

시분할 다중 전송방식을 이용한 원격 조명제어 설계

Design of a Remote Lighting Control System Using Time Division Multiplex Transmission

。 정성재*, 김일환**

* 강원대학교 제어계측공학과 (Tel:82-033-250-8789; Fax:82-033-242-2059 ; E-mail:pok@mirae.kangwon.ac.kr)
** 강원대학교 제어계측공학과 (Tel:82-033-250-6347; Fax:82-033-242-2059 ; E-mail:ihkim@cc.kangwon.ac.kr)

Abstract:In this paper a new distributive control system for BA(Building Automation) lighting control used on general microprocessors is presented. For optimal lighting control and saving energy, The system have to control the group and pattern lighting control as well as individual light control at one time. In this paper, This functions are accomplished with low-cost and simple microprocessor. A plurality of modulated light control terminals are connected to the central control unit through a pair of power line. This power line provide both power and signal to the each terminal and the data is transmitted through cyclic time division multiplex transmission. With this structure a low-cost distributive control system for lighting applications has been achieved, allowing energy and maintenance saving and reliability increase of the light control system

Keywords : lighting control

1. 서론

1.1 연구 배경

쾌적한 근무환경과 에너지 절약 그리고 기능 유지와 관리의 용이를 위해서 최근에 신축되는 많은 빌딩들은 인텔리전트 빌딩방식으로 건축되고 있다[1]. 인텔리전트 빌딩의 건물자동화 시스템에는 공기정화 시스템, 엘리베이터 시스템, 소화 및 방재 시스템, 조명 시스템, 방범 및 출입통제 시스템 등 여러 가지가 있을 수 있고 이러한 시스템들은 중앙 통제 시스템과 접속하여 빌딩의 토털 관리 시스템을 구축할 수 있다[2]. 특히 조명시스템은 주광과 인공조명과의 합리적 운영으로 오피스의 쾌적성 유지와 에너지 절감 그리고 잦은 레이아웃의 변경에 따른 유연성 있는 대처를 위해 그 필요성이 더욱더 증가되고 있는 상황이다. 최적의 조명제어와 에너지 효율을 위해서는 개별회로의 토글 제어는 물론 일정지역의 그룹제어와 패턴을 형성하는 패턴제어, 그리고 요일별 월별에 따른 스케줄 제어기능 또한 필수적으로 있어야 한다. 이러한 기능들의 효율적인 전략에 따라 약 70%의 에너지 절감 효과를 얻을 수 있다[4]. 그러나 기존의 "point-to-point" 방식으로는 배선의 복잡, 유지보수와 관리의 어려움, 복잡성에 따른 신뢰도의 문제 등으로 인해 위와 같은 복잡한 요구사항을 충족시키기 어렵다. 따라서 이들 배선의 복잡성과 신뢰도의 향상뿐만 아니라 제어의 편리성을 위해서 분산제어 시스템(Distributed Control System)이 도입되었다.

1.2 분산제어

지난 수 십년 간의 컴퓨터와 네트워크 기술의 발달에 힘입어 1960년대에 주류였던 메인 프레임에 의한 집중형 시스템에서, 개방형, 분산 제어 방식으로 발전하게 되었다. 그와 함께 계측기기

간의 통신 시스템도 PLC나 단일 루프제어기(SLC) 등과 직접 4~12mA 전류를 이용하여 일대일로 연결하였던 중앙 집중식 제어 시스템에서, 제어 권한을 되도록 현장 가까이 있는 기기들로 분산시키는 구조가 되고 있다. 특히 마이크로 프로세서 기술의 발달로 점차 생산 공정의 최하위에 있는 기기를 즉 플랜트와 직접 연결된 기기들이 인텔리전트화 되어 감에 따라서, 생산 공정의 최하위, 즉 필드(field)에 있는 기기들을 연결하기 위해 보다 간결한 네트워크 구조를 가진 fieldbus가 등장했다. Fieldbus를 채용하게 되면, 기존에 생산현장 바닥을 누볐던 배선 다발은 단 두 줄의 선으로 대체할 수 있게 된다. 그로 인해, 생산 공정의 유지 및 보수, 기기의 추가 및 제거 등이 쉽게 될 수 있고, 네트워크 고유의 기기 연결성이 향상되고 기기 간의 활용도도 증가하게 된다. 또한 디지털로 서로의 데이터를 교환하므로써 데이터의 신뢰성, 속도면에서 많은 이점을 가지게 된다[3].

1.3. 시스템의 개요

본 논문의 시스템은 인텔리전트한 분산 조명제어 시스템으로서 AC ± 24V 한 쌍의 통신라인을 통해서 다수의 조명제어 단말기(스위치, T/U)들이 중앙제어장치에 연결되어 있다. 이 한 쌍의 통신라인은 각 단말기에 신호의 전달만이 아니라 파워의 공급도 겸하고 있어서 추가적인 파워 공급 라인을 필요로 하지 않는다. 따라서 배선이 간단해지고 설비비를 절약할 수 있다. 데이터의 전송은 주기적인 시분할 다중전송 방식에 의해 이루어지고 있으며 단말기들은 cut-in-signal 이라는 방식을 통해 전송을 요청한다. 한 개의 중앙제어장치가 통신매체에 대한 접근 권한을 가지는 집중 운영방식(Centralize Management)으로 조명제어 단말기들은 중앙제어장치로부터 권한을 받았을 때만 전송의 권한을 가진다. 또한 Interface Unit을 통한 PC의 응용 프로그램을 통해서 각 단말기와 전등의 상태 정보의 획득과 제어가 가능하다. PC와의 인터페이스는 효율적인 조명제어 전략을 구현할 수 있게 해준다. 또