

Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-0560-07**Lokalizácia miesta poruchy v sieti 22 kV s využitím prvkov umelej inteligencie**Zodpovedný riešiteľ **prof. Ing. Juraj Altus, PhD.**

Príjemca

Elektrotechnická fakulta, Žilinská univerzita v Žiline

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Katedra výkonových elektrotechnických systémov, Elektrotechnická fakulta, Žilinská univerzita v Žiline
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Höger, M., Braciník, P.: Possible Application of Triangulation Principles for Fault Location in 22 kV Distribution Networks, 11th Scientific Conference Electric Power Engineering 2010, Brno, CR, 2010, 05, 4. - 6., AFC, str.: 169-172, ISBN 978-80-214-4094-4, (ISI WEB of Knowledge)
2. Rafajdus, P., Braciník, P., Hrabovcová V.: The Current Transformer Parameters Investigation and Simulation, Journal of ELECTRONICS AND ELECTRICAL ENGINEERING, 4(100), Litva, 2010, 04, ADE, str.: 29 - 32, ISSN 1392-1215 (ISI WEB of Knowledge)
3. Höger, M., Braciník, P., Altus, J., Otčenášová, A.: Fault Location in Medium Voltage Networks by the Help of Adapted Triangulation Principle, IEEE PES Conference on

Innovative Smart Grid Technologies Europe 2010, Gothenburg, Sweden, 2010, 10, 11. - 13., AEC, str.: 5

4. Höger, M., Rafajdus, P., Braciník, P., Kankula, L.: The specification of data needed for fault location in medium voltage distribution networks based on triangulation principle, PRZEGLAD ELEKTROTECHNICZNY (Electrical Review), R. 87 NR 2/2011, Poland, 2011, 02, ADE, str.: 44 - 48, ISSN 0033-2097. (ISI WEB of Knowledge)

5. Braciník, P., Höger, M., Rafajdus, P., Kováč, M., Otčenášová, A., Roch, M.: The verification of data acquisition approach for new fault location method in medium voltage networks, 10-th International Conference on Environment and Electrical Engineering – IEEEIC 2011, Rím, Taliansko, 2011, 05, 08.-11., s. 1055-1058., ISBN 978-1-4244-8781-3.

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledkom projektu je návrh novej metódy pre lokalizáciu miesta poruchy v sieťach 22 kV. Jej aplikovaním do reálneho riadenia distribučných sietí by bolo možné u niektorých typov porúch výrazne znížiť čas potrebný pre ich lokalizáciu, čím by sa znížila doba trvania obnovenia napájania zákazníkov zasiahnutých poruchov, čo by viedlo k zvýšeniu spoľahlivosti prevádzky sietí 22 kV.

Keďže sa jednalo o základný výskum, pre novú metódu bol navrhnutý matematický aparát, výpočtový algoritmus a spôsob získavania potrebných údajov. Tieto dosiahnuté výsledky je možné v rámci následného aplikovaného výskumu pretaviť do reálne fungujúcej aplikácie. Vzhľadom na inovatívnosť dosiahnutých výsledkov a nenáročnosť implementácie je predpoklad, že táto aktivita povedie k nadviazaniu stretegického partnerstva s priemyslom. Nové poznatky z oblasti riadenia distribučných sietí, ktoré členovia riešiteľského kolektívu získali počas riešenia projektu, budú zakomponované do vzdelávacieho procesu. Rovnako budú tieto poznatky využité pri ďalšom základnom a aplikovanom výskume zameranom na prevádzku a riadenie distribučných sietí 22 kV.

V rámci riešenia projektu bol vytvorený fyzikálny 3-fázový model vedenia 22 kV, ktorý bude použitý pre vedecko-pedagogické aktivity, keďže umožňuje simulovať reálne prevádzkové stavy vedenia 22 kV, ktoré nie je možné úplne presne simulovať pomocou softvérových nástrojov, alebo nie je možné tieto stavy vyšetrovať na reálnom vedení, pretože sa vyskytujú veľmi zriedka, alebo ohrozujú bezpečnú prevádzku týchto sietí.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V rámci riešenia projektu bol zostavený komplexný simulačný model vedenia 22 kV, ktorý umožňuje simulovať všetky typy porúch, ktoré sa vyskytujú vo vedeniach 22 kV v ľubovoľnom počte a v ľubovoľných miestach vedenia. Pre modelovanie dispečerského riadenia vedení 22 kV bol vytvorený model SCADA systému, ktorý umožňuje získavať zo simulačného modelu žiadané dáta a zároveň umožňuje zasahovať do bežiackej simulácie. Záznamy o činnosti ochrán a spínacích prvkov, zaznamenané počas simulácií rôznych typov porúch, boli použité pre získanie produkčných pravidiel. Ich analýzou boli určené dôležité informácie, ktoré je potrebné prenášať na dispečing, aby bolo možné spoľahlivo určiť typ poruchy. Na základe modelovania prevádzky vedení 22 kV bola navrhnutá nová metóda pre lokalizáciu miesta poruchy. Metóda je založená na využití princípu triangulácie. Pre metódu bol navrhnutý matematický aparát a výpočtový algoritmus a zároveň boli definované dáta potrebné pre výpočet a spôsob ich získavania. Funkčnosť navrhutej metódy bola úspešne overená simulačne, ako aj na vytvorenom fyzikálnom 3-fázovom modeli vedenia 22 kV. V záverečnej etape projektu bol navrhnutý a vytvorený jednoduchý expertný systém, ktorý využíva získané produkčné pravidlá pre určovanie typu poruchy a navrhnutú metódu pre výpočet miesta poruchy. Počas riešenia projektu sa podarilo splniť hlavný cieľ projektu, ako aj čiastkové ciele jednotlivých etáp projektu. Všetky dosiahnuté výsledky boli publikované v časopisoch a domácich i zahraničných IEEE konferenciách s výborným ohlasom.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku
(max. 20 riadkov)

A complex simulation model of 22 kV power line was created. It was used for the simulation of all known faults, which occur on 22 kV power lines, in optional number and in any place of the line. The model of SCADA system was created in order to simulate dispatching control of 22 kV power lines. It is used to acquire data from the simulation as well as to control the simulation during computing process. Records about the activity of protection relays and switching devices during the simulations of various faults were used to generate production rules. Production rules were then analyzed and used for the definition of important signals, which should be transmitted to dispatching control centre in order to reliably define the types of faults. The knowledge gathered through simulations of 22 kV power lines' operation was used for the development of new fault location method, which is based on the adaptation of triangulation principle. Mathematical background and calculation algorithm for new method were developed. Furthermore, data needed for fault location calculation and the way how to acquire them were defined as well. The functionality of new fault location method was successfully tested on simulation model as well as on created physical 3-phase scale model of 22 kV power line. A simple expert system was created during the last project's phase. It utilizes obtained production rules for definition of faults' type and new method for fault location calculation. The main goal of the project as well as partial goals of specific project phases were fulfilled during the solving of this project. All results were published in journals, magazines and on home and international IEEE conferences with good acceptance.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

prof. Ing. Juraj ALTUS, PhD.

V Žiline 22. 07. 2011

Štatutárny zástupca príjemcu

prof. Ing. Tatiana ČOREJOVÁ, PhD.

V Žiline 22. 07. 2011

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu