

가로등 전용 누전 개폐기의 차단효과에 대한 고찰

Characteristics of Street Lamp Controller with Earth Leakage Contactor

이성재[†], 신재식^{*}
Seong Jae Lee, Jae Sik Shin*

대림대학, 미성산업^{*}
Daelim University College, *Mi Sung Co.,Ltd.

Abstract : Smart street light controller is a product with advance micro controller base for energy saving in conventional street lighting systems. Intelligent Street light controller are specially developed for automation and energy saving in conventional street light systems and lighting systems. It is so designed that it operates on sunrise & sun set timings according to longitude of particular location with facilitate to set month wise civil twilight timings to cope up with all seasons. Dimming (Power down) mode selection switch on/off at fixed times with relay or contactor. Night dimming , staggering and intelligent control reduces burn hours and increases the lifetime of lamps with about 30% and low annual operating cost type base are among the most inexpensive wireless technologies available. Low initial costs As PLC wireless, there is no need to establish cable connection.

Key Words : Street Lamp, Controller, Dimmer, Contactor, PLC

1. 서 론

가로등에서 발생되는 문제점 중 외부환경에 노출되어 환경과 기후(비, 안개, 결로 등)적인 영향으로 인해 일시적으로 누전 요인이 발생하거나 주변의 낙뢰 또는 임펄스성 노이즈에 의해 일회성 Surge가 발생할 때 분전반에 설치된 누전차단기가 Trip 되어 차단되었을 경우, 담당자가 직접 현장을 방문하여 이상 유무를 확인하고 재투입(Re-closing)을 해야 하는 번거로움과 이에 따른 유지비용증대와 신속한 대체능력이 떨어지고 있는 것이 현실이다.

따라서 일시적인 누전이나 서지로 인해 차단기가 트립 동작이 발생했을 때 조작자의 수동 조작 없이 재투입 시 누전 상태를 점검하고 이상이 없으면 자동으로 재투입하는 것을 목표로 가로등 전용 누전개폐 릴레이를 개발 목표로 하며 동시에 신뢰성 확보를 재고시킨다. 또 개별관리에서 군관리를 할 수 있도록 하는 통신방식으로 Zig-Bee와 PLC를 적용할 예정이다. 이렇게 함으로써 누전상태를 중앙에서 모니터링 할 수 있음은 물론이며 조명제어까지 가능한 Hybrid화 할 수 있도록 하는 것을 본 발표 논문의 목표로 함.

2. 결과 및 토의

우접점 릴레이는 유접점 릴레이와 “릴레이(relay)”라고 하는 개념은 동일하지만 접점의 유무에 따라서 유접점, 무접점 두 가지 종류로 분류되고 있다. 유접점은 접점의 동작에 따라서 부하측에 전류를 공급하므로 전자의 이동을 끊어줄 때 아크를 수반하게 된다. 이러한 현상은 접점의 접촉저항을 증가시킬 뿐 아니라 빈번한 아크에 의한 산화작용으로 접점이 용착될 수 있으므로 정격전류 이하에서 사용하면서 접점의 전기적인 수명을 교체시기를 고려할 필요가 있다. 일반적으로 많이 사용되는 접점은 유접점 릴레이이다.

한편, 무접점은 접점이 존재하지 않고 반도체 소자를 이용하여 전자의 스위칭 작용에 의해서 전류를 통전시킬 수 있도록 구성하고 있다. 접점이 없으므로 아크에 의한 접촉저항, 접점의 용착 등 기계적인 마모현상은 없으나 정격전류를 정확하게 지켜야 하는 결정도 암고 있다. 또, 정격전류 이하에서 사용하는 경우는 반영구적으로 사용할 수 있으므로 반도체로써 큰 장점을 살릴 수도 있다. 그러나 부하전류가 를 경우는 스위칭 소자의 반도체 pn 접합은도 상승이 최대 150°C를 초과하지 않도록 방열판 또는 팬을 이용하여 승풍을 해줄 필요가 있다. 무접점을 사용하는 장소는 가스, 화학공장, 방폭성 물질을 다루는 공정에서 이용하고 있으며 동작시 소음이 없으므로 복사기 또는 팩시밀리 등의 사무용 기기에 많이 이용되고 있다. 전류의 차단시 접점에서는 전류의 관성에 의해 아크가 발생한다. 이때의 아크는 접점 및 절연물을 유해하므로 가능한 빨리 소호시켜야 한다. 소호장치는 아크 런너(arc runner)를 이용하여 발생된 아크를 급속히 소호실로 전이시켜(그리드(grid)라 불리는 V자형 자성제 판을 난연성 절연판을 사용하여 아크 스투트(arc chute)에 적당한 간격으로 고정시킨 D-ion 방식) 소호장치로 소호시킨다.

무접점 릴레이의 실제 외형도와 내부회로도를 나타내고 있다. 무접점은 유접점과 마찬가지로 제어전원과 부하전원을 별도로 공급하므로 제어전원의 종류와 출력전원의 정격을 정확하게 확인하고 이용할 필요가 있다. 때로는 SSR이라고 하는데 이는 Solid State Relay의 약자이다. 전기 수용율이 증가되고 도로 건설과 함께 가로등 설치 숫자는 급속도로 증가되고 있는 데 이와 병행하여 가로등 제어의 효율성은 매우 낮은 것으로 평가되고 있다. 낮 시간 대에 조도를 검출하여 자동으로 점멸시키는 방식 등 여러 가지가 채택하고 있는 데 이는 몇 가지 문제점을 가지고 있다. 따라서 Green Energy 차원으로 접근하여 신뢰성을 확보한다면 매출신장은 기존방식에서 완전하게 탈피할 수 있을 것으로 판단됨.

▶ 대부분의 국가에서는 전기-전자기기의 전자파 장해 현상을 방지하거나 불요 전자파로부터 기기의 정상적 동작을 보장하기 위한 규제를 실시하고 있음(낙뢰에 의한 오동작 사례 방지)

▶ 이러한 상황에서 군 관리에 적용되는 PLC 방식과 전자파 분석에 의한 신뢰성 확보는 매년 25%이상 매출실적이 급성장할 것으로 예측됨. 누전 차단기(ELB)는 개폐기구, 트립장치 등을 절연물 용기내에 일체로 조립한 것으로 통전상태의 전로를 수동 또는 전기 조작에 의해 개폐할 수 있으며, 과부하 및 단락 전류 등의 상태나 누전이 발생할 때 자동적으로 전류를 차단하는 기구를 말하는 데 배선보호가 목적인 배선용차단기(Molded Case Circuit Breaker)와 누전을 감지하여 감전 사고나 화재를 방지하기 위한 누전차단기(Earth Leakage Breaker)로 크게 분류할 수 있다.

참고 문헌

- [1] Robert T. Paynter, Electric Circuit, Prentice Hall
- [2] Floyd, Electronics Device, Prentice Hall
- [3] Giorgio R., Ohio State Univ., McGRAW.HILL

[†] 교신저자) 이성재, e-mail:sjlee@daelim.ac.kr Tel: 031-467-4890
주소: 경기도 안양시 동안구 비산동 대림대학 자동화시스템과