

Streszczenie

Tester czasu rzeczywistego wykorzystujący platformę Matlab/Simulink jako środek umożliwiający sprawdzenie urządzeń i układów automatyki zgodnych z IEC 61850

Standard IEC 61850 zyskał uznanie i akceptację na całym świecie. Znalazł szerokie zastosowanie w komunikacji między urządzeniami automatyki i systemami sterowania i nadzoru, unifikując wykorzystywane protokoły komunikacyjne i wypierając tym samym protokoły stosowane do tej pory. Urządzenia i układy automatyki zgodne z IEC 61850, mogą być wyposażane w cyfrowe wejścia, pozwalające na odbiór próbkownych danych pomiarowych, w miejsce analogowych pomiarów prądów i napięć pochodzących bezpośrednio z przekładników pomiarowych. Na świecie pojawiły się pierwsze instalacje i pozytywne doświadczenia we wdrożeniu tzw. stacji cyfrowych, cechujących się całkowitą transformacją obwodów wtórnych stacji na w cyfrową wymianę danych.

Urządzenia i układy automatyki stacji cyfrowych wymagają takiego samego nakładu pracy związanego z ich testowaniem i uruchomieniem, co układy klasyczne. Z uwagi na odmienną zasadę działania układów cyfrowych, dotychczas stosowane sposoby testowania urządzeń automatyki mogą zostać zrewidowane i uproszczone. W ramach rozprawy doktorskiej zaproponowano rozwiązanie testera czasu rzeczywistego opartego o platformę Matlab/Simulink, pozwalającego na wykonywanie pełnych testów urządzeń i układów automatyki zgodnych ze standardem IEC 61850 w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego. Symulator czasu rzeczywistego składa się z zaproponowanej i wykonanej uniwersalnej platformy uruchomieniowej cechującej się niskimi opóźnieniami, modułów programowych Sampled Values i GOOSE wraz z interfejsami do symulowanego modelu systemu elektroenergetycznego Matlab/Simulink oraz sposobu synchronizacji czasu. Zaproponowane rozwiązanie zostało zoptymalizowane i przetestowane pod kątem wymagań, stawianych przez standard IEC 61850 dla czasów przetwarzania oraz synchronizacji czasu, jak również określono maksymalne opóźnienia systemu operacyjnego w dostępie do mocy obliczeniowej procesora. Wynikiem prac badawczych jest powstanie otwartego rozwiązania testującego, spełniającego wymagania standardu IEC 61850, cechującego się wysoką dostępnością i niskim kosztem – możliwość budowy na większości komputerów z procesorem Intel x86 oraz umożliwiające dowolną modyfikację i dostosowywanie do specyficznych przypadków testowych.

Słowa kluczowe: symulator czasu rzeczywistego, EAZ, Sampled Values, GOOSE, IEC 61850, testowanie