

위험 관련 원격 검침 시스템의 보안 인증 기술 동향

김효진* · 김현호** · 이훈재***

*동서대학교 컴퓨터정보공학부

**동서대학교 유비쿼터스 IT학과

***동서대학교 컴퓨터공학과

Trends for Secure Authentication of Risk-related Remote Metering System

Hyo-Jin Kim* · Hyun-Ho Kim** · Hoon-Jae Lee***

*Dept. of Information and Communication Engineering, Dongseo University

**Dept. of Ubiquitous IT Graduate School of Dongseo University

***Dept. of Computer Engineering, Dongseo University

E-mail : misopia7254@nate.com, feei_@naver.com, hjlee@dongseo.ac.kr

요 약

전력은 전체 에너지 대비 점유율이 지속적으로 증가하고 있으며, 이에 따른 효율적 수요 관리 및 부가 가치 창출을 위한 방안으로 원격 검침 시스템이 도입되었다. 하지만 원격 검침 시스템을 사용하면, 사이버 공격 및 해킹과 같이 다양한 외부 공격으로 위험이 존재한다. 이를 미리 예방하거나 좀 더 안전하게 이용될 수 있는 방안 모색이 시급하다고 사료된다. 이 논문에서는 원격검침 시스템의 현 보안 인증 기술의 연구 동향 및 이슈를 짚어보고자 한다.

ABSTRACT

Power is compared to the overall share of energy continues to increase, so as a way for efficient demand management and value added according to the AMR system was introduced. But there is a risk in a variety of external attack, such as when you use the remote meter reading system, cyber attacks and hacking. It is considered that the measures sought, which can be used to prevent or pre safer urgent. In this paper, I want to point out the current research trends and issues of security authentication technology of remote meter reading system.

키워드

PLC, AMR, AMI, 보안취약성

1. 서 론

과거에는 발전설비의 확충을 통한 안정적인 전력 공급에 중점을 두었지만 현재는 한정된 자원에 따른 화석연료의 에너지 고갈 문제가 심화되고 있다. 화석연료는 생활과 직접적인 관련이 있으며, 우리나라의 경우 전기생산의 절반정도를 화력 발전소에 의존하고 있는 상황이다.

2016년 3월 '에너지ICT 융합혁신 세미나'에서

국내 전력수급은 수요/공급 증가 속도의 불일치와 생산/소비 지역의 불균형, 연료원의 다양성 부족, 발전설비 구성의 편중 등의 문제를 주장하였으며, 특히 송전선 설비를 구축은 밀양 송전탑 사건과 블랙아웃, 송전탑 이격거리 설정이 필요하기 때문에 지역별로 전력 공급원의 확충이 필요하다고 언급했다. [1]

미래 화석연료 고갈에 따른 해결 방안을 미리 모색함에 있어 대체에너지에 대한 기술개발도 필

수적이지만 기존의 에너지를 좀 더 효율적으로 관리하고 사용할 수 있는 방법을 찾는 것 또한 중요하다. 검침은 전기, 수도, 가스 등의 에너지 사용량을 측정하기 위해 시행되는 것으로 대부분 검침인력을 통하여 이루어졌다. 검침원이 직접 계량기를 확인하여 사용량을 기록하는 방식이었기 때문에 오검 칩이나 검침원을 가장한 범죄 발생 등의 악성민원을 일으킬 수 있는 요소를 포함하고 있었다.

1990년대 후반 한전은 이러한 문제점의 보완 및 효율적인 전력 수요관리, 예측을 위해 전체 전력수요의 70% 이상을 차지하는 100kW이상의 고압전력에 대해서 자동 원격 검침 시스템(AMR, Automatic Meter Reading System)을 우선적으로 도입하였고 2000년대 중반부터는 한층 더 발전된 AMI(Advanced Metering Infrastructure)를 도입하였다.

AMI(Advanced Metering Infrastructure)은 단순 인력 검침의 대체 보다는 양방향 통신을 기반으로 전력 예비율에 따른 요금제 서비스 및 DR(Demand Response)을 통해 양질의 전력정보와 인센티브를 제공하여 고객의 선택의 폭을 넓히고 원가를 절감하는 것에 중점을 두고 있다.[2]

본 논문에서는 현존하는 자동 원격 검침 시스템의 구조와 최근 기술동향에 대하여 살펴보고 보다 효율적인 에너지관리를 위한 방안에 대하여 살펴본다.

II. 과거 원격 검침기술 개요

단방향 통신형태였던 AMR(Automatic Meter Reading System)과는 달리 AMI(Advanced Metering Infrastructure)는 양방향 통신이 가능해졌고 통신망의 속도 또한 향상된 시스템이다. [그림 1]은 AMI의 구조를 간략하게 나타낸 것이다.



그림 1. 원격 검침 시스템의 구조

AMI는 수용가로부터 데이터를 더 자주 읽어옴으로써 부하패턴분석, 변압기 관리, 전력품질 관리와 같은 분야에도 활용이 가능해졌고 시간단위 요금제 구현 및 전력사용고객에게도 전력 정보를 제공하여 효율적인 전력의 수요관리 또한

가능할 수 있게 하였다.

원격 검침시스템개발 당시에 통신을 위한 중요 기술로 가장 주목을 받고 있었던 기술로는 PLC(Power Line Communication)였다.

III. 전력선 통신(PLC)

[그림 2]와 같이 전력선 통신(PLC)란 기존의 전력선(90~240V/60Hz)에 통신신호 (Communication signals)를 결합하여 데이터를 송수신하는 통신방식을 말한다. 한국전력의 원격 전력량 검침은 각 가구의 전력 사용량을 15분 단위로 측정하여 전력선 통신을 이용하여 통보하는 시스템이다. 기존의 전신주를 중심으로 (Master Unit)으로 하나의 그룹을 형성하며, Master Unit들은 이들을 한국전력으로 재전송한다.[4]

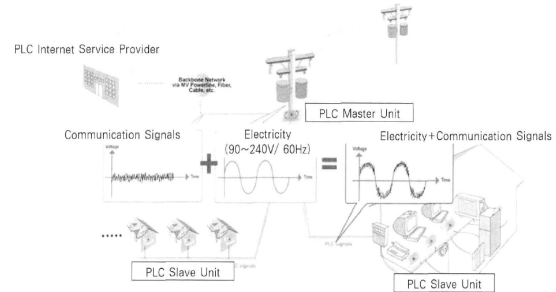


그림 2. 전력선 통신

대부분의 PLC 기술은 하위 계층의 보안프로토콜을 사용하고 있다. 국내표준 보안기술은 KS X4600-1이 있으며 이 기술은 데이터 보안을 위해 클래스A와 클래스B에 각각 DES와 AES 암호시스템을 사용한다.[3] KS X4600-1에서 사용되는 BPL 통신을 위한 보안 기술은 동일한 셀의 장비들이 동일한 보안키를 사용하는 단순한 방법으로 보안키의 갱신 없이 계속 사용되었을 경우 외부로부터의 공격에 쉽게 노출될 수 있는 취약점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 보완할 수 있도록 검침 정보의 무결성과 기밀성, 키 관리 시스템의 보완, 상위 계층에서의 보안대책마련, 부인방지를 충족할 수 있거나 데이터 집중장치와 전력 미터기 간의 신뢰성 인증 및 보안성이 강화된 암호 시스템을 제시하는 연구들이 선행되어져 왔다.

IV. 차세대 원격검침기술

최근 2015년 10월 한전에서는 900MHZ 무선 주파수를 이용한 전기, 수도, 가스를 통합한 원격 검침 시범 사업을 국내에서 첫 추진하였다. 무선 주파수를 이용하면 100~1천m가량 떨어진 거리에서도 검침을 할 수 있다는 장점이 있지만 또 다

큰 보안 취약성이 발생할 수밖에 없는 문제점도 있다.[5]

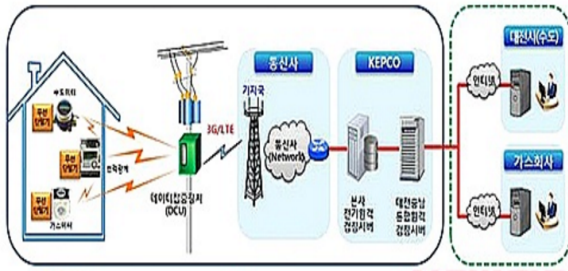


그림 3. 전력선 통신

V. 결 론

원격 검침 시스템 보안 취약성을 보완할 수 있는 연구가 지속적으로 행해져 왔음에도 불구하고 현 시점에서 완벽한 원격 검침 시스템 보안은 사실상 어려운 실정이다. 지금까지 알려진 취약성 이외에 앞으로 무선주파수를 기반으로 한 원격검침 시스템 도입이 본격적으로 가속화 된다면 추가적인 보완대책 마련이 시급할 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2013년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행되었다. (과제번호:2013-071188) 또한 부산광역시에서 지원하는 BB21 과제에서 지원받았음.

참고문헌

- [1] 산업일보, "국내 전력수급, 분산자원에서 해법 찾는다", url : <http://www.kidd.co.kr/news/185212>
- [2] 명노길, 김영현, 이상엽, "KEPCO의 지능형 원격검침 시스템에 대한 연구" 한국통신학회논문지 2010
- [3] 홍정대, 천정희, 주성호, 최문석, "원격 검침용 PLC기술(KS X 4600-1)/ISO IEC 12139-1)보안성 분석"
- [4] 홍정대, et al. "원격 검침용 PLC 기술 (KS X 4600-1/ISO IEC 12139-1) 보안성 분석." 정보보호학회논문지 21.1 (2011): 65-75.
- [5] "한전 대전본부, 전기·수도·가스 통합원격검침 신기술 시연" NEWSIS