

CBP 시장시스템에 무선 계량방식 도입

이봉길, 박봉용, 이건웅
한국전력거래소

Introduction of Wireless metering method in CBP Market system

Lee Bong-Kil, Park Bong-yong, Lee Gun-ung
Korea Power Exchange

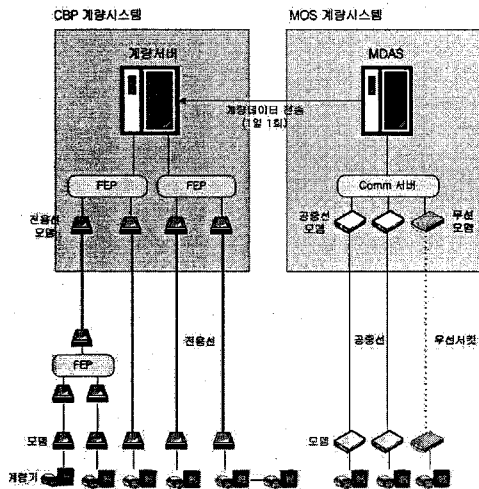
Abstract - 전력거래 계량시스템은 회원사의 계량기가 생성한 계량데이터로부터 계량값을 산출하고 각 계량기의 특성을 관리하며, 정산금 지급을 위한 시간대별 계량값을 정산시스템에 전송하는 기능을 수행한다. 또한 정보공개 시스템과 연계하여 회원사 계량값을 공개하는 전력거래 핵심 시스템이다. 현재 계량데이터 취득 방식은 전용선 및 공중선에 기반한 유선방식 위주이며, 향후 CDMA 통신망을 활용한 계량시스템을 구축하여 IT 무선기술을 계량체계에 도입할 예정이다.

1. 서 론

CBP 시장시스템은 국내 전력시장을 운영하는 핵심 IT 설비로, 발전경쟁시장을 실시간으로 개설하고 운영하는 설비이다. 또한 CBP 시장시스템은 그 기능에 따라 입찰, 정산, 계량 및 정보공개시스템으로 구분되며 각 시스템은 밀접하게 연계되어 회원사에게 고품질의 서비스를 제공하고 있다. 이 중 계량시스템은 거래용 계량기의 계량데이터를 취득하여 정산에 필요한 계량값을 생성, 관리하는 시스템으로, 본 논문에서는 발전경쟁시장에서 계량자료를 취득하는 일련의 과정과 현재 개발 중인 CDMA 무선계량시스템에 대해 논하고자 한다.

2. 본 론

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



<그림1. 전력거래 계량시스템 구성>

2.1 CBP 계량시스템

2.1.1 계량기

전기사업법 제19조 및 전력시장 운영규칙 제4.1.1에 의해 전기사업자는 계량설비를 구비하여야 하며, 설비용량이 20MW를 초과하는 발전기는 주계량기 외에 비교계량기를 별도 설치한다. 설비용량에 따른 계량기 오차등급은 아래 표와 같다.[참고1][참고2]

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	-

<표1. 설비용량별 계량기 오차 한도>

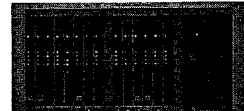
계량기는 송/수전 유효전력 및 진/지상 무효전력의 5분단위 펄스값을 생성한 후, 고유의 프로토콜을 사용하여 타 기기와 통신하게 되며 제조사별 사용 프로토콜은 아래 표와 같다.[참고4][참고5]

계량기 제작사	통신 프로토콜
Power measurement	Ion meter
ABB(Elster)	Ain Alpha communication
LG 산전	LG 산전
Landis gyr	DLMS
Actaris	DLMS

<표 1> 제작사별 계량기 프로토콜

2.1.2 모델

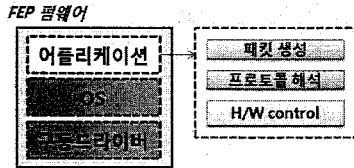
모델은 설치형식에 따라 단독형 모델과 <그림2>의 집합형 모델으로, 통신방식에 따라 전용선 모델과 공중선 모델로 구분되며, 계량설비간 데이터 통신을 위해 변조와 복조를 수행한다. 즉, 계량기 5분단위 펄스값을 아날로그 형태로 변환하여 상대단 기기에 전송하며, 수신단 모델은 아날로그 데이터를 다시 디지털 데이터로 변환한다.[참고3]



<그림2. 집합형 모델 외관도>

2.1.3 FEP

FEP는 회선비용 절감을 목적으로 다수 계량기의 데이터를 집합시켜 하나의 회선으로 보내기 위한 장비로서 대규모 발전단지나 서버단에 채용된다. <그림3>과 같이 FEP 펌웨어는 구동드라이버와 OS 및 어플리케이션으로 세분되며, 어플리케이션은 계량기별 자체 프로토콜로 생성된 계량데이터를 분석 후 규약된 형식으로 재변환하여 서버단에 전송하고, FE P 하드웨어를 제어한다.



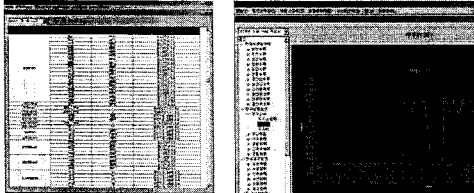
<그림3. FEP 펌웨어 구조 및 역할>

2.1.4 계량서버

매 10분간격으로 FEP이 전송하는 5분단위 펄스값을 보관하며, 다음 식으로 각 계량기의 특성값과 연산하여 1시간 계량값(kwh)를 산출한다.[참고1]

$$\text{계량값(kwh)} = (\sum 5\text{분데이터}) \times CT비 \times PT비 \times \text{계기정수}$$

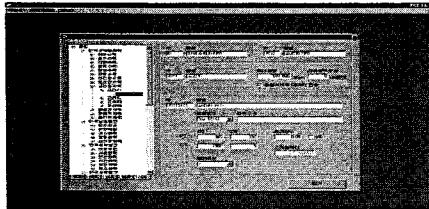
계량값은 입찰시스템을 경유하여 정보 및 정산시스템에 전송하며, 아래 <그림4>의 자체개발한 데이터 검증 프로그램으로 계량값의 이상유무를 검증한다.



<그림4. 계량값 검증 프로그램>

2.2 MOS 계량시스템

MOS의 계량시스템(MDAS)은 공중선 및 무선서킷 방식으로 데이터를 취득하며, 1일 1회 전일치 5분 데이터를 취득한다. 주로 설비용량 20MW 이상인 발전기의 비교 계량기와 설비용량 3MW 이하인 발전기의 주 계량기에 활용되며, 아래 <그림5>와 같이 계량기의 특성자료를 관리한다.



<그림5. 계량 특성자료 입력>

2.2.1 모뎀

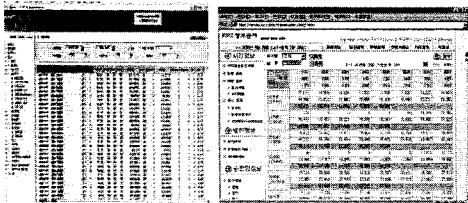
MOS 계량시스템의 모뎀은 공중선 모뎀과 무선서킷 모뎀으로 구분되며, Comm Server의 호출에 대응하여 데이터를 전송한다.

2.2.2 Comm Server

CBP 계량시스템의 FEP 역할을 수행하는 것으로, MDAS 전단에서 공중선 모뎀과 무선서킷 모뎀을 순서적으로 호출, 계량데이터를 취득한다.

2.2.3 MDAS

취득한 펄스값으로부터 계량값(kwh)를 산출하며, 1일 1회 일정 주기마다 CBP 입찰시스템을 경유하여 아래 <그림6>의 정산 및 정보공개시스템에 전송한다.

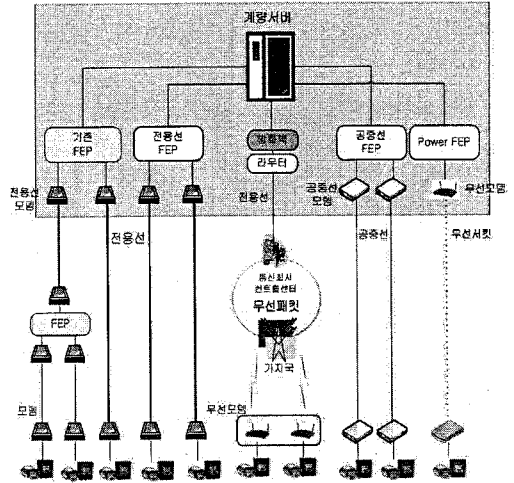


<그림6. 정산 및 정보공개 시스템>

2.3 유/무선 통합형 계량 시스템 구축

CDMA 무선 계량방식의 도입과 더불어 유선방식을 수용하는 통합형 계량시스템을 구축 중이며, 통합 시스템 구성은 아래 <그림7>와 같다.

통합 계량시스템



<그림7. 통합 계량시스템 구성도>

2.3.1 CDMA 통신을 활용한 무선 계량방식 도입

CDMA 무선 모뎀은 CBP계량시스템의 FEP 및 MOS 계량시스템의 Comm 서버 역할을 수행하는 지능형 모뎀으로 개발된다. 즉, 계량기 제조사별 통신 프로토콜을 지원하여 계량데이터를 규약된 형식의 패킷으로 변환 후 800MHz 대역으로 통신회사 CDMA망에 전송한다. 패킷데이터는 계량기 제조번호, 모뎀 번호, 5분단위 펄스값 등을 포함하며, 통신회사 컨트롤 센터가 수집한 패킷은 전용회선으로 계량서버로 전송된다. 지능형 모뎀은 1일 단위로 데이터를 전송하는 기존 무선 모뎀과는 달리 최소 5분단위로 전송함으로써 실시간 계량데이터 취득이 가능하다. 또한, 패킷 전송이 실패하는 경우, 무선서킷용 FEP이 지능형 모뎀을 호출하여 누락데이터를 재취득한다.

2.3.2 FEP 펌웨어를 개발하여 기존 유선방식 수용

산간지역이나 건물 내 지하와 같은 무선음영지역에 계량설비가 위치한 경우, 유선방식(전용선, 공중선)으로 계량데이터를 취득하기 위해 통신방식별로 FEP을 구축하고 각 펌웨어를 개발한다.

3. 결 론

본 논문에서는 발전경쟁시장의 계량시스템 운영과 무선계량 방식을 위한 통합형 시스템 개발에 대해 논하였다. 무선계량방식을 도입하여 회원사의 통신비용 부담을 해소하며, 통합된 계량시스템을 구축하여 회원사에 대한 편의성 증진을 기대할 수 있다. 또한 실시간으로 취득한 계량데이터를 계통운영시스템(EMS)과 연계함으로써 계통 감시 정도 향상에 도움이 될 것이다.

[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