



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208972

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 18 05 79

(21) (PV 3467-79)

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 01 02 84

(51) Int. Cl.³
G 01 R 31/08

(75)

Autor vynálezu

CHOD JIŘÍ ing., PRAHA

(54) Zapojení pro určení vzdálenosti poruchy na vedení vysokého napětí

Vynález se týká zapojení pro určení vzdálenosti poruchy na vedení vysokého napětí s digitálním zobrazením vzdálenosti poruchy pomocí měření napětí a proudu při poruše a použití těchto hodnot při automatickém výpočtu vzdálenosti místa poruchy na základě známých impedancí vedení.

Dosud užívaná řešení lokalizátorů poruchy na vedení vysokého napětí využívají buď fixace hodnot napětí U_0 a proudu I_0 při poruše na paměťovém kondenzátoru na obou koncích vedení s následným odečtením a výpočtem obsluhou nebo výpočtem podílu napětí a proudu s použitím speciálních normálových odporů s poměrně složitou logikou.

Uvedené nevýhody užívaných řešení odstraňuje zapojení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že výstup prvního paměťového obvodu je připojen na vstup komparátoru polarit a přes první převodník napětí – frekvence na první vstup prvního hradla, jehož výstup je připojen na taktovací vstup prvního čítače. Výstup prvního čítače je připojen přes první dekodér na čtvrtý vstup prvního a druhého hradla. Výstup druhého paměťového obvodu je napojen přes druhý převodník napětí – frekvence na první vstup druhého hradla, jehož výstup je připojen na taktovací vstup druhého čítače. Výstup druhého čítače je přes druhý dekodér připojen na display. První výstup startovacího

obvodu je propojen na první vstup třetího hradla, jehož výstup je připojen na jeden vstup klopného obvodu a výstup klopného obvodu je připojen na blokovací vstup prvního a druhého paměťového obvodu. Druhý výstup startovacího obvodu je připojen přes invertor na nulovací vstup prvního a druhého čítače a dále na druhý vstup klopného obvodu a na druhý vstup prvního a druhého hradla. Přes monostabilní klopný obvod je ještě připojen na třetí vstup prvního a druhého hradla. Výstup komparátoru polarit je připojen na třetí vstup třetího hradla, jehož druhý vstup je propojen s výstupem detektoru nuly.

Zapojení podle vynálezu využívá měrné impedance v podobě modelu vedení, například shodného typu jako používá distanční ochrana, a hodnot napětí vedení odečtených při průchodu poruchového proudu nulou.

Výhody zapojení pro určení vzdálenosti poruchy na vedení vysokého napětí spočívají především v rychlosti určení vzdálenosti poruchy přímým odečtením z displaye bez dalších pomocných výpočtů.

Podstata vynálezu a jeho výhody jsou blíže objasněny na popisu příkladu jeho provedení pomocí připojeného výkresu, na němž je znázorněno blokové schéma zapojení.

První paměťový obvod 1 je tvořen převodním

208972

transformátorem, tranzistorem FET s kondenzátorem na výstupu a operačním zesilovačem, stejným způsobem je sestaven i druhý paměťový obvod 6 a součástí obou paměťových obvodů 1 a 6 je ještě převodník napěťové úrovně. Výstup prvního paměťového obvodu 1 je připojen na vstup komparátoru 15 polaritě a přes první převodník 2 napětí – frekvence na první vstup prvního hradla 3, jehož výstup je připojen na taktovací vstup prvního čítače 4. Výstup čítače 4 je přes první dekodér 5 propojen na čtvrtý vstup prvního hradla 3 a druhého hradla 8. Výstup druhého paměťového obvodu 6 je napojen přes druhý převodník 7 napětí – frekvence na první vstup druhého hradla 8. Výstup druhého hradla 8 je připojen na taktovací vstup druhého čítače 9, jehož výstup je přes druhý dekodér 10 připojen na display 11. První výstup startovacího obvodu 12 je propojen na první vstup třetího hradla 13, jehož výstup je připojen na jeden vstup klopného obvodu 14 typu R-S. Výstup klopného obvodu 14 je připojen na blokovací vstup prvního a druhého paměťového obvodu 1 a 6. Druhý výstup startovacího obvodu 12 je připojen přes invertor 18 na nulovací vstup prvního a druhého čítače 4 a 9 a dále na druhý vstup prvního

a druhého hradla 3 a 8. Dále je druhý výstup startovacího obvodu 12 připojen na druhý vstup klopného obvodu 14 a přes monostabilní klopný obvod 17 na třetí vstup prvního a druhého hradla 3 a 8. Výstup komparátoru 15 polaritě je připojen na třetí vstup třetího hradla 13, jehož druhý vstup je propojen s výstupem detektoru 16 nuly.

V klidovém stavu zapojení podle vynálezu je na výstupu klopného obvodu 14 typu R-S takové napětí, že převodník napěťových úrovní paměťových obvodů 1 a 6 zajišťuje otevření tranzistorů FET a tedy na kondenzátorech, stejně tak na výstupech operačních zesilovačů paměťových obvodů 1 a 6 jsou napětí úměrná napětí modelu U_M a napětí vedené U_v . Přepínači prvního dekodéru 5 je nastaveno takové číslo, které udává vypočtenou velikost modelu v km. Druhý výstup startovacího obvodu 12 zajišťuje klidové nulování čítačů 4 a 9 přes invertor 18 a uzavření prvního a druhého hradla 3 a 8.

V případě, že distanční ochrana DO vedení hlásí poruchu na vedení jsou pomocnou přepínací jednotkou, umístěnou v distanční ochraně DO, připojena napětí na transformátory paměťových obvodů 1 a 6 a na detektor 16 nuly podle této tabulky:

Druh zkratu	Měřené napětí vedení VVN	Měřené napětí zobrazené na modelu	Vzorkovací proud
RS nebo RST nebo RSN nebo RSTN	$U_R - U_s$	$yr(i_R - i_s) + yl \frac{d(i_R - i_s)}{dt}$	$i_R - i_s$
ST nebo STN	$U_s - U_T$	$yr(i_s - i_T) + yl \frac{d(i_s - i_T)}{dt}$	$i_s - i_T$
TR nebo TRN	$U_T - U_R$	$yr(i_T - i_R) + yl \frac{d(i_T - i_R)}{dt}$	$i_T - i_R$
RN	U_R	$yr i_R + yl \frac{d(i_R + K_0 i_z)}{dt}$	i_z
SN	U_s	$yr i_s + yl \frac{d(i_s + K_0 i_z)}{dt}$	i_z
TN	U_T	$yr i_T + yl \frac{d(i_T + K_0 i_z)}{dt}$	i_z

R, S, T — fázové vodiče

N — nulový vodič

U_R, U_s, U_T — fázová napětí

i_R, i_s, i_T — proudy fází

y — referenční délka modelu vedení

r — odpor vedení

l — indukčnost vedení

K_0 — zemní koeficient

i_z — proud součtové větve modelu

Distanční ochranou DO je současně startován startovací obvod 12, který mění hodnoty logických úrovní na svém prvním a druhém výstupu. Tím startuje monostabilní klopný obvod 17, který zavádí časovou selekci reakce zapojení tak, aby

bylo zajištěno, že start celého výpočtu bude proveden až v době, kdy jsou již napětí ustálena a současně tím odblokuje první a druhé hradlo 3 a 8 a přes invertor 18 odblokuje oba čítače 4 a 9. Dále připraví překlopení klopného obvodu 14 typu

R-S přes třetí hradlo 13. Napětí na výstupu paměťových obvodů 1 a 6 sledují změny napětí modelu U_M a napětí vedení U_V přes otevřené tranzistoty FET a operační zesilovače každého paměťového obvodu 1 a 6. Komparátor 15 odblokuje druhý vstup zatím stále uzavřeného třetího hradla 13 vždy v těch okamžicích, kdy napětí na výstupu prvního paměťového obvodu 1 má kladnou resp. zápornou hodnotu vůči zemi. Třetí hradlo 13 však zůstává stále otevřeno díky výstupu detektoru 16 nuly nastaveného tak, že detektor 16 nuly vysílá krátký impuls pouze v okamžicích, kdy poruchový proud I_V prochází nulou. Teprve v tomto okamžiku $-I_V = 0$ mění klopný obvod 14 svůj stav a přes převodník napěťových úrovní paměťových obvodů 1 a 6 uzavírá tranzistoty FET a tím zajišťuje, že na výstupech operačních zesilovačů a tedy i na výstupech paměťových obvodů 1 a 6 zůstává kladné resp. záporné napětí vedení U_V a napětí modelu U_M , odečtené v okamžiku, kdy poruchový proud $I_V = 0$. Tato napětí jsou převod-

níky 2 a 7 napětí-frekvence, zpracovávající kladnou resp. zápornou polaritu napětí, převedena na frekvence f_1 a f_2 , které jsou přes monostabilní obvod klopný 17 uzavřené první a druhé hradlo 3 a 8 přivedeny na taktovací vstupy čítačů 4 a 9. Po odeznění kyvu monostabilního klopného obvodu 17 začínají současně čítat oba čítače 4 a 9, přičemž první čítač 4 čítá frekvenci f_1 a druhý čítač 9 frekvenci f_2 . Díky poměrům na vedení při zkratu je frekvence f_1 vždy vyšší než frekvence f_2 . V okamžiku, kdy první čítač 4 načte počet impulsů, který je roven vzdálenosti modelu vedení v km, nastavené na prvním dekodéru 5, je výstupním signálem prvního dekodéru 5 uzavřeno první a druhé hradlo 3 a 8 a na display 11, který zobrazuje počet impulsů načtených druhým čítačem 9, je indikována vzdálenost poruchy v km.

Vynález je možno využít především v silnoproudé elektrotechnice k přesnému určení vzdálenosti poruchy na vedení vysokého napětí, čímž se podstatně zkrátí doba jejího odstranění.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro určení vzdálenosti poruchy na vedení vysokého napětí vyznačující se tím, že sestává z prvního paměťového obvodu (1), jehož výstup je připojen na vstup komparátoru (15) polarity a přes první převodník (2) napětí-frekvence na první vstup prvního hradla (3), jehož výstup je připojen na taktovací vstup prvního čítače (4), jehož výstup je přes první dekodér (5) propojen na čtvrtý vstup prvního hradla (3) a druhého hradla (8), přičemž výstup druhého paměťového obvodu (6) je napojen přes druhý převodník (7) napětí-frekvence na první vstup druhého hradla (8), jehož výstup je připojen na taktovací vstup druhého čítače (9) a výstup druhého čítače (9) je přes druhý dekodér (10) připojen na display (11), dále je první výstup startovacího obvodu (12)

propojen na první vstup třetího hradla (13), jehož výstup je připojen na jeden vstup klopného obvodu (14) a výstup klopného obvodu (14) je připojen na blokovací vstup prvního paměťového obvodu (1) a druhého paměťového obvodu (6), přičemž druhý výstup startovacího obvodu (12) je připojen přes invertor (18) na nulovací vstup prvního a druhého čítače (4 a 9) a dále na druhý vstup klopného obvodu (14) a na druhý vstup prvního hradla (3) a druhého hradla (8), přes monostabilní klopný obvod (17) na třetí vstup prvního hradla (3) a druhého hradla (8), přičemž výstup komparátoru (15) polarity je připojen na třetí vstup třetího hradla (13), jehož druhý vstup je propojen s výstupem detektoru (16) nuly.

