



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

218613

(11)

(B1)

(22) Prihlášené 22 09 79

(21) (PV 6386-79)

(40) Zverejnené 31 12 81

(45) Vydané 01 06 85

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 R 31/08

(75)

Autor vynálezu

HODÁK VOJTECH ing., BRATISLAVA

### (54) Prístroj na určenie vzdialenosti miesta skratu na trakčnom vedení striedavého systému jedno i viackofajných tratí

Predmetom vynálezu je prístroj pre určenie vzdialenosti miesta prechodného i trvalého skratu na trakčnom vedení striedavého systému jedno i viackofajných tratí. Vzdialenosť miesta skratu od napájacieho zdroja sa zistí zmeraním veľkosti ustálenej hodnoty napätia napájacieho transformátora v momente skratu, pomocou meracieho kondenzátora, ktorý sa pripojí k sekundárnemu vinutiu príslušného meracieho transformátora napätia po vzniku skratu na trakčnom vedení, a odpojí pred prerušením skratového prúdu napájačovým vypínačom, čím sa vylúči vplyv prechodových zložiek priebehu napätia, a vplyv elektromagnetických polí od ostatných napájacích vývodov.

Z veľkosti napätia v momente skratu a známej impedancie napájacej sústavy sa jednoducho určí vzdialenosť miesta skratu, čo je pre zistenie príčiny skratu a jej odstránenie veľmi dôležité z hľadiska nenarušovania plynulosti železničnej dopravy.

Prístroj podľa vynálezu je možné využívať u všetkých typov trakčných transformovaní napájajúcich trakčné vedenie striedavým prúdom, pričom nezáleží na počte napájačových vývodov.

Predmetom vynálezu je prístroj na určenie vzdialenosti miesta skratu na trakčnom vedení striedavého systému jedno- i viackoľajných tratí.

Prevažná väčšina skratov vznikajúcich v prevádzke elektrizovaných tratí je charakteru prechodného, ktoré po vypnutí zaniknú, prípadne sa po určitom čase opakujú. Skratový prúd prechádzajúci miestom poruchy spravidla spôsobí poškodenie trakčného vedenia, ktoré sa tak stáva možným zdrojom závažnejších porúch, ktoré vedú k obmedzovaniu železničnej dopravy v dotknutom úseku.

Z týchto dôvodov je dôležité, aby miesto skratu prechodného i trvalého bolo možné ihneď po vypnutí vypínača zistiť s čo najväčšou presnosťou. Rýchly a presný údaj umožňuje zistiť či skrat vznikol poruchou izolácie trakčného vedenia, alebo bol spôsobený prechádzajúcim vlakom – porucha rušňa, náklad a pod.

Doteraz známy spôsob vymedzenia miesta prechodných skratov na trakčnom vedení spočíval v rozdelení napájaného úseku na niekoľko častí, rôznym prúdovým nastavením pomocných nadprúdových článkov zapojených v sérii k meraciemu transformátoru prúdu ktorým skratový prúd preteká. Tento spôsob má viacero nevýhod. Nadprúdové články reagujú na dynamický nárazový skratový prúd, ktorý nie je konštantný pre to isté miesto skratu, takže rozptyl v určení miesta skratu je značný.

Ďalšou nevýhodou je to, že týmto spôsobom vymedzovaným úsek je dlhý niekoľko kilometrov, takže vizuálnou prehliadkou zistiť miesto kde došlo ku skratu je obtiažne a zdĺhavé.

Ďalšie známe spôsoby zisťujú buď iba stav trakčného vedenia po vypnutí skratu vypínačom, alebo umožňujú zistiť vzdialenosť trvalého skratu zariadením, ktoré sa po výpadku vypínača pripojí k poruchovej stopke trakčného vedenia, a vzdialenosť skratu zistí zmeraním impedancie slučky. Pri meraní týmto spôsobom je však potrebné vypnúť napätie v súbežnom trakčnom vedení, aby sa vylúčil vplyv elektromagnetickej indukcie.

Uvedené nedostatky odstraňuje prístroj podľa vynálezu, umožňujúci prakticky ihneď po skrate určiť jeho vzdialenosť s vyhovujúcou presnosťou, bez obmedzenia napájania súbežného trakčného vedenia. Vzdialenosť skratu prechodného i trvalého sa určí zmeraním veľkosti ustálenej hodnoty napätia sekundárnej strany trakčného transformátora v momente skratu, pomocou kondenzátora pripojeného cez usmerňovač k meraciemu transformátoru napätia napájačového vývodu ktorý napája trakčné vedenie na ktorom došlo ku skratu.

Prístroj pozostáva z usmerňovačov v počte podľa počtu napájacích vývodov trakčnej transformovne, rovnakého počtu spúšťacích a nabíjacích relé, zo skratovacieho relé a meracieho kondenzátora.

Cievka nabíjacieho relé je jedným vývodom pripojená cez spínací kontakt spúšťacieho relé na kladný pól zdroja jednosmerného prúdu. Na zá-

porný pól zdroja je pripojená cez diódu a kondenzátor, ku ktorému je paralelne pripojený rozpínací kontakt nabíjacieho relé v sérii s vybíjajúcim odporom.

Paralelne k obvodu napájania cievky nabíjacieho relé je cez blokovaciu diódu pripojená cievka skratovacieho relé v samoprídržnom zapojení, ktorého rozpínací kontakt je cez vybíjací odpor pripojený paralelne k meraciemu kondenzátoru. Merací kondenzátor je cez obmedzovací odpor, prostredníctvom spínacieho kontaktu nabíjacieho relé, pripojený na výstupný obvod usmerňovača, ktorého vstup je pripojený cez ďalší spínací kontakt nabíjacieho relé na sekundárny vývod meracieho transformátora napätia. Výhodou prístroja podľa vynálezu je dostatočne presné zistenie vzdialenosti všetkých skratov na trakčnom vedení striedavého systému vzniklých z rôznych príčin, bez obmedzenia počtu napájačových vývodov a spôsobu napájania.

Ďalšou výhodou je to, že vzhľadom na zapojenie jednotlivých prvkov meranie nie je ovplyvnené elektromagnetickými a elektrostatickými vplyvmi súbežných stôp trakčného vedenia po zotavení napätia trakčného transformátora po vypnutí skratu, ani prechodnými zložkami priebehu napätia pri skrate, pretože merací kondenzátor je nabíjaný kratší čas než je najkratší čas trvania skratu. Výhodné je trvalé skratovanie meracieho kondenzátora počas kľudu prístroja, čím je zaručený jeho dokonale beznapäťový stav pred napojením na napätie meracieho transformátora napätia v momente skratu.

Na pripojenom výkrese je uvedená schéma zapojenia prvkov prístroja pre jeden napájačový vývod napájajúci trakčné vedenie jednej koľaje. Pri väčšom počte napájačových vývodov trakčnej transformovne je prístroj rozšírený o ďalšie paralelne pripojené obvody nabíjacích relé a usmerňovačov, v bodoch označených indexami **A, B, C, D**, a spúšťacích relé, ovládaných príslušnými skratovými ochranami a ďalšie privody s blokovacími diódami od spínacích kontaktov spúšťacích relé k cievke skratovacieho relé.

Prístroj pozostáva z dvoch funkčne odlišných častí, podľa zdroja napätia a prúdu na ktoré sú jednotlivé časti pripojené.

Cievka nabíjacieho relé **10** je pripojená na kladný pól zdroja jednosmerného prúdu cez spínací kontakt **5** spúšťacieho relé **4** ovládaného skratovou ochranou **2** napájačového vývodu. Na záporný pól zdroja je pripojená cez diódu **11** a kondenzátor **12**, ku ktorému je paralelne pripojený rozpínací kontakt **13** nabíjacieho relé **10** v sérii s vybíjajúcim odporom **14**. Na kladný pól zdroja jednosmerného prúdu je ďalej pripojená cievka skratovacieho relé **9**, a to opäť prostredníctvom spínacieho kontaktu **5** spúšťacieho relé **4**, cez blokovaciu diódu **6** a zároveň samoprídržne cez vlastný spínací kontakt **8** a rozpínacie tlačidlo **7**.

K sekundárnemu vývodu meracieho transformátora napätia napájačového vývodu **24** je cez spínací

kontakt 16 nabíjacieho relé 10 pripojený vstup usmerňovača 15.

Jeho výstup je cez ďalší spínací kontakt 17 nabíjacieho relé 10 a obmedzovací odpor 18 pripojený na merací kondenzátor 21, ku ktorému je paralelne pripojený jednak rozpínací kontakt 19 skratovacieho relé 9 v sérii s vybíjacím odporom 20, a jednak cez zapínacie tlačidlo 22 merací prístroj 23.

Funkcia popísaného prístroja je nasledovná:

Po vzniku skratu na trakčnom vedení skratová ochrana 2 napájačového vývodu svojim spínacím kontaktom 3 zopne spúšťacie relé 4, ktorého spínací kontakt 5 privedie jednosmerné napätie na cievku nabíjacieho relé 10, a zároveň cez blokovaciu diódu 6 na cievku skratovacieho relé 9. Nabíjacie relé 10, nezávislé na čase zopnutia kontaktu 5 spúšťacieho relé 4, pripojí svojimi spínacími kontaktami 16, 17 merací kondenzátor 21, cez obmedzovací odpor 18 a usmerňovač 15, na sekundárne napätie meracieho transformátora napätia 24 príslušného napájačového vývodu. Rozpínací kontakt 13 nabíjacieho relé 10 prakticky súčasne odpojí od kondenzátora 12 vybíjací odpor 14. Nabíjaním kondenzátora 12 poklesne napätie na cievke nabíjacieho relé 10 pod prídružnú hodnotu na čas, ktorý je kratší ako doba trvania skratu. Kotva nabíjacieho relé 10 odpadne, rozpoja sa spínacie kontakty 16, 17 a rozpínací kontakt 13

pripojí ku kondenzátoru 12 vybíjací odpor 14 takej hodnoty, aby počas zopnutia spínacieho kontaktu 5 spúšťacieho relé 4 nedošlo k opätovnému zopnutiu nabíjacieho relé 10. Skratovacie relé 9 po privedení napätia spínacím kontaktom 5 spúšťacieho relé 4 rozpínacím kontaktom 19 odpojí od meracieho kondenzátora 21 vybíjací odpor 20, a zároveň spínacím kontaktom 8 cez rozpínacie tlačidlo 7 sa pripojí na kladný pól zdroja, takže zostane zopnuté i po odpadnutí spínacieho kontaktu 5 spúšťacieho relé 4, ktoré po vypnutí skratu je odpojené od zdroja spínacím kontaktom 3 skratovej ochrany 2.

Veľkosť napätia ktoré je privedené po vzniku skratu na svorky meracieho kondenzátora 21 a odpojené pred vypnutím skratu, je priamo úmerná ustálenej veľkosti napätia na trakčnom transformátore ktorý skrat napájal.

Po jeho zmeraní voltmetrom s vysokým vnútorným odporom prostredníctvom spínača 22 sa skratovacím tlačidlom 7 rozopne skratovacie relé 9, ktoré rozpínacím kontaktom 19 trvale skratuje cez odpor merací kondenzátor, čím sa prístroj opäť dostane do pôvodného stavu.

Z veľkosti zmeraného napätia sa pri známych hodnotách impedancie napájacej sústavy, trakčného transformátora a trakčného vedenia, ktoré sú prakticky hodnotami konštantnými, jednoducho zistí vzdialenosť skratu od miesta napájania.

## PREDMET VYNÁLEZU

Prístroj na určenie vzdialenosti miesta skratu na trakčnom vedení striedavého systému jedného i viackofajných tratí, pozostávajúci z usmerňovačov podľa počtu napájacích vývodov trakčnej transformovne, rovnakého počtu spúšťacích a nabíjacích relé, zo skratovacieho relé a meracieho kondenzátora vyznačený tým, že cievka nabíjacieho relé (10) je jedným vývodom pripojená cez spínací kontakt (5) spúšťacieho relé (4) na kladný pól zdroja jednosmerného prúdu, na záporný pól zdroja je pripojená cez diódu (11) a kondenzátor (12), ku ktorému je paralelne pripojený rozpínací kontakt (13) nabíjacieho relé (10) v sérii s vybíja-

cím odporom (14) pričom paralelne k obvodu napájania cievky nabíjacieho relé (10) je cez blokovaciu diódu (6) pripojená cievka skratovacieho relé (9) v samoprídružnom zapojení, ktorého rozpínací kontakt (19) je cez vybíjací odpor (20) pripojený paralelne k meraciemu kondenzátoru (21), ktorý je cez obmedzovací odpor (18) a spínací kontakt (17) nabíjacieho relé (10) pripojený na výstupný obvod usmerňovača (15), ktorého vstup je pripojený cez ďalší spínací kontakt (16) nabíjacieho relé (10) na sekundárny vývod meracieho transformátora napätia (24).

