

Algorithme de localisation des défauts d'arc série AC à double extrémité pour une ligne basse tension utilisant des paramètres d'impédance et un réseau neuronal

E. Calderon-Mendoza, P. Schweitzer, S. Weber

Institut Jean Lamour, Université de Lorraine, Campus Artem 2 allée André Guinier- Nancy
mél: edwin-milton.calderon-mendoza@univ-lorraine.fr

De nombreuses méthodes ont été développées pour détecter l'apparition de défauts et notamment d'arcs séries dans les circuits alternatifs basse tension (réseau domestique 220 V / 50 Hz en Europe et 115 V / 60 Hz aux USA). Des disjoncteurs de type AFCI sont commercialisés et assurent plus ou moins efficacement la protection des réseaux contre ce type de défaut. Toutefois aucun des dispositifs de disjonction ne permet à l'heure actuelle de localiser les défauts d'arcs séries sur la ligne électrique en mode de fonctionnement.

Dans ce contexte, notre travail présente une méthode d'estimation de la distance de défaut d'arc série dans une ligne électrique de courte longueur modélisée en se basant sur les approches présentées dans [1, 2]. L'algorithme proposé est composé de deux parties. Tout d'abord, sur la base des paramètres d'impédance de la ligne et d'une analyse fréquentielle des courants et des tensions, l'algorithme génère un vecteur de signatures associé à une distance particulière où se produit le défaut d'arc. Deuxièmement, la méthode implémente un algorithme de réseau neuronal qui est entraîné et validé ultérieurement en utilisant différents vecteurs de signatures comme entrées.

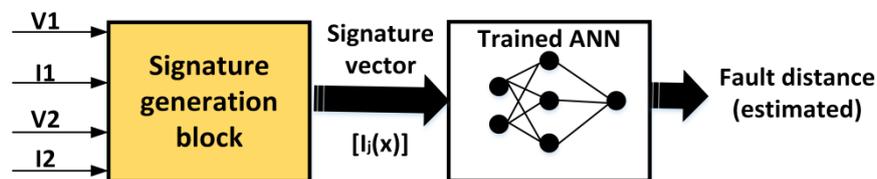


Figure 1: Algorithme proposé pour l'estimation de la distance de défaut

Une ligne électrique domestique de 49 m de longueur est modélisée dans Simulink. La ligne est alimentée par une source à 220 V – 50 Hz et la charge est composée d'une résistance de 47 ohms. Les tensions et les courants sont enregistrés aux deux extrémités de la ligne soit au niveau de l'alimentation et de la charge. De plus, un bloc de source de courant contrôlé est utilisé pour injecter des données provenant d'une mesure de défaut d'arc série expérimentale dans la ligne modélisée. Les résultats montrent un fonctionnement fiable de l'algorithme ainsi développé avec des estimations précises des distances de défaut pour les défauts d'arc série situés à des positions où le réseau de neurones n'a pas été entraîné.

Références

- [1] Y. Cao, J. Li, M. Sumner, E. Christopher, and D. W. P. Thomas. A new double-ended approach to the series arc fault location. In *12th IET International Conference on Developments in Power System Protection (DPSP 2014)*, pages 1-5, March 2014.
- [2] E. M. Calderon, P. Schweitzer, S. Weber. A series arc fault location algorithm based on an impedance method for a domestic AC system, 2017 IEEE Holm Conference on Electrical Contacts, September, 2017, pp. 312-316.