

PLC기반의 통합원격검침 시스템 설계

최문석, 주성호, 임용훈
한전전력연구원

Integrated Metering System based on Power-Line Communication

Moonsuk Choi, Seongho Ju, Yonghoon Lim
KEPRI(Korea Electric Power Research Institute)

Abstract - 전력선통신 기반의 통합검침시스템을 구축하고 통신프로토콜을 통일하게 되면 각 사업자별 검침용 통신비를 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 장비의 유지보수 비용도 절감할 수 있어 저비용으로 효율적인 원격검침이 가능하게 될 것으로 예상된다. 본 논문에서는 전력선통신 기반의 통합검침 시스템에 대해 소개한다.

1. 서 론

최근 원격검침에 대한 수요가 증가하면서 에너지공급 사업자별로 원격검침시스템 구축을 위한 노력이 활발히 진행 중에 있으나 전기, 가스 및 수도 사업자가 별도의 시스템을 구축하여 상호간의 연동성 확보가 어렵고 경제적으로 비효율적이기 때문에 전기, 가스 및 수도 등의 검침 데이터를 통합하여 검침하기 위한 통합검침에 대한 연구가 활발하다. PLC기술의 신뢰성과 안정성이 높아지면서 PLC기반 통신 네트워크 환경 구축을 통해 통신채널 확보의 폭이 넓어지면서 상용화 가능성이 높아지고 있어 전력선통신을 이용하여 통합검침시스템을 구축하게 되면 기술적·경제적으로 효율적인 관리가 가능할 것으로 예상된다. 따라서 본 논문에서는 전력선통신기술을 이용하여 전기, 가스 및 수도의 통합검침시스템을 설계하고 3종 검침데이터의 전송을 위한 프로토콜 통합방안을 제안하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 원격검침기술의 기술개발 동향과 DLMS에 대해 소개하고 3장에서는 통합검침을 위한 시스템 및 프로토콜 설계에 대해 설명하고, 4장에서는 결론을 맺는다.

2. 본 론

2.1 원격검침시스템의 개요

전통적인 검침방식은 고객 및 사용정보를 취득하기 현장에 설치된 계량기의 지시값을 검침원을 통해 취득하였기 때문에 검침과 사용요금 지급에 따른 일련의 과정에 소요되는 시간이 많이 걸리게 되며, 인력에 의한 검침으로 인하여 정확한 요금청구가 어렵고 검침원에 의한 사생활 노출의 문제점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 통신네트워크를 통해 원격에서 수용가의 계측기의 지시값을 원격지에서 자동으로 수행하는 검침 자동화기술에 대한 연구가 진행되었다. 전기, 가스, 수도의 원격검침시스템(Automatic Meter Reading System)은 10여 년 전부터 국내 외적으로 적극 추진되어 왔으나 원격검침 데이터 확보를 위한 통신경로 확보의 어려움과 시스템의 안정성 문제로 인해 현재까지는 활성화가 쉽지 않은 상태이다. 특히 상수도 자동검침시스템은 기술적, 환경적, 경제적 등으로 인하여 제대로 된 곳이 없는 실정이다.

2.2 원격검침 기술개발 동향

2.2.1 국내 기술개발 동향

한국전력공사에서는 대수용가를 대상으로 원격검침을 실시하여왔으며 저압 수용가에도 원격검침을 적용하기 위해 대전과 대구지역의 1,500가구를 대상으로 전력선통신 기반의 원격검침 시범사업을 진행하고 있다. 또한, 원격검침을 확대시행하기 위해 2015년까지 저압 전자식 전력량계 전량교체를 추진하고 있다.

가스와 상수도 부문은 검침 값의 정확한 고지를 목적으로 하여 계량기 교체 및 RF기반의 원격검침시스템 구축을 진행하고 지자체 위주로 진행되어 전국적인 망 확장 및 관리에 어려움을 겪고 있다.

2.2.2 국외 기술개발 동향

미국 유럽지역에서는 고장 자가 진단 및 회복이 가능한 차세대 전력망인 인텔리그리드 구축을 위한 원격검침 정보의 중요성을 깨닫고 기존의 요금청구를 위한 AMR 기술에서 양방향통신기반의 통신인프라인 AMI(Advanced Metering Infrastructure)와 검침정보를 중심으로 수요관리(Demand Response), 실시간요금제 및 고객관계관리의 지원이 가능한 데이터 관리체계인 AMM(Advanced metering Management)로 세분화되

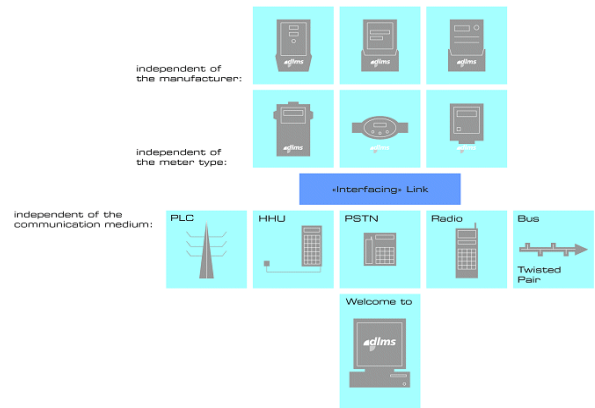
어 빠르게 진화하고 있다. 또한, 중국, 인도 등도 DLMS기반의 선진화된 개방형 원격검침 기술을 채택하기 위한 제도적, 기술적 사업 추진 중에 있다.

<표 1> 검침기술 비교

구분	인력검침	AMR	AMI
계량기	electromechanical	Hybrid	solid-state
검침주기	월별	월별	일별/시간별
검침방법	총 사용량	총사용량	시간대별 사용량
응용분야	- 과금 - 고객관리	- 과금 - 고객관리	- 과금 - 고객관리 - 에너지 수요관리

2.2 DLMS의 개요

DLMS/COSEM(Device Language Message Specification/Companion specification for Energy Metering)은 상호운영성 확보 및 검침데이터의 체계적 관리를 목적으로 개발된 원격검침(IEC 62056)과 관련된 국제표준 통신프로토콜로 1997년에 유럽에서 설립된 기관인 DLMS-UA (Device Language Message Specification-User Association)가 표준을 제정하고 유지하기 위해 노력하고 있으며 전 세계 45개국에서 DLMS를 원격검침 프로토콜로 적용하여 사용하고 있다.



<그림 1> DLMS의 개념

DLMS는 OSI 계층 중 물리계층(1 계층), 데이터 링크 계층(2 계층), 응용 계층(7 계층) 각각에 해당하는 기능 및 서비스 절차를 정의하고 있으며 물리계층에서는 연결지향방식의 데이터교환을 위한 절차에 대한 규정하고 데이터링크 계층은 HDLC(High-level Data Link Control)을 사용하며 응용계층에서는 검침데이터를 객체형식으로 모델링하고 관리하기 위해 OBIS(Object Identification System)과 COSEM 인터페이스를 규정하고 있다.

2.3 통합원격검침 시스템 설계

이번 장에서는 전력선통신 기반의 통합 검침시스템의 전체적인 구성과 각 장비의 기능에 대해 설명한다. <그림 3>에 통합검침시스템의 전체 구성도를 나타내었다. 전기를 제외한 수도, 가스의 검침데이터는 무선 통신방식을 통하여 수집하며 수집된 데이터는 전자식 전력량계에 내장된 대내수집장치(HCU)모듈에서 전기를 포함하여 일괄 수집하고, 일괄 수집된 데이터는 DLMS 기반 프로토콜을 통하여 옥외수집장치(DCU)로의 전송과정을 거쳐 최종 통합검침서버로 수집된다. 수집된 데이터는 각 Client의 요구 포맷으로 변환되어 각 Client로 전송된다.

