

유선방식으로 계량데이터를 취득하기 위한 FEP용 펌웨어 개발

이봉길, 이강재, 박봉용, 안재승, 김명웅, 박용조
전력거래소

Development of FEP Firmware to get the metering data by wire communication method

Lee Bong-Kil, Lee Kang-Jae, Park Bong-yong, Ahn Jae-seung, Kim Myung-Woong, Park Yong-Jo
Korea Power Exchange

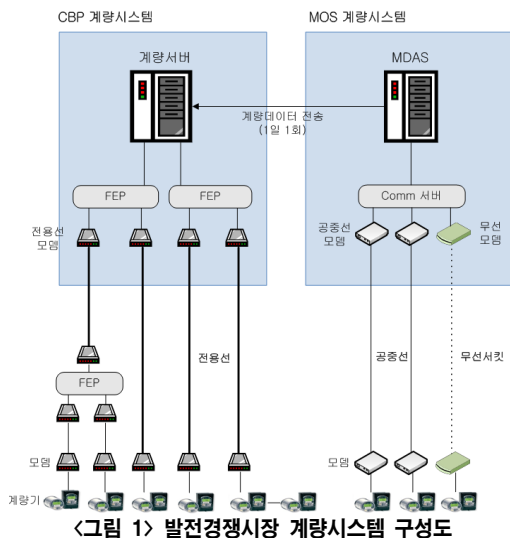
Abstract - 전력거래 계량시스템은 회원사의 계량기가 생성한 계량데이터를 주기적으로 취득하고 이로부터 계량값을 산출한 후, 산출된 시간대별 계량값을 타 시장시스템에 전송하는 기능을 수행한다. 이는 전자상거래 시스템과 연계하여 회원사 계량값을 공개하는 전력거래 핵심 시스템이다. 현재 계량데이터 취득 방식은 전용선 및 공중선에 기반한 유선 방식 위주로, 복수 개의 전용선 모델을 취합하여 계량서버에 연계하기 위하여 FEP를 도입 운영하고 있으며, 현재 운영 중인 FEP보다 향상된 FEP용 펌웨어를 신규 개발하고 있다.

1. 서 론

CBP 시장시스템은 국내 전력시장을 운영하는 핵심 IT 설비로, 발전 경쟁시장을 실시간으로 개설하고 운영하는 설비이다. 이러한 CBP 시장시스템은 그 기능에 따라 입찰, 정산, 계량 및 정보공개시스템으로 구분되며 각 시스템은 밀접하게 연계되어 회원사에게 고유의 서비스를 제공하고 있다. 이 중 계량시스템은 전력거래용 계량기의 계량데이터를 취득하여 정산에 필요한 계량값을 생성, 관리하는 시스템으로, 계량데이터를 취득하기 위하여 전용회선 또는 공중회선을 이용하고 있다. 본 논문에서는 이러한 유선용 모델과 계량서버간 통신설비로서 계량데이터를 일괄 취득하는 장치인 FEP용 펌웨어의 신규 개발에 관하여 소개하고자 한다.

2. 본 론

발전경쟁시장의 계량시스템은 통신방식별로 CBP 계량시스템과 MOS 계량시스템으로 구분되며 계량시스템 구성도는 아래 <그림1>과 같다.



<그림 1> 발전경쟁시장 계량시스템 구성도

2.1 계량시스템 개요

2.1.1 전력량계

전기사업자의 계량설비 설치 의무는 전기사업법 제19조 및 전력 시장 운영규칙 제4.1.1에 명시되어 있다. 설비용량이 2만kW를 초과하는 발전기는 주 계량기 외에 후비 설비로서 비교계량기를 구비하여야 하며, 설비용량에 따른 계량기 오차등급과 통신방식은 아래 표와 같다.[참고1][참고2]

<표 1> 설비용량별 계량기 오차 한도

설비용량	주계량기	비교계량기
20,000kW 초과	0.2급 이내	0.5급 이내
20,000~10,000kW	0.5급	-
10,000~500kW	1.0급	-
500kW 이하	2.0급	-

<표 2> 설비용량별 통신방식 적용 기준

설비용량	주계량기	비교계량기
20,000kW 초과	전용회선	공중회선 (또는 전용회선)
20,000~3,000kW		-
3,000kW이하	공중회선 (또는 전용회선)	-

계량기는 송/수전 유효전력 및 진/지상 무효전력의 5분단위 펄스값을 생성한 후, 각 제조사별 프로토콜을 사용하여 외부 기기와 통신하게 되며, 현 전력시장에 도입된 계량기 종류와 통신프로토콜은 아래 표와 같다.[참고1][참고4][참고5]

<표 3> 전력시장 적용 계량기

급수	제조사	프로토콜	비고
0.2급	Power measurement	Ion	-
	Actaris	DLMS	향후 적용
	Landis+gyr		
0.5급	ABB(Elster)	Ain α	-
	LG 산전	LGRW	-
	Landis+gyr	DLMS	-
	Actaris		-

2.1.2 모델

모델은 계량기의 통신방식에 따라 전용선 모델과 공중선 모델으로, 설치형식에 따라 단독형 모델과 <그림2>의 집합형 모델로 구분되며, 계량설비간 데이터 통신을 위해 변조와 복조를 수행한다. 즉, 송신단 모델은 계량기 5분단위 펄스값을 아날로그 형태로 변환하여 상대단 기기에 전송하며, 수신단 모델은 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 재변환한다.[참고3]



<그림 2> 집합형 모델 외관도

2.1.3 FEP

FEP는 <그림1>에서처럼 계량서버와 대규모 발전소에 구비되는 통신설비로서, 계량서버측 FEP는 송신된 다수 발전기 계량데이터의 선처리를 목적으로, 발전소측 FEP는 계량데이터의 자체 관리 및 회선비용 절감을 목적으로 채용된다. 발전소측 FEP는 별도 운영 콘솔과 연계되어 계량기로부터 데이터를 직접 취득함과 동시에, 복수개의 전력량계 데이터를 취합하여 단일 전용회선으로 계량서버에 전송한다.



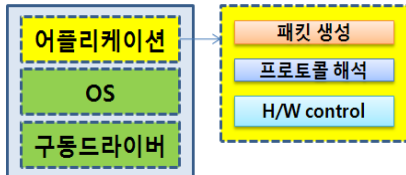
〈그림 3〉 FEP 외관도 및 Shelf 장착도

2.2 신규 FEP 개발

2.2.1 FEP 펌웨어 기능

FEP 펌웨어는 〈그림4〉와 같이 구동드라이버와 OS 및 어플리케이션 이션으로 세분되며, 어플리케이션은 계량기별 자체 프로토콜로 생성된 계량데이터를 분석 후 규약된 형식의 패킷으로 재변환하여 서버단에 전송하고, FEP 하드웨어를 제어한다.

FEP 펌웨어



〈그림 4〉 FEP 펌웨어 구조 및 역할

신규로 개발되는 FEP 펌웨어는 〈그림3〉에서 어플리케이션 영역에 해당하는 것으로, 기존 펌웨어와 비교하여 다음 〈표4〉와 같은 개선된 기능을 지닌다.

〈표 4〉 신규 FEP 펌웨어 기능

항목	기존	신규
자체 부팅	불가	가능
프로토콜 분석	불가	적용
적용 통신회선	전용회선	전용회선 및 공중회선

즉, 기존 FEP 펌웨어는 이와 연계된 콘솔 또는 서버로부터 부팅 관련 파일을 다운로드하여 부팅함으로써 자체 부팅이 불가능하나 신규 펌웨어는 내장 메모리에 부팅파일을 탑재함으로써 자체 부팅이 가능하다. 또한 전력시장에 적용된 4개 프로토콜(Ion, Ain α, LGRW, DLMS)를 탑재하여 계량데이터를 분석 가능하며, 전용선 및 공중선 모델을 채널별로 연결 및 제어가 가능하다.

2.2.2 FEP 프로세스

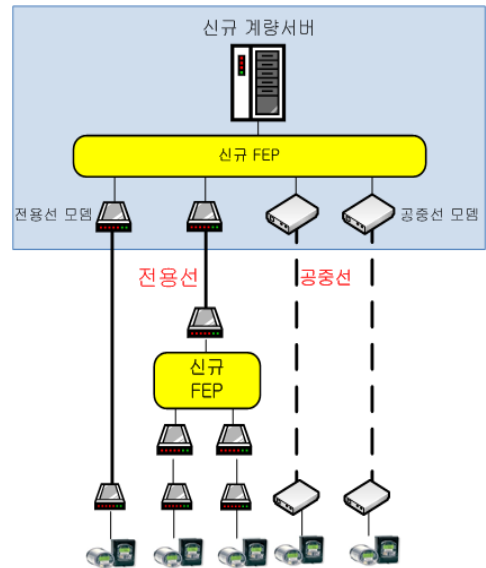
FEP가 전용회선 및 공중회선을 통해 계량기 데이터를 수집하고, 상위 서버로 전송하는 과정은 개별 프로세스의 실행에 의해 진행된다. 각 프로세스의 수행내용은 아래 〈표5〉와 같다.

〈표 5〉 FEP 프로세스

프로세스명	기능
Manager Task	신규 프로세스를 생성하고, 타 프로세스를 관리 및 실행 상태를 유지한다.
Updater Task	파일의 끝에 버전을 표시함으로써 실행이미지를 업데이트한다.
Listener Task	상위 계량서버와의 통신을 수행한다.
Commander Task	상위 서버로부터 수신한 데이터로부터 명령어를 추출하여 처리한다.
Controller Task	스케줄에 따라 계량데이터를 검침한다.
Collector Task	공중회선과 전용회선을 구분하여 계량기로부터 필요한 데이터를 수신한다.
Reporter Task	취득한 계량데이터와 이벤트를 상위 계량 서버로 전송한다.
Resource Task	내부 프로세스간에 전송되는 모든 데이터를 관리한다.

2.2.3 신규 FEP의 전력시장 적용

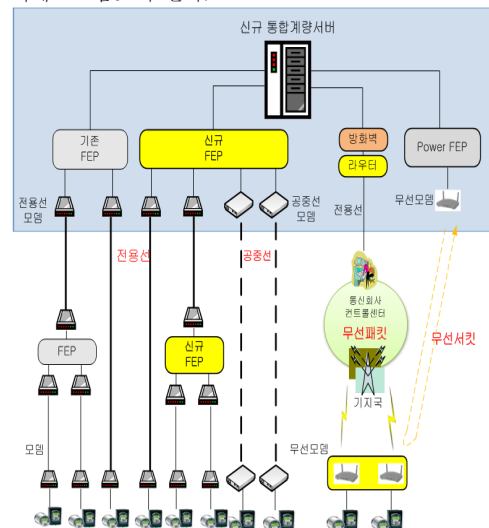
FEP 펌웨어는 사전에 정의된 스케줄링에 따라 계량기의 펄스값을 수집하여 서버에 송신하며, 계량기 관련 이벤트 및 데이터 취득 실패 정보를 서버에 보고한다. 또한, 서버로부터 전송된 제어명령을 처리하여 모델을 제어한다. 신규 FEP를 적용한 계량시스템은 다음 〈그림5〉와 같다.



〈그림 5〉 신규 FEP 적용도

2.3 통합형 계량시스템 구축

신규 FEP를 개발함과 동시에 무선망을 활용한 계량 방식을 도입 중이며, 유/무선을 활용한 통합형 계량시스템의 구성은 아래 〈그림6〉과 같다.



〈그림 6〉 신규 통합계량시스템 구성도

3. 결 론

본 논문에서는 계량시스템의 개요 및 유선(전용선, 공중선)을 통한 계량데이터 취득용 FEP 펌웨어의 개발에 대해 논하였다. 계량데이터를 취득함에 있어 무선 CDMA망을 활용한 방식을 도입함과 동시에 신규 FEP를 개발함으로써 무선음영지역인 경우나 회원사의 요청시 유선을 통한 데이터 취득이 지속 가능하다. 아울러 신규 FEP 펌웨어를 통해 회원사 모델을 개별 제어함으로써 회원사별 니즈에 맞춘 계량데이터 취득이 가능하다.

[참 고 문 헌]

- [1] 발전회원사 계량 담당자 유지보수 교육서 2007.09 한국전력거래소
- [2] 전력시장 운영규칙, 2008.01 한국전력거래소
- [3] 정보통신용어사전 제 4판, 한국정보통신기술협회
- [4] Ion 통신 프로토콜 규약집, V1.3 Power Measurement 사
- [5] Ain Alpha 통신 프로토콜 규약집 1998.10 ABB Power T&D 사