

광역감시 및 제어 시스템 테스트를 위한 다중 가상 PMU & 가상 FEP 개발

김진환*, 김지영*, 이정현*, 김상태*
한전KDN*

Developing the multi-virtual PMU & virtual FEP for testing of a Wide Area Monitoring and Control System

Jin-Hwan Kim*, Ji-Young Kim*, Joung-Youn Lee*, Sang-Tae Kim*
KEPCO KDN*

Abstract - In this paper, it is about virtual PMU and FEP are developed for testing the WAMAC(Wide Area Monitoring and Control) Test-Bed System. The Virtual PMU and FEP can be test in the WAMAC testbed for fully pretesting before developing WAMAC system. In the case studies, sever CPU tested the memory by the virtual PMUs and WAMAC Test-Bed system design is showed by using the virtual PMU and FEP.

1. 서 론

산업이 발전하면서 사회 기반 시설인 전력계통은 더욱 복잡해지고 적은 마진으로 운영될 수 있도록 발전하고 있다. 반면 적은 마진으로 운영되면서 치명적 피해를 가져오는 광역정전의 위험에 노출되어 있다. NERC(North America Reliability Council)의 정전 기록 분석결과에 따르면 대형 정전사고는 높은 빈도로 발생되고 있는 것으로 나타나고 있다.

이러한 광역정전을 막기 위한 연구가 10여년전부터 세계적으로 많이 이루어지고 있다. 국내에서도 K-WAMS(Wide Area Monitoring System)[1] 프로젝트를 진행하며 광역감시시스템을 만들었고 현재는 제어 기능을 추가하는 WAMAC(Wide Area Monitoring And Control) [2] 프로젝트가 진행 중이다. 이는 GPS기반의 PMU를 이용하여 시각 동기화된 데이터를 취득하여 실시간 감시 및 분석을 통해 광역정전 징후를 감지하여 알려주고 제어까지 하는 시스템이다.

본 논문에서는 시각 동기화된 데이터를 취득하는 PMU와 다수의 PMU 데이터를 통합 취득하여 FEP을 가상화 하는 기술을 연구하여 이러한 WAMAC 시스템의 테스트베드에 대한 사전 성능 시험을 위해 연구를 진행하였다. WAMAC 시스템을 구축하기 위해서는 많은 PMU(Phasor Measurement Unit)가 필요하다. 또한 본 연구에서는 여러 제조사의 PMU를 시스템에 적용하기 위해 가상의 PMU를 만들어 테스트베드에서 성능 테스트를 하였다. 또한 현재 많은 종류의 PMU가 있고, IEEE C37.118-2005표준을 채용하고 있지만 각 제조사 별 PMU의 성능과 데이터 스펙이 조금씩 차이가 있다. 하지만 본 연구에서 개발한 가상의 PMU는 각 제조사 별 데이터 스펙에 맞추기가 쉽고 가상의 FEP를 이용하여 데이터를 취득해 실제 시스템을 구축하기에 앞서 충분한 사전 테스트를 위해 범용적인 가상 PMU와 이들의 데이터를 처리할 수 있는 가상 FEP를 개발 하여 향후 Master System 선정 시 성능의 기준점이 될 것이다,

2. 본 론

2.1 광역감시 시스템 연구 동향

최근 20년간 빈번하게 발생하는 광역정전에 대한 위험도가 높아지면서 광역 감시시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. NASPI Work Group Meeting[3]에 의하면 전 세계적으로 시각동기화 데이터를 취득하는 PMU(Phasor Measurement Unit)들이 개발되면서 각 나라의 설치하고 운영 중인 시스템도 많아졌다고 한다. 우리나라에서도 광역감시시스템인 K-WAMS를 개발하여 운영 중에 있고, 또한 현재 제어 명령을 추가하는 WAMAC 시스템을 개발 중에 있다.

2.2 PMU와 WAMAC 시스템

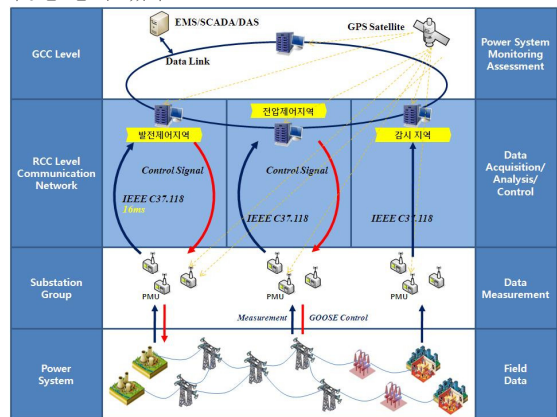
2.2.1 PMU 현황 및 연구 동향

현재 세계적인 전력 기기 회사들이 국제 표준 규격인 IEEE C37.118을 만족하는 PMU들을 개발하고 상용화 되고 있는 추세이다. 실제로 북미에서는 약 200여대의 PMU가 설치 운영되고 있고 남미와 유럽, 중국 등에서도 많은 연구가 진행 중이다. 하지만 Syncro-Phasor 데이터 통신 표준 규격인 IEEE C37.118가 재정이 되어 있지만 서로 다른 PMU 제조사에 따라 상호운영에 대한 우려의 목소리가 높아져 각 나라의 시스템에는 하나의 제조사 PMU만을 설치하여 운영하고 있다. 이렇게 시스템

을 구축하게 되면 제조사의 의존적이 되어 제조사의 영향에 따라 시스템 구축에 영향을 받을 수 있다. 이런 문제들을 해결하기 위해 국내에서는 여러 회사의 PMU를 사용하는 WAMAC 시스템 구축을 하고 있다.

2.2.2 WAMAC 시스템 기능 및 특징

현재 연구 진행 중인 WAMAC 시스템은 전국 전력 계통에 대한 감시뿐만 아니라 이벤트나 정해진 Scheme에 따라 전력계통 설비를 제어할 수 있는 시스템으로 WAMS 기능에 제어 매커니즘을 추가한 지능형 시스템이다. 그림1과 같이 WAMAC 시스템은 크게 GCC 계층의 Master System과 RCC 계층의 Sub System으로 구성되어 RCC 계층에서 PMU의 실시간 데이터를 취득하고 GCC 계층으로 데이터를 전송해 이들 데이터를 이용하여 계통의 상태를 다양한 알고리즘(잠재고장, 보호협조 진단, 미소신호 안정도, Hybrid SE 등)으로 판단하여 제어 명령을 전송해 주는 기능을 할 수 있다.

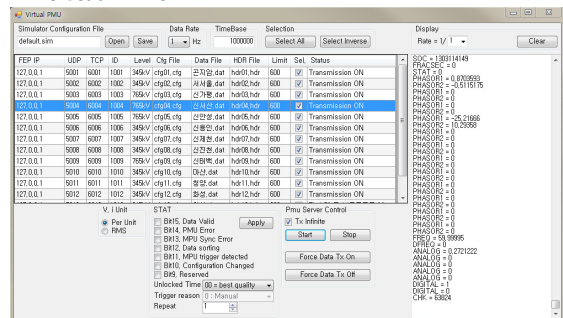


〈그림 1〉 WAMAC 시스템 계층 관계

2.2 가상 PMU & FEP

본 연구에서는 WAMAC 시스템을 구축하지 이전에 WAMAC 테스트베드에서 충분한 사전 테스트를 하기 위해 가상 PMU와 FEP를 개발하였다. 개발된 가상 PMU와 가상 FEP는 국제 표준 규격인 IEEE C37.118을 채용했고 검증은 가상 PMU와 가상 FEP간의 데이터 통신은 물론이고 A사의 실제 PMU와 통신을 통해 검증을 하였다.

2.2.1 Virtual PMU



〈그림 2〉 가상 PMU UI

가상 PMU는 PC 기반으로 기동이 되고 취득 데이터는 국제 표준 규

