

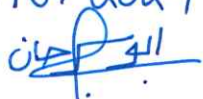
# The Identification of Islanding Incidents in Grid-Connected Distributed Systems Using Phasor Measurement Estimation and Artificial Neural Network Approach

Mohammad Abu Sarhan

## Abstract

The protectional techniques in conventional power systems are created under the presumption that, in the event of any abnormal or undesirable circumstances, the parts affected by this abnormal condition will be isolated from the whole power grid. As an alternative, the integrated DG power system when a problem occurs, the microgrid system's loads continue to be powered by the system's current local DG. The microgrid is referred to as being islanded in this situation, which is also referred to as an islanding scenario. Islanding detection is a crucial process that must be carried out in order to ensure the reliability and security of energy distribution networks.

This study presents a new approach to identify islanding incidents by integrating phasor measuring units (PMU) with artificial neural network (ANN). The approach utilizes PMU measurements to derive characteristics such as phasor voltage, voltage frequency, and voltage rate of change of frequency (ROCOF), which are subsequently inputted into an ANN classifier. By utilizing a vast dataset consisting of over one hundred thousand observations of both islanding and non-islanding scenarios, the tests are conducted on several types of inverters in accordance with the requirements outlined in the PN-EN 62116 protocol. The experiments were conducted in three distinct experimental laboratories, where the data and outcomes were analyzed using MATLAB and LabVIEW. The findings exhibit a remarkable level of accuracy when compared to previous methods, with a testing accuracy of 99%, a training accuracy of 99.3%, and a rapid detection time response which was calculated as an average time equals 0.18 seconds. This study presents a pragmatic resolution for issues arising from the islanding phenomena in power networks, therefore improving the reliability and security of the system.

Mohammad Abu Sarhan  
21.10.2024  


# Detekcja pracy wyspowej rozproszonych źródeł energii z wykorzystaniem metod estymacji fazorów i sieci neuronowych

Mohammad Abu Sarhan

## Streszczenie

Techniki zabezpieczeń w klasycznych systemach elektroenergetycznych tworzone są przy założeniu, że w przypadku wystąpienia jakichkolwiek nietypowych lub niepożądanych okoliczności, części dotknięte tym anormalnym stanem zostaną odizolowane od całej sieci elektroenergetycznej. Alternatywą są systemy rozproszone w których jedno ze źródeł w mikrosieci pozwala na pracę wyspową układu. Wykrywanie pracy wyspowej jest kluczowym procesem, który należy przeprowadzić, aby zapewnić niezawodność i bezpieczeństwo sieci dystrybucyjnych w kontekście integracji źródeł rozproszonych.

W badaniu przedstawiono nowe podejście do detekcji pracy wyspowej poprzez integrację danych synchrofazorowych z siecią neuronową (SSN). Podejście to wykorzystuje dane pozyskiwane z PMU, tj. napięcie, częstotliwość napięcia i szybkość zmiany częstotliwości napięcia (ROCOF), które są następnie wprowadzane do klasyfikatora SSN. Wykorzystując obszerny zbiór danych składający się z ponad stu tysięcy obserwacji zarówno w scenariuszu wyspowym, jak i scenariuszu pracy synchronicznej przeprowadzono badania na kilku typach falowników, zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 62116. Eksperymenty przeprowadzono w trzech różnych laboratoriach doświadczalnych, gdzie dane i wyniki analizowano przy użyciu MATLAB-a i LabVIEW. Wyniki wykazują niezwykle skuteczną detekcję na poziomie 99% dokładność uczenia na poziomie 99,3% i krótki czas reakcji na wykrywanie na poziomie 0.18 s. W opracowaniu przedstawiono pragmatyczne rozwiązanie problemów wynikających z pracy wyspowej w sieciach elektroenergetycznych, poprawiając tym samym niezawodność i bezpieczeństwo systemu.

Mohammad Abu Sarhan  
21. 10. 2024  
