

# 일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시를 위한 수용가 설치 장치 모델

(Local Installation Device Models for Remote Electrical Safety Monitoring of Electrical Facilities for General Use)

전현재\* · 전정채 · 유재근

(Hyun-Jae Jeon · Jeong-Chay Jeon · Jae-Geun Yoo)

## 요 약

대부분의 전기화재와 부재로 인한 미점검 문제가 발생하고 있는 일반용 전기설비의 효율적 안전관리를 위한 원격감시시스템의 도입을 위해서는 비용과 설치를 고려한 수용가 장치 모델의 개발이 필요하다. 본 논문에서는 일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시를 위한 수용가 장치 모델들을 제시하였고 일반용 전기설비 설치 장소에 따른 합리적 모델을 찾기 위해 비용, 설치 및 통신 방법을 비교하였다. 그 결과 일반용 전기설비의 대부분을 차지하고 있는 주택 전기설비의 원격 전기안전 감시를 위한 합리적 모델은 저압원격검침 계량기에 안전감시 기능을 부여하는 것으로 나타났다.

## Abstract

In order to introduce remote monitoring system for effective safety management of electrical facilities for general use, which the most of electrical fires and non-inspection problems due to absence are generated, development of local device model considering cost and installation is requested. This paper presents local device models for remote electrical safety inspection of electrical facilities for general use and in order to rational model according to installation place of electrical facilities for general use, compare and analysis cost, installation and communication method of local device models. The results show that rational model for remote safety inspection of electrical facilities located in houses, which occupy the most of electrical facilities for general use, is to give safety monitoring ability to low voltage remote meter reading(or automatic meter reading : AMR).

Key Words : Remote monitoring system, Electrical facilities for general use, Inspection, Model

\* 주저자 : 한국전기안전공사 전기안전연구원 연구원

Tel : 031-580-3055, Fax : 031-580-3111

E-mail : hjeon@kesco.or.kr

접수일자 : 2007년 7월 31일

1차심사 : 2007년 8월 6일

심사완료 : 2007년 8월 16일

## 1. 서 론

일반용 전기설비는 전기사업법 제2조 16항에 따라 산업자원부령이 정하는 소규모의 전기설비로서 한

## 일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시를 위한 수용가 설치 장치 모델

정된 구역에서 전기를 사용하기 위해 설치하는 전기 설비이며 범위는 전압 600[V] 이하로서 용량 75[kW](제조업 및 심야전력은 용량 100[kW] 미만)미만의 전력을 수전하여 사용하기 위한 전기설비와 전압 600[V] 이하로서 용량 10[kW] 미만인 비상용 예비발전기가 포함된다. 이중 위험도가 높은 위험시설 또는 다중이 이용하는 시설에 설치하는 전기설비는 용량 20[kW] 미만의 전기설비만이 일반용 전기설비로 분류된다.

일반용 전기설비는 설치장소가 주로 주택, 상가, 가로등, 보안등, 농사시설 등이고, 그 소유자 또는 점유자가 전기안전에 관한 기술적 지식과 능력이 부족함으로 스스로 주체가 되어 자신의 전기설비를 관리하지 못하고 국가가 주체가 되어 전기안전공사와 전기판매사업자에게 위탁·점검하도록 규정하고 있다. 이러한 일반용 전기설비는 사용전 점검을 실시한 후 1, 2 및 3년 주기로 정기점검을 실시하고 부적합 설비에 대해 개선조치를 시행하고 있다.

그러나 일반용 전기설비의 안전점검을 위한 방문 자체를 기피하거나 점검에 따른 정전의 불편에 따른 항의와 대치, 부적합 전기설비의 방치, 맞벌이 및 핵가족화에 의한 부재 수용가에 따른 미점검 수용가의 증가 등으로 인해 일반용 전기설비의 안전 확보에 어려움이 있다[1-2]. 특히 3년 주기의 일반용 전기설비가 안전점검을 받지 못하고 미점검 및 종결처리 되면 6년 동안 점검을 받지 못하게 되어 안전사각지대로 남게 된다. 또한 국가 전기안전점검 제도에 대한 이해부족, 소유자 또는 점유자의 안전의식 부족 등으로 일반용 전기설비의 안전 확보에 문제점이 발생하고 있으며 매년 전기화재의 80[%] 이상이 일반용 전기설비에서 발생하고 있다[3].

이러한 일반용 전기설비 전기안전점검의 문제점을 해결하고 안전관리를 위한 점검업무의 효율을 향상시키기 위한 방법으로 원격에서 일반용 전기설비의 안전을 감시하는 기술을 고려할 수 있다. 전기안전확보를 위한 원격 감시 기술은 일본이 가장 활발히 이루어지고 있다. 일본에서는 자가용 수용가의 절연 감시 시스템이 보안협회를 중심으로 폭 넓게 사용되고 있으며 국내에서는 원격 누전 감시 시스템, 지능형 수배전반 등 과 같은 기술이 개발되고 있다[4]. 그러

나 현재까지 개발된 기술들은 안전을 감시하는 것은 기능적으로 유사하나 비용과 설치 문제를 고려해야 하는 일반용 전기설비의 실제 적용이 곤란하다.

즉, 지금까지 개발된 기술들은 비용저불이 가능하고 전기안전관리자 및 사업주가 스스로 안전관리를 해야 하는 자가용 전기설비(또는 대용량 전기설비)에 적용하기 위한 기술들이었다. 그러나 수용가의 형태 및 설치환경, 인식, 비용 등을 고려해야 하는 일반용 전기설비에는 기존 기술의 적용이 어렵다고 볼 수 있다. 더구나 일반용 전기설비의 안전관리 주체가 정부이고 비용이 정부 예산으로 지원되어야 하므로 저비용으로 설치가 가능한 모델의 개발이 필요하다.

본 논문에서는 일반용 전기설비의 수용가 환경, 설치, 수용가의 인식, 비용 등을 고려한 원격 전기 안전 감시 장치 모델에 대해 검토하고 장·단점을 비교 분석함으로써 최적의 일반용 수용가 설치모델을 제시하였다.

## 2. 원격 전기안전 감시 개념

일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시 기술은 그림 1에서와 같이 원격에서 전기안전 요소를 감시하여 제반 안전서비스 및 부가서비스를 제공하고 실시간 행정조치가 가능한 기술로 정의할 수 있다.

일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시는 인력점검에 의한 년차별 안전점검체계에서 원격감시 기술에 의한 상시 전기안전 감시와 이상 발생시 출동하여 정밀 점검하는 체계 변화되는 것을 의미하며 실시간 행정조치, 데이터 가공 및 제공, 민원 및 전문가 상담 등 다양한 부가서비스를 제공하는 것이다. 또한 기존의 인력점검에 의한 효율을 향상시키고 부재 수용가 발생으로 인한 문제를 해결하기 위한 기술을 의미한다.

그림 1에서 일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시를 위한 장치 모델은 크게 수용가에 설치하는 장치 즉, 전기안전 요소를 측정하고 통신하는 수용가 장치 모델(Local Device Model)과 감시데이터를 전송하기 위한 네트워크 모델, 그리고 데이터를 취득하여 각종 정보를 가공하고 서비스를 제공하기 위한 서버 모델(Remote Model)로 나눌 수 있다.

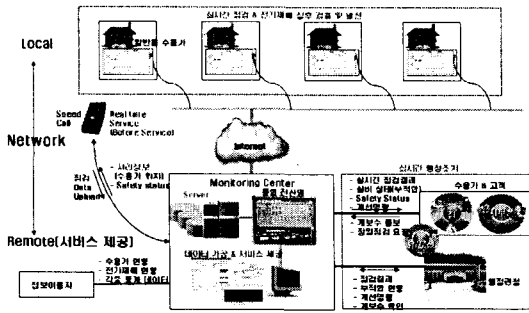


그림 1. 일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시  
Fig. 1. Remote electrical safety inspection of electrical facilities for general use

### 3. 원격감시 항목

일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시에 있어 수용가에 설치하기 위한 장치 모델을 개발하기 위해서는 먼저 측정 또는 감시항목을 설정해야 한다.

일반용 전기설비는 전기사업법 제66조(일반용전기설비의 점검)와 산업자원부 훈령 제112호(제정: 2002.11.9, 개정: 2006.9) 일반용 전기설비의 점검업무 처리규정의 제4조에 의거하여 일반용 전기설비의 안전관리를 위하여 절연저항, 인입구배선, 옥내배선, 누전차단기 및 개폐기 점검, 접지저항 등 기술기준에 적합하지 여부에 대하여 산업자원부령이 정하는 바에 따라 일반용 전기설비의 사용 전과 사용 중에 한국전기안전공사 또는 전기판매사업자로 하여금 점검(전기판매사업자는 사용전 점검 중 대통령령이 정하는 전기설비의 경우에 한한다)하도록 되어 있다.

원격감시가 이루어지더라도 모든 법적 점검항목을 대체할 수 없다. 법적 점검항목에서 절연저항 등은 원격으로 감시가 가능하지만 차단기 점검(기술기준에 적합한 설치여부 및 동작확인) 등은 인력에 의해 필수적으로 점검해야 한다. 또한 법적 점검항목은 아니지만 안전을 위해 누설전류, 과전류 등은 원격감시에서 추가로 안전을 위해 감시해야 한다.

즉 원격에서 전기안전감시를 하기 위한 수용가에 설치될 장치 모델은 기본적으로 절연저항, 누설전류, 전압 및 전류(과부하 및 합선)를 감시하는 것을 기본 기능으로 하고 접지저항 및 아크는 수용가 환경, 비용, 설치 공간 등을 고려해서 결정해야 한다. 특히 일

반용 전기설비를 사용하는 수용가의 형태는 표 1에서와 같이 점검주기별로 다양하지만 대부분이 기축 형태의 시설로 전기안전 감시 장치를 수용가에 설치하는 것을 꺼려하고 그에 대한 비용지불을 우려한다. 따라서 원격 전기안전 감시 장치의 실제 개발에 있어 비용과 설치 문제를 반드시 고려해야 한다.

표 1. 점검주기에 따른 일반용 수용가의 형태 분류  
Table 1. The Classification of Electrical Facilities for General Use according to inspection periods

구분	종 류
1년 주기	유흥단란주점, 노래연습장, 게임제공 및 PC방, 비디오감상실, 체력단련시설, 숙박시설, 목욕찜질방, 청소년수련시설, 호텔, 의료기관, 사회복지시설, 영유아보육시설, 유치원, 산업용, 문화재, 시장, 대규모점포, 공연집회장, 영화상영관, 가로등, 신호등, 위험물시설, 일반 음식점, 휴게 음식점, 기타 주점 등
2년 주기	초등학교, 중학교, 고등학교 등
3년 주기	일반주택, 상가주택, 아파트, 읍면동사무소, 경찰서, 행정관청, 공공기관, 보안등, 경관조명, 농사용, 공중전화, 중계기, 군부대, 신종자유업, 이의시설

### 4. 수용가 설치 모델 및 비교

일반용 전기설비를 사용하는 수용가는 표 1에서와 같이 매우 다양하지만 전체 수용가(약 1,700만호)의 75%가 주택형태(약 1,200만호)이고 나머지는 소규모 건물 형태이거나 가로등, 보안등, 농사용 또는 산업용이며 대부분이 기축(이미 지어진 형태) 형태이다.

일반용 전기설비의 안전을 원격으로 감시하기 위해서는 그림 1의 모델에서 기본적으로 수용가에 설치하여 전기안전요소(절연저항, 누설전류, 과전압 및 과전류 등)를 측정하고 통신하는 기능을 갖는 장치(수용가 설치 장치 모델)가 그림 2와 같이 필요하다.

일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시를 위한 수용가 설치 장치 모델

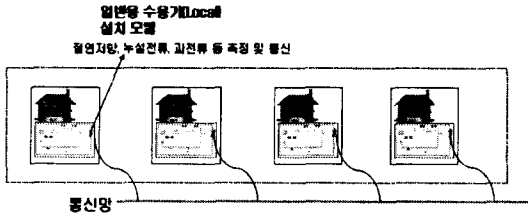


그림 2. 수용가 설치 장치 모델의 개념  
Fig. 2. The concept of local installation device model

그림 2와 같은 수용가 설치 모델은 전기안전요소를 측정하고 통신한다는 것에 있어서는 일반적인 사항이지만 측정항목, 측정위치, 일반용 수용가 형태, 설치 환경 및 소유자 또는 점유자의 안전의식, 비용지출 의지, 국가 정책 등의 다양한 요인들로 인해 어떠한 형태로 개발하여 설치하는 것이 합리적(저비용으로 소유자 또는 점유자의 부담 없이 설치가 가능한가)인가를 고려하여 수용가 설치 모델을 개발해야 한다. 또한 통신 및 네트워크 구성은 가급적 별도의 통신 회선을 사용하여 비용 부담을 높이기보다는 중복투자를 방지하고 정부 정책에 동화되어 국가적 예산 낭비를 줄여야 한다.

지금까지의 서술했던 바를 고려하면 일반용 수용가에 적용이 가능한 전기안전요소 측정과 통신기능을 갖는 수용가 장치 모델은 다양한 모델이 존재할 수 있지만 기본적으로 크게 단독형, 차단기 결합형 그리고 저압원격검침 계량기 결합형과 같이 크게 3가지 정도로 구분할 수 있다. 이러한 모델들에 있어 절연저항 및 누설전류 측정법은 일반용 전기설비의 상시감시를 위해 정전용량에 의한 누설전류(Igc)를 제외한 절연저항에 의한 유효누설전류(Igr)의 검출이 가능한 위상차 측정법을 고려하였다.

4.1 단독형

단독형 원격 전기안전 감시 장치는 별도의 전기안전 원격 측정 장치를 수용가에 설치하는 것이고 통신은 기존의 인터넷망과 PLC 통신 그리고 유·무선 통신을 혼합하는 방법을 활용할 수 있을 것이다. 또한 홈 네트워크를 위한 게이트웨이(Gateway)와 통신하는 방법을 선택할 수 있다. 즉 주택 형태의 일반

용 수용가에서는 측정 장치에서 게이트웨이로 데이터를 보내어 원격에서 수신하는 방법을 사용할 수 있지만 게이트웨이가 없는 곳에서는 별도 통신망을 구축해야 한다.

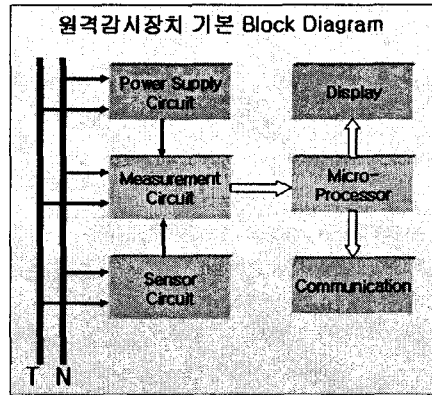


그림 3. 원격 감시 장치 기본 블록다이어그램  
Fig. 3. Block diagram of remote monitoring system

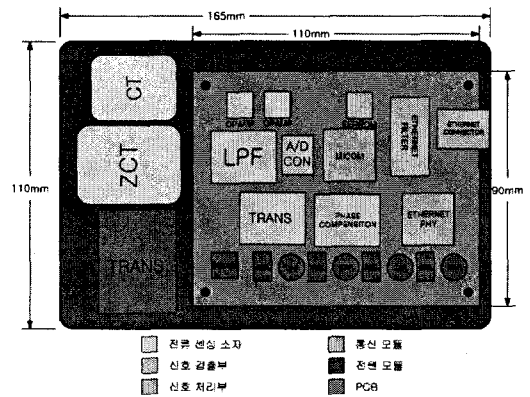


그림 4. 원격 감시 장치 기본 형태 및 사이즈  
Fig. 4. Basic form and size of remote monitoring device

단독형 장치(측정과 통신기능) 형태는 그림 3과 같이 기본적으로 전원모듈(Power module), 센서, 마이크로프로세서, 통신 및 디스플레이 모듈과 주변회로로 구현할 수 있으며, 외함의 형태를 어떻게 하느냐에 따라 다양해 질 수 있다. 또한 전압 및 전류 측정 입력을 어떻게 하느냐(즉 메인에서와 분기별)에 따라 그 형태가 복잡해질 수도 있고 단순해질 수

지만 기본적으로 그 형태와 크기를 간략히 표현하면 그림 4와 같으며 그림 5는 일본에서 자가용 수용가 절연감시를 위해 실제 개발 및 적용된 형태를 보여 주고 있다.

단독형 모델은 필요에 따라 독립적 형태의 제품으로 개발될 수 있고 분전반 형태로도 개발될 수 있다. 즉 주택 등에 분전함이 있는 수용가에 분전반 내부에 설치하거나 원격 측정 장치가 포함된 분전반 자체를 개발하여 설치가 가능하며 이는 필요에 따라 메인감시 및 분기회로 감시가 가능하다.

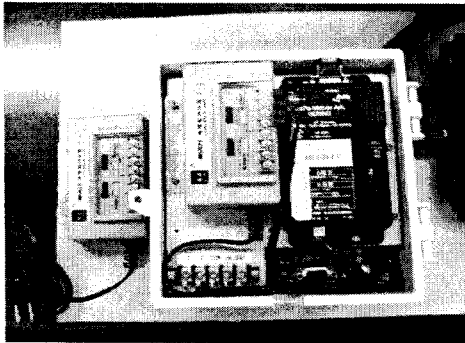


그림 5. 원격 감시 장치의 예시(일본)  
Fig. 5. Example of remote monitoring device(Japan)

그러나 단독형 모델은 대부분이 주택형태이고 기축설비인 일반용 전기설비에서 수용가의 설치에 대한 인식, 비용 문제 등으로 설치하기 곤란하다. 다만 가로등 및 보안등과 같이 지자체에서 관리하는 전기설비에 대해서는 설치가 가능할 것이다. 특히 통신 등의 유지 관리 비용을 제외한 단독형 원격감시 장치를 개발하기 위한 비용은 표 1과 같이 산출할 수 있으며 대략 10만원 내·외가 되므로 비용문제에 있어서도 일반 주택형태의 전기설비에 적용하기 위해서는 많은 예산이 소요될 것이다.

최근 산업자원부에서 추진하고 있는 전력 IT 연구 개발 사업 중 일부에서 분전반 형태(홈 스마트 분전반)의 원격 안전 감시 장치가 개발되고 있다. 이러한 단독형 장치의 한 방법인 분전반 형태는 아파트 등 신축 형태의 수용가에 분양시 설치가 가능하고 다양한 형태로 디자인 및 개발이 가능한 장점이 있지만 많은 비용이 소요 되는 문제가 된다.

표 1. 원격 감시 장치 개발 예상 비용  
Table 1. Expectation cost to develop remote monitoring device

항 목	단가(원)	비 고
절연 감시 모듈	전류센싱	12,500 CT, ZCT
	신호검출	11,000 A/D CONVERTER, LPF
	신호처리	15,000 MCU, 메모리
	전원모듈	4,500 Trans, Regulator
	PCB	5,000 -
	기타부품	7,000 커넥터, Wire, RLC
	Case	10,000 형태에 따른 변동
	소계	65,000 -
통신	이더넷	10,000 이더넷 기준
계	75,000	

※ 측정항목 : 전압, 전류, 절연저항, 누설전류  
※ 개발단계에서 예상되는 기본 비용

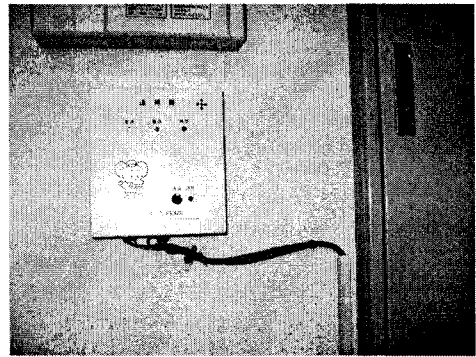


그림 6. 원격 누설전류 감시시스템 설치(일본)  
Fig. 6. Installation of remote leakage current monitoring(Japan)

따라서 단독형 장치는 단독주택 및 기축형태의 수용가는 비용, 설치 등의 문제로 인해 적용이 곤란하고 통신의 중복투자 문제가 존재한다. 다만 산업용, 빌딩, 공공기관 건물과 같이 분기회로가 많은 곳에서 개별적 적용이 가능하고 분전함에 접지선이 존재하는 곳에서 누설전류만을 감시한다면 그림 6과 같이 적용이 가능하다.

#### 4.2 차단기 결합형

이 방식은 차단기 내부에 이미 전류 센서 등이 결

**일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시를 위한 수용가 설치 장치 모델**

합되어 있으므로 일부회로와 통신장치를 추가하는 방식이다. 이 방식은 현재 일반용 전기설비에서 사용되고 있는 차단기의 크기가 매우 작아 측정과 통신 부분을 소형화 시키지 못한다면 그 가능성이 희박할 것이다. 다만 차단기 크기를 확대하고 이의 설치를 위한 분전반의 규격을 변경한다면 가능할 수 있다. 그러나 차단기 자체의 비용이 매우 높아진다.

차단기 내부에 설치하기 위해서는 반드시 소형화가 되어야 하지만 센서 자체의 소형화와 디지털 및 통신회로의 소형화 등의 기본적인 문제의 해결이 어려워 전체 장치의 소형화는 당분간은 힘들 것이다. 통신방식은 개별통신과 홈 네트워크 기기와 연결하여 통신하는 방식이 가능할 것이며 차단기 내부에 설치하는 방식은 아직까지 개발된바가 없지만 전자식 차단기가 개발되어 보급되고 있으므로 기술적으로 구현은 가능하지만 규격, 통신 등의 다양한 문제가 존재한다.

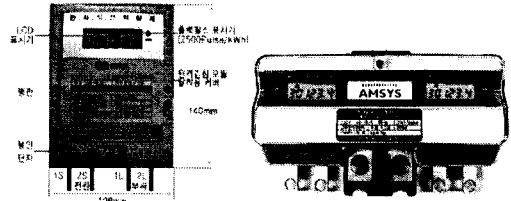
차단기에 결합하는 방식은 설치가 용이하고 분기별 감시가 가능하며 차단기 설치 의무 장소에는 모두 적용이 가능한 장점이 있지만 비용, 차단기 규격 및 소형화 문제가 해결되어야 한다.

**4.3 저압 원격검침 전력량계 결합형**

이 방식은 그림 7과 같은 저압 원격검침(Auto-matic Meter Reading : AMR) 디지털 전력량계에 전기안전감시 기능을 부여하는 것이다. 전력량계는 수용가 외부에 설치되어 있고 이미 내부에 전기관련 기본 요소(전압 및 전류)의 측정을 위한 대부분의 하드웨어적 구성이 되어 있으므로 일부 회로만 추가하면 가능하다.

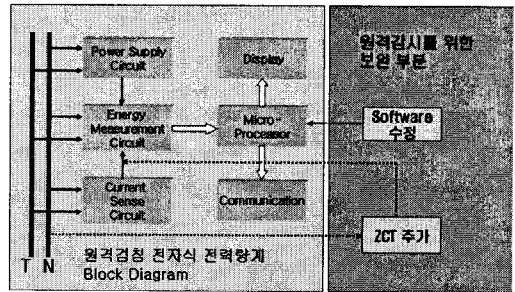
즉 한전에서 추진 중인 저압 원격검침사업과 연계하여 안전감시를 수행하는 방법으로써 전력량계 내부에는 전기안전 측정기술을 구현하기 위해 하드웨어적으로 필요한 전류센서, 전원, 프로세서 등이 내장되어 있으므로 그림 8에서와 같이 영상전류 센서 등의 일부 센서회로의 추가와 소프트웨어적인 수정을 통해 전기안전감시가 가능하므로 가장 최소의 비용이 소요된다. 통신은 한전에서 원격검침을 위해 도입하는 통신방식을 적용할 수 있으므로 데이터를 원

격으로 송신하기 위한 통신 관련 비용의 중복투자가 발생하지 않는다.



**그림 7. 원격검침 디지털 전력량계의 예**  
**Fig. 7. Example of digital power meter for remote meter reading(or automatic meter reading)**

이와 관련하여 산업자원부에서 차세대 성장 동력 산업의 일환으로 “에너지 IT 기반 지능형 홈 서비스 비즈니스 모델 및 기술 개발” 연구의 일부분으로 게이트웨이(Gateway)형 디지털 전력량계의 개발이 진행되고 있으며 한전은 2015년까지 저압 수용가에 대해 원격검침 전력량계를 설치할 계획(매년 200만대 정도)이며 PLC 통신을 이용한 원격검침 방식을 시범사업으로 진행하고 있다.



**그림 8. 원격검침 전력량계를 활용하기 위한 방법**  
**Fig. 8. Method to utilize digital power meter for remote meter reading**

이러한 원격검침 전력량계에 결합하는 방식은 일부센서와 소프트웨어 변경을 위한 비용이 저렴하고 투자비용 대비 전기안전확보가 우수할 뿐 아니라 국가정책에 동화될 수 있다는 장점이 있다. 특히 수용가에 설치하기가 가장 용이하다는 장점이 있다. 다만 한전 및 정부와 협의를 통한 정책적 결정이 필요하고 점점 데이터 공유 및 처리 방안 등 한전 및 정부와 협의를 통한 정책적 결정이 필요한 단점이 있

지만 정부 및 한전과의 충분한 협의를 통해 저비용으로 일반용 전기설비의 상시 전기안전확보가 가능할 것이다.

#### 4.4 수용가 설치 장치 모델의 비교

지금까지 검토된 전기안전요소 측정 및 통신을 위한 수용가 장치 모델들을 비교하면 그림 9(여기에서 비용은 일반용 전기설비 중 주택형태 1,200만호를 고려하여 장치 자체의 비용이며 통신비용은 제외됨)와 같이 요약할 수 있고 주택형태가 대부분인 일반용 전기설비에는 한전 원격검침 전력량계에 결합하여 설치하는 방식이 최적일 수 있다. 또한 일부 학교, 공공기관 등 분기회로가 많은 수용가와 보안등 및 가로등에서는 단독형을 설치하는 것이 비용과 점검 효율성 그리고 전기안전 감시 및 확보 측면에서 최적일 것이다.

구분	단독형 설치	차단기 내부 설치	전력량계 결합
구현 방법	전체외로/배-HSCP	전체외로/소형화	외로 일부 수장
설치 용이성	가족 수용기 관련	가족/신속 수용기 가능	가족/신속 수용기 가능
통신	별도/집배트윈크 연계	별도/홈네트워크 연계	원격검침 통신 이용
비용	별도 투자 최대(10~30만원) +1,200만~20만원~24조	별도 투자 필요 최대(10~20만원) +1,200만~16만원~1.8조	한전투자로 인한 최소(1~3만원) +1,200만~1.5만~1.8천억
시장 진입	신속/견용형태 시장	개발여부에 따라 가능	대부분의 수용기 가능 (전체의 80%)
고려사항	비용 및 설치 범위	소형화 가능 기술 필요	안전 및 정부 협의 필요
검토 결과	일부 시장 가능 - 학교, 공공기관 등	가능성 미정	

그림 9. 수용가 설치 장치 모델의 비교  
Fig. 9. Comparison of local installation device model

### 5. 결 론

본 논문에서는 일반용 전기설비의 인력점검에 있어 부재수용가 문제를 해결하고 점검의 효율성 증대 및 안전사고 예방을 위한 원격 전기안전 감시 체계의 도입에 필요한 세 가지 수용가 설치 장치 모델을 검토하였고 이를 통해 수용가의 설치환경, 인식, 비용 등을 고려하여 수용가 형태에 맞는 최적의 모델을 제시하였다.

일반용 전기설비의 대부분이 주택에 설치되어 있고 기축시설에 있어 신규설치 가능성, 수용가의 인

식, 비용 등을 고려하면 저압 원격검침 계량기에 안전감시기능을 부여하여 안전관리를 수행하는 것이 최적의 방법이 될 것이고 분기회로가 많은 대용량 일반용 전기설비와 가로등 및 보안등에서는 단독형 모델이 최적일 것이다.

실제로 일반용 전기설비의 원격 전기안전 감시 체계를 도입하는 것은 많은 국가예산이 소요되므로 합리적인 모델의 심층적 검토가 필요할 것이며 원격감시기술이 모든 전기안전을 확보할 수 없으며 차단기 시설, 배선 상태 등의 인력에 의한 점검이 필수적인 부분도 있음을 간과해서는 안 될 것이다.

본 연구는 산업자원부 전력산업기반기금 전력연구개발 사업의 연구비 지원(과제번호:R-2006-0-215)으로 수행되었습니다.

### References

- (1) 한국전기안전공사, “점검업무 실적 분석”, 2002~2006.
- (2) 임용배, 정종욱, 정진수, 배석영, 조성원, “부재수용가에 대한 전기설비 안전확보 방안”, 대한전기학회 하계학술대회 논문집, pp. 25~26, 2006.
- (3) 한국전기안전공사, “전기재해통계 보고서”, 2002~2006.
- (4) 산업자원부, “원격누전감시시스템 구축 및 운용 최종보고서”, pp. 14~34, 2006. 4.

### ◆ 저자소개 ◆

#### 전현재 (全炫載)

1978년 7월 12일생. 2001년 경북대학교 전자공학과 졸업. 2001년 한국과학기술원 전자공학과 졸업(석사). 현재 한국전기안전공사 전기안전연구원 IT 기술개발센터 연구원.

#### 전정채 (全正采)

1971년 6월 8일생. 1997년 원광대학교 전기공학과 졸업. 1999년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 현재 한국전기안전공사 전기안전연구원 IT 기술개발센터 연구원.

#### 유재근 (俞在根)

1965년 12월 5일생. 1990년 건국대학교 전기공학과 졸업. 1992년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 2007년 동 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1992~1996년 대우전자 연구소 근무. 현재 한국전기안전공사 전기안전연구원 IT 기술개발센터 책임연구원.