

철도인프라용 에너지 관리시스템 설계

Energy management system designed for railway infrastructure

이응태*, 정준호*, 권수영*, 박종영*, 신승권*†, 김형철*

Eungtae Lee*, Junho Jung*, Suyeong Gwon*, Jongyoung Park*, Seungkwon Shin*†, Hyungchul Kim*

Abstract The power supply of the city railway history is being supplied from the city railway substation receives power from the electricity supply company, recently, urban rail due to the increase of cooperation · heating and cooling loads for the maintenance of urban railway history Amenities and leasing enlargement and comfort energy consumption of the history continues to increase. There is also growing rapidly due to the overall operating costs of urban railway history, rising electricity prices have also been rising electricity rates cost. Therefore, this study deals with the core module design and manufacture of automatic control is available for urban rail infrastructure, energy management system when the real-time energy usage and energy usage exceeds the target to achieve energy savings and energy efficiency urban railway history.

Keywords : Energy Management System, Energy Management System User Interface

초 록 도시철도 역사의 전력공급은 전기공급사업자로부터 전력을 공급받는 도시철도 변전소에서 공급되고 있으며, 최근 들어 도시철도 역사 내 편의시설 및 임대업 확대와 쾌적성 유지를 위한 공조·냉난방 부하의 증가에 따른 도시철도 역사의 에너지 소비가 지속적으로 증가하고 있다. 또한 전력 요금 단가도 상승하고 있어 전반적인 전력요금 상승으로 인한 도시철도 역사의 운영비도 급증하고 있다. 따라서 본 연구에서는 도시철도 역사 에너지 절감과 에너지 고효율화를 달성하기 위해 실시간 에너지 사용량과 에너지 사용량이 목표치를 초과하는 경우 자동 제어가 가능한 도시철도 인프라용 에너지 관리시스템의 설계 및 핵심모듈 제작을 다룬다.

주요어 : 에너지 관리시스템, 에너지 관리시스템 사용자 인터페이스

1. 서 론

현재 도시철도 역사는 편의시설과 공조·냉난방 부하의 증가에 따라 전력 사용량이 상승하고 이로 인해 전기요금 또한 상승하고 있다. 이전에는 전기요금 절감을 위해 기본요금 절감만을 위한 노력을 하였지만 기존 방식으로는 전기요금 절감에 큰 효과를 가져오기 힘들다. 따라서 전기요금절감을 위해선 기본요금 절감뿐만 아니라 전력량요금의 절감이 필요하다. 이를 위해 철도인프라용 에너지 관리시스템을 설계함으로써 기존의 단순한 철도시스템의 전력 감시제어기술에서 IT기술을 접목한 에너지 관리시스템 기술개발을 통해 전기철도 분야의 전력사용량절감에 따른 비용 절감과 여유 전력설비를 활용하여 설비 활용효과를 기대할

† 교신저자: 한국철도기술연구원

* 한국철도기술연구원

수 있다. 더불어 에너지 관리시스템을 설치할 통해 실시간 에너지 사용량과 실시간 부하 전력의 변동값을 확인하여 전력 수요의 상태를 확인할 수 있고 또한 전력 사용량이 목표치를 초과하는 경우 사전에 등록된 미터의 부하를 자동 차단하도록 구성할 것이다.

2. 본 론

2.1 에너지 관리시스템 설계 및 핵심모듈 제작

2.1.1 에너지 관리시스템 구성

에너지 관리시스템을 제작하기 위해선 전력 사용량을 측정하고 전송할 수 있는 계측기와 데이터를 저장할 수 있는 장치, 그리고 이 데이터들을 분석하고 사용자에게 정보를 제공할 수 있는 장치들을 필요로 한다. Fig. 1은 전체 시스템 구성을 보여준다.

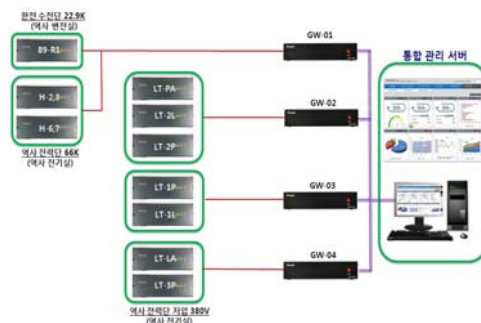


Fig. 1 전체 시스템 구성도

본 시스템은 게이트웨이, 에너지 관리시스템, 멀티채널 계측기로 구성되어 있는데 멀티채널 계측기는 하나의 장비에서 3상 6~12개의 주요 전력계측 포인트별 전력 사용량을 계측하여 TCP/IP 또는 RS-485 통신을 사용하여 측정 데이터를 전송한다. 게이트웨이는 멀티채널 계측기와 프로토콜 인터페이스 역할을 수행하고 전송받은 측정데이터를 oBIX 프로토콜 변환 처리 및 일정 기간 데이터를 저장하는 역할을 수행한다. 에너지 관리시스템은 각각의 포인트별 수집된 전력 사용량 데이터를 데이터베이스화하는 핵심 모듈이고, 수집된 데이터를 분석하고 통계를 산출하여 제공한다. 그리고 직관적인 사용자 인터페이스를 제공하여 사용자 편의적인 화면을 제공한다.

멀티채널 계측기는 특고압선 6개소, 고압선 4개소, 저압선 7개소에 설치하였고 Fig 2, Fig 3 는 특고압 배전반에 설치된 멀티채널 계측기와 클램프 CT의 사진이다.



Fig 2. 52D2 특고압 배전반
멀티채널 계측기(18ch) 설치 사진



Fig 3. 52D2 특고압 배전반
클램프 CT 설치 사진

Fig 4는 멀티채널 계측기로 측정한 역사의 전력 에너지 사용현황을 인터넷망을 통해 WEB 베이스로 실시간으로 확인 가능하도록 구성한 네트워크 구성도이다.

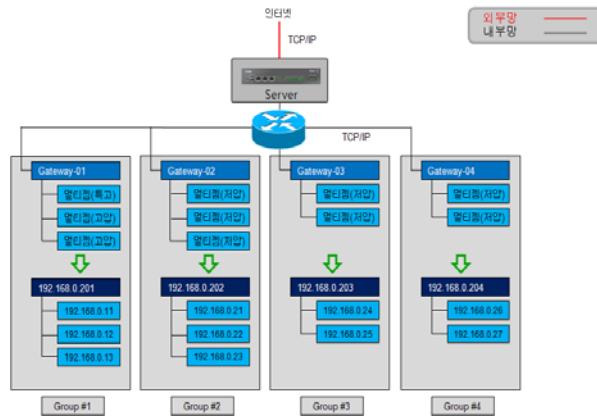


Fig 4. 네트워크 구성도

2.2 에너지 관리시스템 사용자 인터페이스

에너지 관리시스템 사용자 인터페이스는 인터넷 탐색 프로그램에서 접근 및 확인 가능하여야 하며, Microsoft Internet Explorer와 Google Chrome에서 data 및 사용자 인터페이스를 사용 가능하도록 설계하였다. Fig 5는 에너지 관리시스템 사용자 인터페이스의 메뉴 구성도이다.

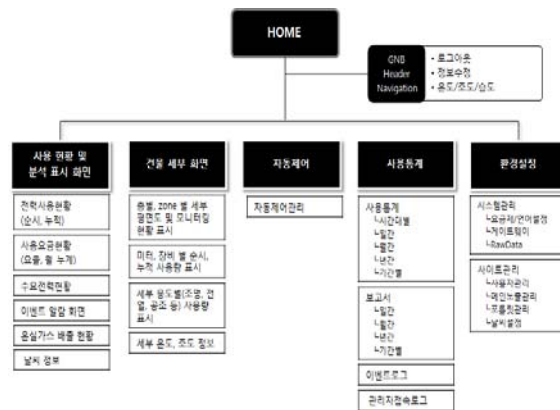


Fig 5. 메뉴 구성도

2.2.1 에너지 관리시스템 사용자 인터페이스 포틀릿

도시철도 역사의 주요 전력 에너지 정보를 포틀릿 기능을 활용하여 사용자가 직관적으로 인식할 수 있도록 설계하였다. 메인 포틀릿은 현재의 기상상황, 장치관리, 자동제어관리, 사용현황과 통계를 확인할 수 있는 메뉴들로 구성하였다.

2.2.2 에너지 관리시스템 주요 기능

에너지 관리시스템의 주요 기능은 도시철도 역사의 설비 및 용도별 에너지 사용 현황을 표현하고 시간 별, 일 별, 월 별, 연도 별 에너지 사용량 보고 기능을 내장할 수 있고 이를 그래프와 차트의 형태로 나타낼 수 있다. 또한 Demand Control 기능을 포함하여 기준 최대전력사용량 피크치를 초과할 때 부하차단을 통하여 실제 전력을 제어할 수 있다.



Fig 6. 메인 포틀릿

3. 결 론

본 연구에서는 도시철도 역사 에너지 절감과 전력시스템의 고효율화를 달성하기 위해 실시간 에너지 사용량과 에너지 사용량이 목표치를 초과하는 경우 자동 제어가 가능한 도시철도 인프라용 에너지 관리시스템의 설계를 목표로 하였다. 향후 설계한 시스템을 바탕으로 역사에 에너지 관리시스템을 설치함으로써 시간 별, 일 별, 월 별, 년도 별 전력사용량을 확인하여 전력요금 절감을 이루도록 할 것이다.

참고문헌

- [1] Hosung Jung, Hyungchul Kim, Young Park (2011) Technology Trends for the optimal utilization of the electrical energy in the railway sector, *Electric's world*, 60(7), 18-24
- [2] Hosung Jung, Ki-Suk Kim, Joo-Uk kim, Gil-Soo Jang (2012) A study on Design of Energy Management System Infrastructure for the Railroad Power Facilities Energy Management, *The Korean Institute of Electrical Engineers*, 1542-1543