



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 229

(21) PV 1706-88.J
(22) Přihlášeno 16 03 88

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 04 12 90

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴

G 01 R 19/252
G 01 R 19/30
G 01 R 19/25

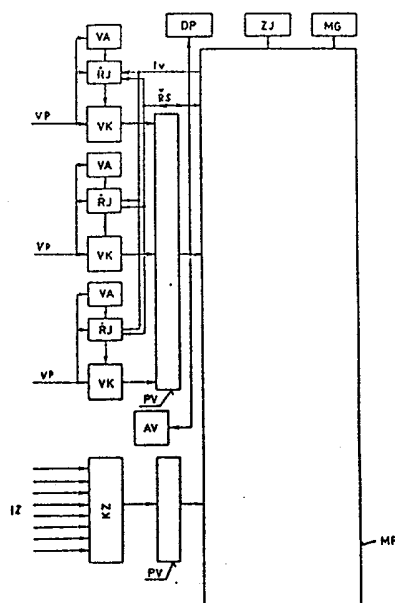
(75)
Autor vynálezu

REZ JIŘÍ ing.,
SVOBODA VOJTĚCH ing. CSc., BRNO
KŘIPSKÝ ADOLF ing. CSc., ČERNÁ HORA
CÍSAŘ JOSEF, KUŘIM

(54)

Zařízení pro diagnostiku proudového namáhání silnoproudých zařízení elektrizační soustavy při zkratových poruchách, řízené mikro-počítačem

(57) Řešení se týká zařízení pro diagnostiku proudového namáhání silnoproudých zařízení, např. výkonových transformátorů vvn při zkratových poruchách v energetické síti. Hlavní částí zařízení tvoří vstupní kanály s analogově číslicovým převodníkem, řídicí jednotka, obvod vzorkování amplitud, kódér zařízení s poruchou a mikropočítač se zobrazovací jednotkou a kazetopáskovou pamětí. Průběh zkratových proudů se zachycuje formou vzorkování s digitalizací analogového signálu na binární čísla, která se ukládají do paměti v kruhovém záznamovém cyklu. Zařízení umožňuje záznam průběhu zkratového proudu s možností prodloužení délky záznamu poruchy automatickým přechodem na vzorkování v okamžicích maxima zkratových proudů po odeznění jejich přechodných složek. Dle sestaveného programu se dále provádí výpočet charakteristických hodnot zkratového proudu, výběr amplitud, výpočet dynamických sil, vyhodnocení četnosti poruch a další. Naměřené a vypočtené hodnoty se registrují v kazetopáskové paměti s přiřazením časového údaje k zaznamenané poruše, generováním reálného času hardwarovým vybavením mikropočítače. Kromě záznamu zkratových proudů se identifikuje i element způsobující poruchu, např. vadné vedení připojené na diagnostikovaný transformátor.



Vynález se týká zařízení pro diagnostiku proudového namáhání silnoproudých zařízení elektrizační soustavy při zkratových poruchách, řízené mikropočítačem.

Zkratové poruchy, které vznikají v energetické síti, vyvolávají vznik proudových a napěťových přechodných jevů, které nepříznivě ovlivňují namáhání silnoproudých zařízení elektrizační soustavy.

Například u transformátorů, generátorů, kompenzátorů, reaktorů, vyvolává zkratový proud mechanické rázy, porušující soudržnost vinutí. Časový průběh zkratového proudu a délka jeho trvání jsou určujícími činiteli pro dynamické a tepelné namáhání zařízení.

Sledování počtu zkratových jevů, znalost jejich časového průběhu s následným vyhodnocením charakteristických veličin tohoto průběhu umožňuje u diagnostikovaného zařízení nepřímou cestou posuzovat jeho pravděpodobnou bezporuchovou provozuschopnost. Současný stav registrování zkratových poruch v nadřazených sítích elektrizační soustavy v ČSFR spočívá v použití komerčně vyráběného Osciloperturbografu, tj. zařízení, které elektromechanickou nebo elektronickou cestou zachytí časový průběh zkratových proudů nebo nadproudů na registrační papír. Využití tohoto přístroje pro diagnostikování proudového namáhání sledovaného silnoproudého zařízení elektrizační soustavy, například transformátoru, přináší potíže plynoucí z nedostatečné velikosti záznamu přechodného jevu. Oscilogramy z Osciloperturbografu slouží v rozvodnách vvn k dokumentování poruchového stavu: pro přesné odečítání amplitud proudů nejsou však příliš vhodná.

Některá speciálně vyvinutá zařízení pro diagnostiku proudového namáhání známá vesměs z rešerší patentové literatury se ve své funkci omezují například pouze na zachycení maximální amplitudy, tj. nárazového zkratového proudu, nebo registrují četnost nadproudů, které překročily při poruše nastavené referenční úroveň, například dvojnásobek, čtyřnásobek, šestnásobek jmenovitého proudu.

Diagnostiku proudového namáhání silnoproudých zařízení elektrizační soustavy při zkratových poruchách umožňuje zařízení podle vynálezu, sestávajícího ze tří vstupních kanálů, tří řídicích jednotek a tří obvodů vzorkování amplitud, dále z jednotky analogového výstupu, kodéru zařízení s poruchou, displeje, mikropočítače, zobrazovací jednotky, kazetopáskové paměti a dvou obvodů paralelního vstupu, jehož podstata je v tom, že vstupní kanál, řídicí jednotka a obvod vzorkování amplitud mají společný vstup pro signál úměrný proudu ve fázi diagnostikovaného zařízení, přičemž výstup vstupního kanálu se vede přes první obvody paralelního vstupu do mikropočítače, do jednotky analogového výstupu a k displeji, zatímco výstup obvodu vzorkování amplitud je připojen na druhý vstup řídicí jednotky, jejíž výstup je spojen s druhým vstupem vstupního kanálu.

Další podstata je v tom, že mikropočítač má výstup se vzorkovacím kmitočtem připojen na třetí vstup řídicí jednotky a výstup s řídicími signály je připojen ke čtvrtému vstupu řídicí jednotky, zatímco další dva výstupy z mikropočítače se vedou na zobrazovací jednotku a kazetopáskovou paměť.

Další podstata je v tom, že kodér zařízení s poruchou má vstupy pro připojení sledovaných zařízení s poruchou, přičemž výstup z kodéru zařízení s poruchou je veden přes druhé obvody paralelního vstupu do mikropočítače.

Analogový signál úměrný poruchovému proudu v diagnostikovaném zařízení, například vn transformátoru, převede na digitální diskrétní hodnoty programově dále zpracovávané mikropočítačem, přičemž lze stanovit nejen průběh zkratového proudu, ale také další veličiny, například nárazový zkratový proud, dynamické síly, a podobně, prodloužit záznamovou dobu poruchového stavu automatickým přechodem na vzorkování pro okamžiky maxima po odeznění přechodných složek poruchových proudů, identifikovat element, způsobující poruchu, a podobně.

Oproti stávajícím zařízením má zařízení podle vynálezu tyto výhody:

- Kontinuální sledování proudů v jednotlivých fázích diagnostikovaného zařízení kruhovým registračním cyklem s následným automatickým zachycením průběhu zkratového proudu při poruše.

- Zachycení časového průběhu zkratového proudu s velkou rozlišitelností měřených hodnot. V zaznamenaném průběhu lze zachytit i jeho část, odpovídající stavu těsně před vznikem poruchy.
- Záznam amplitud zkratových proudů s přesným generováním okamžiku vzorkování amplitudy bez ohledu na změny kmitočtu sítě nebo nesymetrii zkratových proudů vlivem stejnosměrné složky. Doba sledování poruchy při tomto způsobu může dosáhnout až 40 s.
- Možnost identifikace zařízení, které poruchu způsobuje (například poruchového vedení, připojeného na diagnostikovaný transformátor).
- Programové zpracování naměřených hodnot, spočívající ve výpočtech nárazového zkratového proudu, ekvivalentního oteplovacího proudu, dynamických sil, stejnosměrné složky zkratového proudu a ve vyhodnocení četnosti poruch.
- Registrace naměřených a vypočtených hodnot do periferní kazetopáskové paměti s možností zpětné interpretace uložených údajů.
- Přiřazení časového údaje k zaznamenané poruše, generování reálného času prostřednictvím hardwarového a softwarového vybavení mikropočítače.

Příkladné provedení zařízení podle vynálezu je schematicky zakresleno na připojeném výkresu. Zařízení sestává ze tří vstupních kanálů VK, tří řídicích jednotek ŘJ a tří obvodů VA vzorkování amplitud, dále z jednotky AV analogového výstupu, kodéru KZ, zařízení s poruchou, displeje DP, mikropočítače MP, zobrazovací jednotky ZJ, kazetopáskové paměti MG a dvou obvodů PV paralelního vstupu. Vstupní kanál VK, řídicí jednotka ŘJ a obvod VA vzorkování amplitud mají společný vstup VP pro signál úměrný proudu ve fázi diagnostikovaného zařízení. Výstup vstupního kanálu VK se vede přes první obvody PV paralelního vstupu do mikropočítače MP, dále do jednotky AV analogového výstupu a k displeji DP.

Výstup obvodu VA vzorkování amplitud je připojen na druhý vstup řídicí jednotky ŘJ, jejíž výstup je spojen s druhým vstupem vstupního kanálu VK. Mikropočítač MP má výstup fv se vzorkovacím kmitočtem připojen na třetí vstup řídicí jednotky ŘJ a výstup RS s řídicími signály je připojen ke čtvrtému vstupu řídicí jednotky ŘJ, další dva výstupy z mikropočítače MP se vedou na zobrazovací jednotku ZJ a kazetopáskovou paměť MG. Kodér KZ zařízení s poruchou má vstupy IZ pro připojení sledovaných zařízení s poruchou, výstup kodéru KZ zařízení s poruchou je veden přes druhé obvody PV paralelního vstupu do mikropočítače MP.

Činnost zařízení spočívá v tom, že se průběžně sledují proudy ve fázích diagnostikovaného zařízení. Průběh těchto proudů se zachycuje formou vzorkování s digitalizací analogového signálu na osmibitová binární čísla, která se ukládají do paměti. Tato společně s analogově číslicovým převodníkem je součástí vstupního kanálu VK. Zápis do paměti se děje v kruhovém zapisovacím cyklu, který se při poruše, dojde-li k překročení proudů v některé fázi nad stanovenou úroveň, přerušuje.

Zaznamenané údaje ze vstupních kanálů VK se přebírají přes první obvody PV paralelního vstupu do mikropočítače MP. V mikropočítači MP se naměřené hodnoty dále zpracovávají podle sestaveného výpočetního programu. Jde zejména o výpočet charakteristických hodnot zkratového proudu, tj. stanovení nárazového zkratového proudu, ekvivalentního oteplovacího proudu, výpočet stejnosměrné složky, výběr amplitud zkratového proudu, výpočet dynamických sil a další.

Vybrané údaje se prostřednictvím mikropočítače MP nahrají jako data pro dokumentování poruchového stavu na kazetopáskovou paměť MG. Zobrazovací jednotka ZJ slouží jednak ke čtení naměřených hodnot a k zobrazení sejmutých průběhů, dále k průběžné informaci o počtu záznamů, o reálném čase a k signalizaci o vzniklé poruše v softwaru mikropočítače MP.

Prodloužení záznamové doby poruchového stavu se dosahuje přechodem na vzorkování pro okamžiky maxima poruchových proudů. Obvod VA vzorkování amplitud dodává do řídicí jednotky

Identifikace zařízení s poruchou, například vedení připojeného na diagnostikovaný transformátor, je u zařízení podle vynálezu řešena zakódováním údajů sejmutých ze vstupů IZ pro připojení sledovaných zařízení s poruchou do osmibitového slova v kodéru KZ zařízení s poruchou, přičemž jednotlivé bity slova mají tento význam:

					1	0	1
--	--	--	--	--	---	---	---

1 výkres

