

IS-95B 망을 이용한 전자식 전력량계의 데이터 전송

박근태 이승제 조현덕 이창열 이양주
프리컴시스템 (주)

Data Transmission of Digital PowerMeter With Network IS-95B

K.T.Park S.J.Lee H.D.Cho C.Y.Lee Y.J.Lee
FRECOMSYSTEM Co.Ltd

Abstract - 본 PowerMeter-Modem은 시스템 서버의 전단 통신 장치부의 무선모뎀과 IS-95B 망을 통해서킷 접속을 하며 검침수행 관련정보를 수신하여 전자식 전력량계와 RS232 시리얼통신을 이용하여 전자식 전력량계의 전력량의 데이터를 취득 후, 가공하여 서킷 방식이나 TCP/IP 프로토콜을 이용 패킷형태로 검침데이터를 IS-95B 망과 시스템간 프로토콜 변환장치를 거쳐 전단 통신 처리장치로 송출하는 역할을 한다.

1. 서 론

이제까지는 한국전기공사에서 해왔던 전력 공급이 전력거래소로 이동되어 자율 경쟁에 의해 전력 공급이 이루어진다. 전력거래소는 전력시장을 개설하여 생산자와 소비자 사이에서 전력을 알맞게 거래하고 전력계통의 안정적 운영을 담당하게 된다.

한편 신설되는 전력거래소는 주식시장 형태처럼 6개 사업단이 생산한 전기를 매 시간대별로 사고팔게 된다. 이런 환경이 가능하게 하기 위해서는 매분마다 전력량의 흐름을 알아야 한다. 하지만 기존의 검침방법(사람이 일일이 전력량계를 찾아 검침하는 방법)으로는 불가능할 수 밖에 없었다. 그리하여 전력량계에 무선모뎀을 장착하는 방법이 생겨났다. 이 무선모뎀은 검침 데이터를 여러 가지 Network를 이용하여 시스템간 프로토콜 변환장치인 IWF (Inter-working Function)를 거쳐 전단 통신 처리 장치(FEP)로 송출 하는 역할을 수행한다. 이러한 방법으로 전력거래소(지금은 한전)에서는 AMR Sever로 전송된 데이터를 분석하여 알맞게 전력을 공급할 수 있게 되었다.

이러한 AMR 기법에 맞추어 여러 가지 모델들이 개발되었다. 하지만 아직 그것을 적용하는데 원시적이어서 본 논문에서는 더 간단하고 신뢰성을 가지고 있는 MSM3000를 직접 이용하여 전력량계를 제어 하는 PowerMeter-Modem을 소개 하고자 한다.

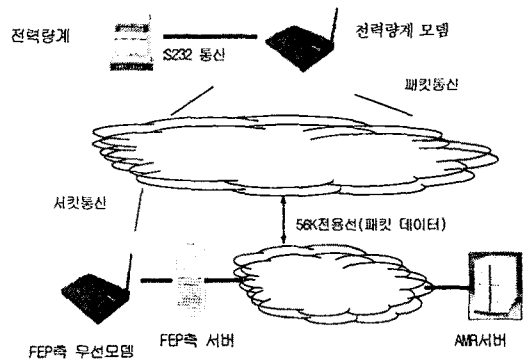
2. 본 론

2.1 AMR 통신망 구성

본 PowerMeter-Modem은 AMR(Auto Meter Reading) 시스템 서버의 전단통신 처리 장치(FEP)부의 무선 모뎀과 IS-95B 망을 통해 서킷 접속을 한다. 그리하여 검침수행 관련 정보를 수신하여 전자식 전력량계와 EIA-RS232E 직렬 통신포트를 통해 전자식 전력량계의 전력사용 데이터를 얻게 된다. 이렇게 얻은 데이터를 가공 처리하여 서킷 방식이나 TCP/IP 프로토콜을 이용 패킷형태로 검침데이터를 IS-95B 망과 시스템간 프로토콜 변환장치인 IWF (Inter-working

Function)를 거쳐 전단 통신 처리 장치(FEP)로 송출하는 역할을 수행한다.

본 기기는 내장된 프로그램에 의해 주기적인 자동검침이 가능하므로 전력 수용가의 전력 사용 통계데이터 확보가 용이하며 또한, 전단 통신 처리 장치(FEP)의 임의의 검침 수행 요구에 의한 비 주기적인 자동 검침도 가능하다. 해당 기기는 기기 내부에 백업용 축전지를 두어 AC 전원 정전 시에도 장시간 동작이 가능 하며 부가적으로 정전 발생 통보 기능을 두어 시스템 전단처리 장치부의 서버측에 정전 발생 상황을 즉시 통보 할 수 있어 전력 수용가측 전력선 유지 보수에 효율적으로 대처할 수 있도록 하였다. 그리고 전자식 전력량계와 결선된 EIA-RS232E 직렬 통신포트를 이용하여 전자식 전력량계의 상태 감시를 통해 오류 발생 시, 전단 처리장치 서버로 해당 오류의 통보가 가능하다. 본 기기는 IS-95C 망에서의 암호화 알고리즘을 준수하며 서버측과의 암호방식과 코드를 이용, 비인가자로 부터의 데이터 접근을 원천 봉쇄하며, 본기기와 인터페이스 되는 구성도는 아래 <그림1>과 같다.



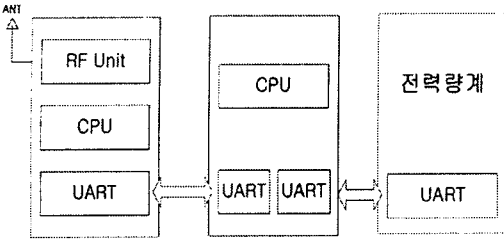
<그림1> 검침망 구성도

2.2 PowerMeter-Modem의 기능 및 구성

2.2.1 기존의 무선 Modem

기존의 무선 Modem은 <그림2>와 같이 CPU가 내장되어 있는 무선 Modem과 전력량계와 무선모뎀을 연결시켜 주는 또 하나의 장치를 사용하여 전송하는 방식을 택하였다. 그렇기 때문에 CPU가 2개, UART 포트가 3개가 필요했고 그 장치를 유지하기 위한 칩들이 두 번

씩 쓰이게 되었다. 이러한 원시적인 방법을 개량하여 본 PowerMeter-Modem은 두개의 장치를 하나로 통합하여 CPU, UART Port를 1개로 줄이는 방식을 선택하였다.



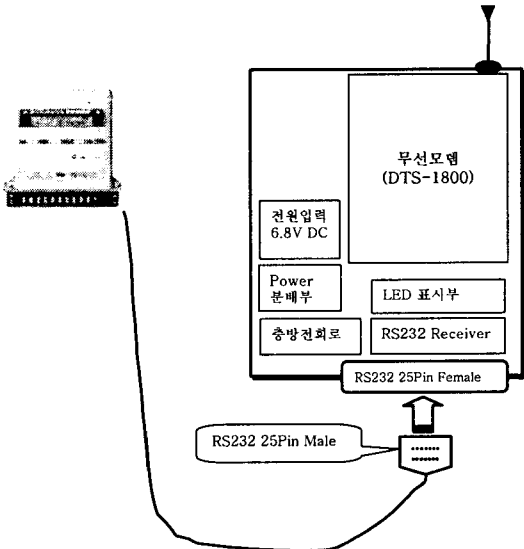
〈그림2〉 기존의 전력량계 모듈

그리하여 PowerMeter-Modem은 하나의 케이스에 DTS-1800(무선모뎀)과 ADT-1800(LED 표시부, Power 분배부)가 위치하여 안정성과 효율성을 높였다.

2.2.2 PowerMeter의 무선 Modem Module(DTS-1800)

무선 Modem은 ADT-1800의 상부에 60Pin 커넥터로 연결 되어 있어 ADT-1800을 통해 전자식 전력량계와 직렬 통신이 가능 하며 IS-95B 망과는 본 기기의 외부에 돌출 되어 있는 Antenna를 통해 접속 된다. 본 기기에서 무선 Modem은 ADT-1800과 Interface 되어 자동 검침관련 동작을 총괄하는 역할을 수행하며 세부 동작은 다음과 같다.

- 전단 통신 처리 장치부의 무선모뎀으로 부터의 검침 수행하여 관련정보 IS-95B 망을 통해 수신
- ADT-1800을 통한 전자식 전력량계와의 2400 ~ 9600 BPS 직렬 통신 접속
- 전자식 전력량계에게 검침 데이터 요청
- 검침 데이터 저장 및 TCP/IP를 이용한 패킷 처리
- 패킷 처리된 데이터를 IS-95B 망을 통해 전단 통신 처리 장치부의 서버로 전송



〈그림3〉 무선모뎀(ADT-1800)과 전자식 전력량계와의 Interface

2.2.3 PowerMeter ADT-1800의 주요기능

ADT-1800은 〈그림3〉과 같이 무선모뎀 Module과, 전자식 전력량계와의 직렬통신 경로를 제공하며 부가 기능은 다음과 같다.

- 강제 H/W Reset 기능
- 전자식 전력량계와 EIA RS-232E 접속 기능
- Power Supply 측의 공급 전압 분배 기능
- AC 전원 정전 시 무선 Modem Module로 통보 기능
- 정전 시 백업 축전지 구동 기능
- 백업 축전지 관리 기능
- LED 표시 관리 기능

2.3 전력량 산출방식

본 내용은 운용자용 검침 소프트웨어(이하 MAS)에 적용된 유효 전력량과 최대전력을 계산하는 연산방법에 대하여 설명한다. MAS는 계량기로부터 유효 전력량과 최대전력을 나타내는 Digital 표현 값을 얻어 미리 정해진 수식에 따라 MAS가 연산을 수행하여 계산값을 출력하는 방식을 택한다. 이 과정에서 MAS는 버전에 따라 약간의 차이를 갖는데 계량기와 버전별로 기술한다.

2.3.1 버전별 요약

- ① Version 1.3 기능
 - 모든 계량기에 대한 유효전력량과 최대전력의 산출결과가 Power2000과 동일함.
- ② Version 2.0 기능
 - ABB, GE, ILJIN, TEC, 한전표준 계량기의 산출 결과는 P2000과 동일함.(LCD와 동일)
 - AMRTech(현장검침기, LCD와 동일)
 - * 최대전력 : 두 수를 각각 소수점으로 변환하여 소수점 넷째자리에서 반올림하여 두수를 더한다.
 - * 유효전력량 : 소수점 셋째자리 이하 버림.
 - KUMHO(LCD와 동일)
 - * 최대전력 : 두 수를 각각 연산처리를 한 후 소수점 넷째자리 이하를 버림 처리하여 두수를 더한다.
 - * 유효전력량 : 소수 셋째자리 이하 버림.
 - LG(현장검침기와 동일)
 - * 최대전력 : 두 수를 더한 후 연산처리를 하여 소수점 넷째자리에서 반올림한다.
 - * 유효전력량 : 소수 셋째자리에서 반올림.

- ③ Version 3.0 기능
 - ABB, AMRTech, GE, ILJIN, KUMHO, TEC, 한전
 - 표준 계량기의 산출결과는 V2.0과 동일.
 - LG(LCD와 동일)
 - * 최대전력 : 두 수를 각각 연산처리하고 소수점 넷째자리에서 반올림처리 한 후 두수를 더한다.

2.3.2 계량기 연산방식

예로 ABB계량기를 이용해서 값을 구해본다.

- ① 기본연산식
 - 유효(무효)전력량 = 계량기 값/100
 - 최대전력 = (현월최대값/1000) + (전월까지의 최대 전력의 연속누적값 /1000)

② Version별상세 연산방식

- 유효전력량

버전	계량값(cxc.)	계산 절차 및 결과
V1.3	10 24 37	① Decimal 표현 계량값을 소수점 2자리 숫자로 변환한다.(1024.37)
V2.0		
V3.0		

- 유효전력량

버전	계량값(cxc.)	계산 절차 및 결과
V1.3	00 03 52	① 두 숫자를 더한다. (352+10736=11088)
V2.0		
V3.0	01 07 36	② Decimal 표현 계량값을 소수점 3자리 숫자로 출력한다.(11.088)

받아 송신하는 단계를 넘어서서, 아날로그 전력량계까지 전송할 수 있도록 해야겠다.

[참 고 문 헌]

- [1] 김현욱,김연규 동저, "IMT 이동통신 원리 : CDMA 2000 중심으로", 2000.12
- [2] 전자통신처 전력통신팀, "Technical Specification of Korea Electric Power Corporation", Wireless Network For Automatic Meter Reading System, 2001.4
- [3] 고영선, "전력산업 구조개편 이후 규제 체계에 대한 연구" pp.200-212, 2000.12

2.4 서킷 통신과 패킷 통신

2.4.1 서킷 통신

AMR에 있어서의 서킷통신은 사용자 및 관리자 입장에서 비정기적인 통신으로 문제가 발생했을 경우 통신 Configuration 확인이나 수정, 검침 Value를 획득하여 망의 정상적 운영을 할 수 있게 해주는 통신으로 큰 의미가 있다. FEP(Front End Processor) Simulator를 통해 운용자 모델을 초기화하고 Call하여 전력량계 무선모델과 연결하는 일련의 Connection 과정을 통해 진행하며 과금의 경우 사용시간에 따라 과금되어 진다.

2.4.2 패킷 통신

AMR에서 가장 중심이 되는 내용으로 전력 사용량에 관한 정보인 검침값을 정기적으로 통신을 통해 값을 전달한다. 전력량계쪽의 무선모델은 전력량계와 RS232 통신을 통해서 검침 데이터를 수집하고 이를 이동 통신망의 IWF(Inter-working Function)이 패킷 통신망을 이용하여 FEP 서버와 TCP/IP 접속을 수행하여 UDP로 값을 전달한다. 이는 서킷통신을 통해 구성된 검침주기에 근거하여 최소 15분에서 최대 23시간 45분 주기로 전달할수 있으며 Default로 1시간을 주로 설정하여 값을 전달한다. 또한 과금의 경우 Packet 길이에 따라 과금되어 진다.

3. 결 론

전력 사용은 25%가 1,400만 가구에서 가정용으로 소비되고 나머지 75%가 12만개의 공장에서 소비된다. 대부분의 전력을 소비하는 공장에서는 전자식 전력량계를 사용하여 검침을 한다.

무선모델은 그런 전자식 전력량계와 RS232 통신을 통해 정보를 얻고 그 데이터를 여러 가지 Network를 통해 판단처리장치로 송출한다. 그런 과정에서 이제까지의 무선모델은 두개의 CPU를 사용하였기 때문에 효율성이 떨어졌지만 본 PowerMeter-Modem은 이동통신용 CPU인 MSM3000 하나를 사용하여 Program을 최적화 하였기 때문에 전력 소모를 줄이고 경제성을 높이는 설계가 되었다.

이제부터 해야할 일은 전자식 전력량계에서만 데이터를