

수용가 전력 부가 서비스 활성화를 위한 제도 개선 방향

김기현*, 박치현, 임용배, 최명일, 배석명
한국전기안전공사 전기안전연구원

System Improvement Direction for Revitalization of Electric Power Value Added Service

*Gi-Hyun Kim, Chee-Hyun Park, Young-Bai Lim, Myeong-Il Choi, Suk-Myong Bai
Electrical Safety Research Institution KESCO

Abstract - 국내 및 국외에서도 마찬가지로 전기설비 안전점검에 대한 부분이 발전된 정보통신 기술(IT : Information Technology)에 집중 시켜 실시간으로 서비스를 제공하는 추세에 있다. 따라서 전기설비와 관련된 전기안전 부가서비스의 활성화를 위한 방향과 새로운 고부가 비즈니스 사업 창출을 위해서 어떤 부분에서 개선 및 추가 되어야 할 부분인지에 대하여 본 논문에서 제시 하고자한다. 따라서 전력 부가 서비스의 활성화 방향에 대하여 실시간 원격 점검의 필요성, 사용자 및 전기안전 관리자의 인센티브, 전력 부가서비스로 제공할 수 있는 범위에 관하여 조사 분석 하였다.

원격 실시간 감시 도중 과전류, 누전 전류 및 아크에 대한 정보가 발생되면 분석하여 오동작은 임시조치를, 전기 재해가 가능한 정보이면 거주자에게 사전에 통보하고, 공사 업체를 연결하여 개수하도록 조치하여, 전기 재해를 사전에 예방하기 위한 시스템이다. 그림 2는 전기안전 서비스 이외에 수용가에 부가적으로 실시간 제공 할 수 있는 전력 부가 서비스로 전등 제어, 가전기기 제어, 가스밸브제어기, 방법 및 화재 검출 시 자동으로 수용가 및 관련 기관에 연락하는 서비스를 제공 할 수 있도록 진행을 하고 있다. 전기안전 및 부가 서비스를 제공 받고 있는 수용가에 대한 실시간 점검 및 이상 발생시 수용가에게 관련 정보 전송 및 긴급 출동하는 안전 시스템을 구축하기 위함이다.

1. 서 론

국내의 정보 통신 기술의 발전과 함께 일반 수용가에서 사용하고 있는 각종 전기 설비에 대한 전기 안전 및 화재, 방법 및 기타 부가 서비스에 대한 활용을 동시에 실시간으로 이용하고자 하는 추세에 있다. 따라서 이런 전기안전 분야와 IT 기술을 접목한 시장 활성화를 위해서는 실시간 원격 점검에 대한 신뢰성 및 전력 부가 서비스에 대한 역할 및 내용에 대한 범위에 대한 신뢰성이 우선적으로 확인이 되어야 할 필요가 있다. 또한 전력 부가 서비스에 대한 시장 환경 개선을 위해 관련 법 개정이 필요하다고 판단된다. 이를 위해서는 먼저 실시간 원격 점검에 대한 사용자 및 전기안전 및 부가 서비스 제공하는 자에 대해 제공할 수 있는 인센티브에 관한 부분이 필요하다고 판단된다. 또한 원격 점검 및 부가 서비스에 관한 관련법에 대한 개정이 필요하다고 판단된다. 따라서 본 논문은 시장 활성화를 위한 전력 부가 서비스의 내용 및 부가 서비스를 진행하기 위한 관련 법, 실시간 원격 점검에 대한 수용가 및 점검자에 대한 인센티브 방향을 조사 분석하여 제시하였다.

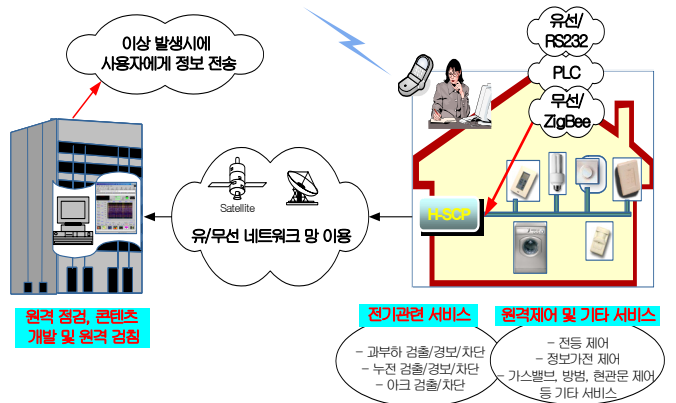


그림 3 수용가 전력 부가 서비스 시스템

2. 본 론

2.1 일반 주거용 전력 부가 서비스 역할

현행의 전기분전반의 특징은 주 차단기에 의한 과전류 및 누전 전류에 대한 보호 동작 기능을 가지고 있다. 따라서 누전차단기에서 과전류 및 누전 전류의 설정 값 이상을 감지하면 전원이 차단되어 주택 전체가 정전이 되는 문제점을 갖고 있다. 따라서 이런 부분의 개선을 위해 전기설비의 안전적 점검과 가전기기 및 전등의 자동 제어 및 화재, 방법 등의 부가 서비스를 동시에 제공할 수 있는 시스템 구축이 필요하게 되었다. 그림 1에서 보는 것처럼 새로운 전기포탈서비스 H-SCP의 특징은 분기 차단기에 의한 과전류, 누전 전류 및 아크(스파크)에 대한 보호 동작 기능, 전등, 콘센트 회로별로 과전류, 누전 전류 및 아크(스파크)를 감지하여 1차 경보(설정 값의 50%), 2차 경보(설정 값의 80%), 3차 차단(설정 값의 100%)으로 구분하여 전기 안전 전문 기관에서 원격으로 실시간 감시를 실시하는 특징을 가지고 있다.

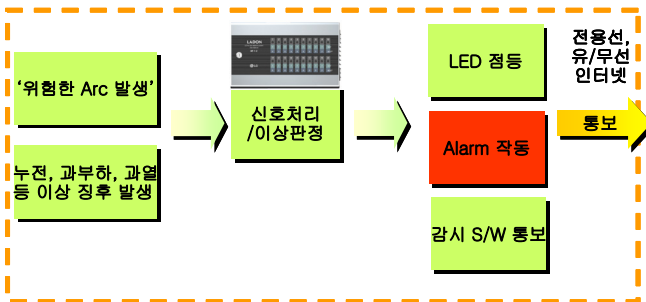


그림 2 H-SCP 원격감시 시스템

2.2 Ark 차단기의 필요 성 및 관련 법

2.2.1 Art 차단기 필요성

국내에서의 경우, 전기화재의 예방을 위해 스파크경보장치가 개발된 바 있다. 이 장치는 분전반 부하측에 설치하여, 스파크 발생 시 통신선로를 통해 경보를 통보하는 방식으로 이상상태 판단 시 표시램프를 작동하거나 점점형태의 출력을 제공하도록 되어있다. 이는 스파크 감지기능을 가지고 있지만, 전기설비의 열화에 의해 발생하는 부분방전 신호와 누설전류, 절연저항 등의 감시 및 종합분석기능은 갖추지 못한 상태로 다중이용시설 전기사고 예방을 위한 전기 안전 통합감시시스템으로의 적용에는 한계가 있다. 아크고장검출 차단장치는 국내 및 중국, 기타 아시아에서도 법적 적용을 검토 중에 있다. 화재에 의한 인명 및 건물의 피해를 사전에 예방하기 위한 현재의 누전차단기는 부하 측에서 발생하는 일정 수준의 누전에 대해서만 감지하는 반면, 아크검출 차단검출은 감지하는데 상당한 기술적 수준이 요구되므로, 적극적 투자로 적정수준의 기술이 개발될 경우 시장의 선도적 역할이 가능할 것으로 판단된다. 따라서 전기화재의 원인인 아크 발생에 대한 예방대책 필요하여 관련 법에 규정되어 있는 저압전기설비에 대한 보호설비는 누설전류와 과전류 등으로 한정되어 있으나 실제로 전기화재의 원인인 아크 발생에 대한 보호규정이 없어 단락(합선)에 의한 전기화재가 많이 발생하고 있어 이에 대한 예방대책이 필요하다. 2005년도 전기화재 원인별 분포를 확인해 보면 단락(합선) 64.6%, 과부하 9.4%, 누전 4.9%, 기기과열 16.3%로 조사가 되어 있다. 따라서 기존의 과부하, 누설에 대한 부분 이외에 아크로 인한 화재를 예방하기 위해 관련 법 개정이 필요하다고 판단된다.

2.2.2 아크 차단 관련 국외 조사

전기재해 예방을 위한 전기안전 통합감시 및 분석시스템은 아직까지 개발된 사례가 없으나, 전력감시 및 전력자동제어시스템에서 부분적으로 기술들이 적용되고 있다. 전력감시시스템에서는 일반적으로 과전압, 과전류, 고조파 등의 측정에 의한 정전사고 예방에 주력하고 있으며, 측정 기술로는 아날로그측정값의 디지털화 기법에 의한 데이터 취득 및 측정 기술 등을 활용하고 있으며, 온도, 전압, 전류 등 여러 가지 측정데이터에 대한 PC와의 연계기능 정도를 수행한다. 미국의 아크검출 차단장치 설치에 대한 법제화 준비작업은 1994년부터 조사에 착수하여 UL “아크, 스파크 관련 기준”이 1999년 2월 처음으로 발간되어, 아크, 스파크에 관련된 설계기술과 사용자 측면의 기준을 제시하였다. 한편 National Electric Code (NEC) 역시 아크, 스파크에 관련된 최소한의 방침을 제시하였다. 1999년도에 제시된 NEC210-12는 주거설비의 집선에 해당되는 회로에 대해서는 2002년 1월을 기준으로 신설 주택의 경우 모두 아크고장 검출 차단 장치를 설치하도록 권고하였고, 각 지방정부는 실정에 맞게 적당하게 적용하였으며, US Fire Administration은 전국 소방서장 협회의 아크검출 차단장치(AFCI : Arc fault circuit interrupter) 설치 장려를 위한 기금 지원을 결정하는 등, 안전을 위한 아크검출 차단장치 설치 확대가 정부차원에서 이루어지고 있다. 그림 3은 미국에서 사용 중인 아크 차단기로 아크가 발생한 회로를 차단 할 수 있는 차단기이다. 미국 UL에서는 AFCI를 다음의 6가지 형태로 분류하여 관리하고 있다.

- Branch/Feeder AFCI
- Outlet Circuit AFCI
- Combination AFCI
- Outlet Branch Circuit AFCI
- Portable AFCI
- Cord AFCI
- Leakage-Current Detection and Interruption

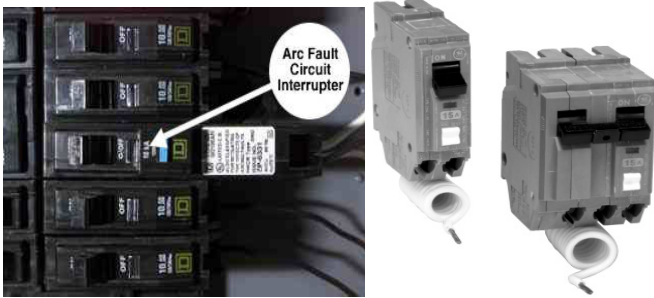


그림 3 미국에서 사용 중인 AFCI(Arc fault circuit interrupter)

2.3 실시간 원격 점검 관련 부분

일본의 M사에서는 저압 전기설비의 경우 그림4에서처럼 변압기 2차측에서 설비의 운전예 영향을 미치지 않고 24 시간 연속해서 설비를 감시할 수 있는 시스템을 구성하여 전기설비의 절연을 감시하고 있다. 이런 실시간 절연 감시 시스템을 구성하여 설비를 감시하는 경우에는 “1개월마다 전기설비의 순시점검을 하지 않으면 안 된다”라는 의무사항이지만, 절연 감시 장치를 설치하면 “2개월에 1회의 순시점검으로 가능”하도록 하는 인센티브를 주고 있다. 즉, 순시점검업무를 반으로 줄일 수 있다.

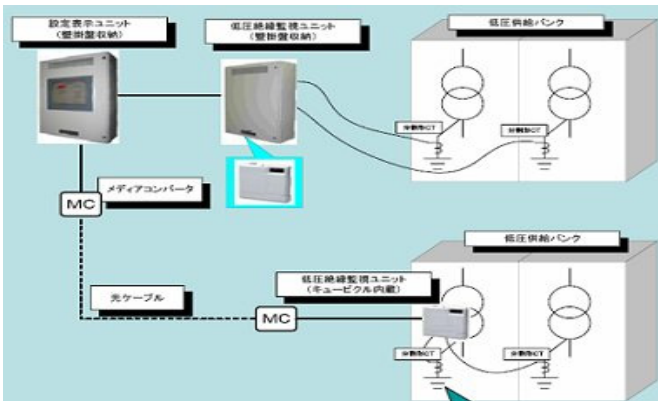


그림 4. Igr 측정에 의한 절연 감시 시스템

또한 “저압 전로의 절연저항을 1년에 1회의 비율로 측정하지 않으면 안 된다”, 라는 의무사항이 있지만 절연 감시 장치로 상시 누설전류를 모니터링 하는 것이 가능하면 결과적으로 절연저항측정을 생략할 수 있게 되었다. 따라서 대규모의 공장이나 대형 상업 빌딩 등에서는 절연저항측정을 생략하는 것의 효과가 크고 1년가량의 점검비용이 수백 만 엔에서 천만 엔 정도 절감되는 효과가 있는 것으로 조사되었다.

측정 방법으로는 저항 분 전류, 즉 Igr를 측정하여 설비의 절연을 감시하는 시스템으로 식 (1)과 그림 5와 같이 극성과 전압위상 기억 방식을 이용하여 측정을 하는 시스템이다. Ico 는 대지 충전 전류를 나타낸다. 따라서 저압회로의 접지선전류를 검출하기 위한 ZCT입력 채널과 대지 전압(VL)을 검출하는 방식으로 저항 성분의 누전 전류를 측정하여 설비의 절연을 감시하는 시스템을 이용하고 있다. 국내에서도 실시간 원격 점검에 실시에 대하여 수용가 및 점검 자에 관한 인센티브 제도에 대한 검토가 필요하다고 판단된다. 따라서 용량 별로 점검 주기 및 실시간 점검 시스템에서의 점검자의 점검 처리 가점에 대하여 관련 법 개정이 필요하다고 판단된다.

$$|I_{gr}| = \frac{|I_o||V_L|\cos\theta}{|V_L|} \quad (1)$$

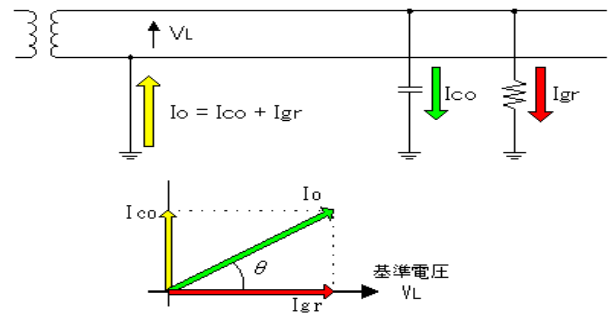


그림 5. Igr 측정 및 연산 방법

3. 결 론

수용가에서 좀더 정확하고 많은 부분을 동시에 처리하고 확인 하고 싶어 하는 욕구 점점 커지고 있는 현실에서 그에 대한 제품과 그 제품을 활성화하여 시장에 적용 할 수 있는 부분에 대하여 조사 분석을 하였다. 전기안전의 경우에는 설문조사를 통해 태내의 전기안전 뿐만 아니라 그 이외의 서비스, 즉 화재 감시, 가스 밸브 잠금 확인, 가전제품 제어, 전등 제어, 지역 정보 등 다양한 내용을 제공받기 원하는 것으로 드러났다. 이를 위해서 먼저 기존의 과부하, 누설 검출 부분에서 화재 발생 가능 부분에 대하여 예방 할 수 있는 아크 검출 및 차단기능의 필요성이 조사되었다. 이 부분의 활성화를 위해 국내의 아크 차단기의 인증 규격 및 아크 차단기의 설치 장소 및 검사 등에 관한 관련 법 제정이 필요한 부분으로 조사 되었다. 또한 수용가 전력 부가 서비스에 관한 활성화를 위해 실시간 점검에 따른 수용가 및 전기안전 점검 자에 대한 인센티브에 관하여 전기사업법 및 관련 법 제정이 필요하다고 조사 되었다. 이런 부분에 대하여 좀더 조사되어 관련 통신 법 부분과 시장 활성화를 위한 제도 및 관련 법 제정이 추가적으로 진행이 되어야 할 것으로 판단된다.

[참 고 문 헌]

- [1] 메이텐 절연감시 시스템, 2007
- [2] 홍성호외2, “아크에 의한 전기화재 위험성 분석”, 산업과학기술연구소 논문집, Vol 14, No. 20, 2000.12
- [3] “홈네트워크 수요조사를 통한 홈디지털서비스 제공방안 연구”, 정보통신부 보고서, 2005
- [4] “유선 홈네트워크 구축에 따른 기술기준 재·개정 연구”, 전파연구소 보고서, 2005
- [5] “일본의 유비쿼터스 정책추진 동향”, ETRI 보고서, 2005.
- [6] “미국의 유비쿼터스 정책추진 동향”, ETRI 보고서, 2005.
- [7] “주요국의 유비쿼터스 IT 정책 동향과 한국의 SWOT 분석”, 한국전자통신연구원 보고서, 2005
- [8] National Electrical Code HAND BOOK, 2002.