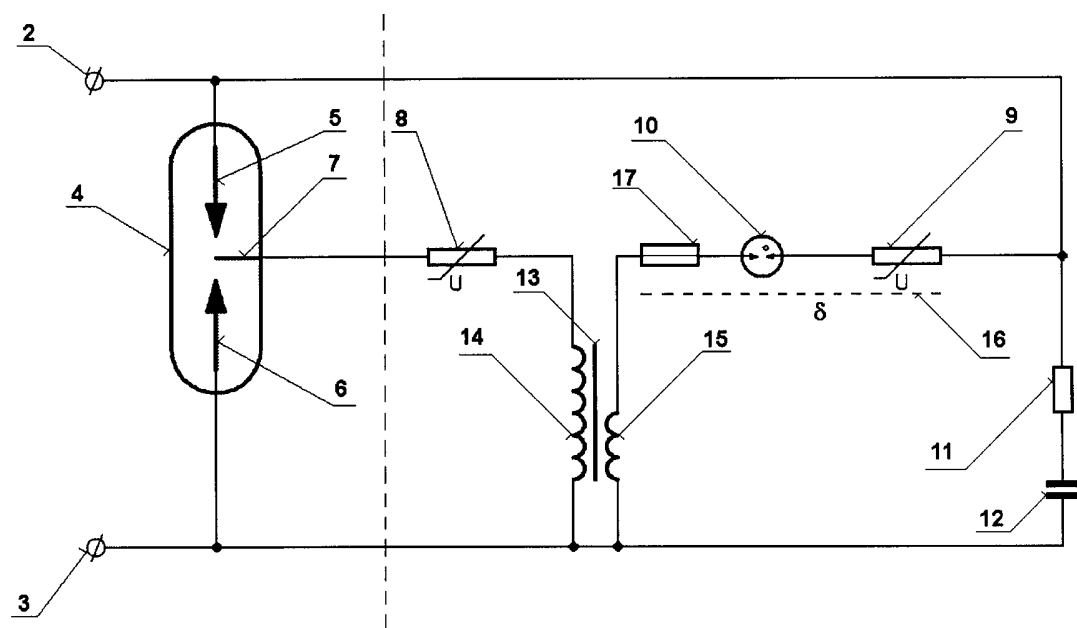


Slika 4

02.07.13



Slika 5



Slika 6