

고효율 및 고신뢰성 기반 통신모듈이 결합된 폐수 배출 자동기록 모니터링 시스템 개발에 관한 연구

송제호*, 이유평**, 박의준***

*전북대학교 융합기술공학부(IT응용시스템공학), 스마트 그리드 연구센터

**호원대학교 자동차기계공학과

***전북대학교 IT응용시스템공학과

e-mail:songjh@jbnu.ac.kr

A Study on the development of a high-efficiency and high-reliability-based wastewater discharge automatic record monitoring system combined with a communication module

Je-Ho Song*, You-Yub Lee**, Eui-Jun Park***

*Dept. of Convergence Technology Engineering(IT Applied System Engineering), Smart
Grid Research Center, Chonbuk National University

**Dept. of Automotive & Mechanical Engineering, Howon University

***Dept. of IT Applied System Engineering, Chonbuk National University

요 약

자연의 자정 능력을 넘어선 오염이 발생함에 따라 환경오염은 점점 더 심해져 가고 있다. 이러한 환경오염은 종래에는 사람들의 건강과, 우리의 삶의 터전인 지구에까지 악영향을 미치게 된다. 따라서 이러한 환경오염에 의한 피해를 줄이기 위해 환경오염물질의 배출을 줄이는 것은 필수적이다. 또한 오염물질 배출시설과 관련한 인력을 배치하기 부담이 되는 소규모 사업장 등을 위하여 본 논문에서는 환경오염물질의 배출 현황을 관리할 수 있고, 소규모 사업장들의 부담을 완화할 수 있는 고효율 및 고신뢰성 기반 통신모듈이 결합된 폐수 배출 자동기록 모니터링 시스템 개발에 대한 연구를 제안한다.

1. 서론

환경오염이란 자원 개발로 인한 자연의 파괴와 각종 교통 기관이나 공장에서 배출하는 가스나 폐수 또는 농약 따위로 동식물이나 인간의 생활환경이 더럽혀지는 것을 뜻한다. 자연은 기본적으로 자정 능력을 가지고 있으나, 일정 수준을 넘어선 오염이 발생해 버리면, 더 이상의 자정 작용을 하지 못하고 자연환경이 훼손되어버린다. 이러한 환경오염은 결과적으로 사람들의 건강과 인류의 삶의 터전인 지구에 악영향을 미치게 된다.

따라서 환경오염을 막는 것은 매우 중요하며, 그 일환으로 각종 환경오염물질의 배출을 점점 더 규제하는 추세이다. 우리나라의 경우는, 수질환경보전법이나 대기환경보전법에 따라 환경오염물질의 배출이 예상되는 시설의 경우, 배출시설의 가동 시 반드시 환경오염물질의 방지시설도 함께 가동되어야만 한다. 또한 비용 등의 문제로 인하여 임의로 방지시설의 가동을 중지하는 일 등을 막기 위해 배출시설과 방지시설의 가동 현황이 기록된 운영일지 또한 비치하도록 규정되어

있다.[1]

이러한 운영일지의 작성은 일정 규모 이상의 사업장의 경우는 별도의 환경관리인이 지정되어 있지만, 그렇지 못한 경우는 업소에서 운영일지의 기록을 위하여 별도의 인력을 고정 배치해야 하는 부담이 생기게 된다. 이러한 소규모 사업장의 경우는 인력을 배치하지 못하여 운영일지 관리를 소홀히 하게 될 경우 의도치 않게 범법자가 되기도 하는 문제점이 존재한다.

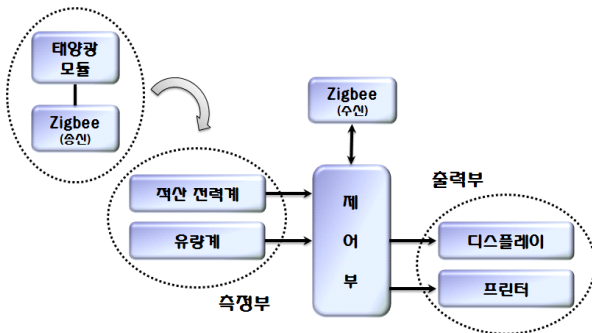
따라서, 본 논문에서는 환경오염물질의 배출 현황 등을 자동으로 기록하고, 소규모 사업장들의 부담을 완화할 수 있는 고효율 및 고신뢰성 기반 통신모듈이 결합된 폐수 배출 자동기록 모니터링 시스템을 개발하였다.

2. 본론

2.1 기술의 개요

고효율 및 고신뢰성 기반 통신모듈이 결합된 폐수 배출

자동기록 모니터링 시스템은 크게 측정부, 제어부, 출력부로 나누어지게 된다. 이에 대한 시스템의 구성도를 그림 1로 나타내었다.[2,3]



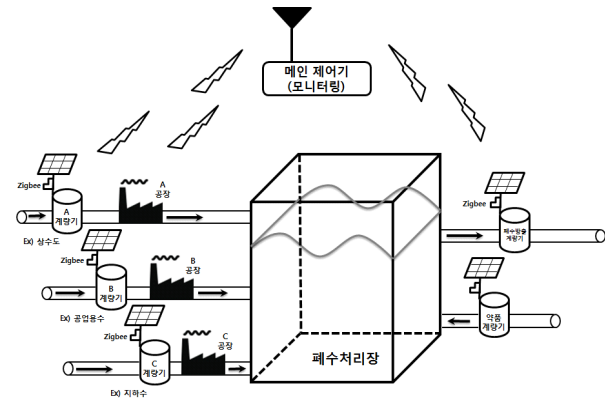
[그림 1] 고효율 및 고신뢰성 기반 통신모듈이 결합된 폐수 배출 자동기록 모니터링 시스템의 구성도

측정부는 전력 사용량과 폐수 배출량, 배출시설 및 방지지설에서 사용된 용수와 약품의 사용량 등을 측정하기 위한 곳으로 전력 사용량을 측정하기 위한 적산전력계와, 폐수 배출량 및 용수, 약품의 사용량 등을 측정하기 위한 1개 이상의 계량기로 이루어져 있다. 측정부에서 측정된 전력량 값과 유량 값은 펄스 신호로 변화시켜 전송이 가능한 디지털 형식을 적용하며 Zigbee 무선 통신을 이용하여 제어부로 전송하게 된다.[4-9]

제어부는 RAM 등의 데이터 메모리에 미리 입력된 연산용 프로그램을 이용하여 측정부로부터 전송된 측정값(전력량 값, 유량 값)을 직전에 저장된 측정값과 비교 연산하여 측정값을 수치로 환산하고 비교된 값을 포함한 측정치와 비교치 등을 나타낸다.

출력부는 제어부에서 연산된 측정값을 나타낸다. 따라서 이러한 값을 표시하기 위해 디스플레이 또는 프린터로 이루어진다. 따라서 앞서 언급한 운영일지에 기재되어야 하는 배출시설과 방지지설의 가동 시간과 폐수 배출량 등을 화면으로 나타내거나, 프린터를 이용하여 출력할 수 있다.

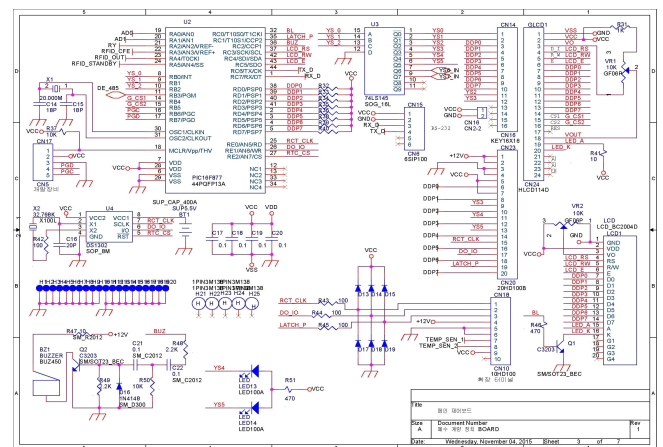
이러한 고효율 및 고신뢰성 기반 통신모듈이 결합된 폐수 배출 자동기록 모니터링 시스템의 전체 시스템 개요도를 그림 2에 나타내었다.



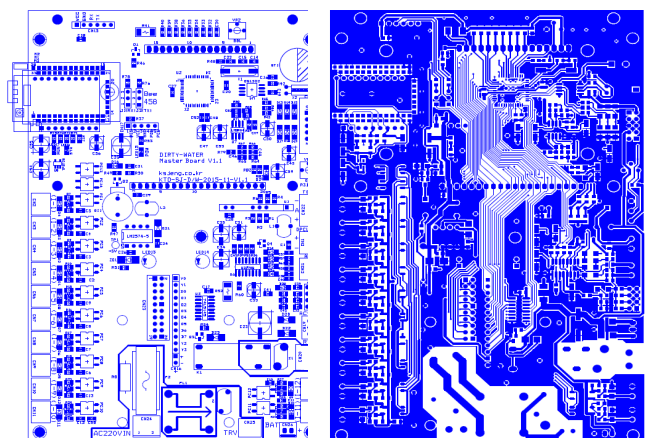
[그림 2] 고효율 및 고신뢰성 기반 통신모듈이 결합된 폐수 배출 자동기록 모니터링 시스템의 개요도

2.2 고효율 및 고신뢰성 기반 통신모듈이 결합된 폐수 배출 자동기록 모니터링 시스템 개발

폐수 배출 자동기록 모니터링 시스템의 각 구성부의 회로 설계와 PCB 설계를 진행하였다. 그림 3과 4에는 회로 설계도 일부분과 PCB 설계도 일부분을 나타내었다.

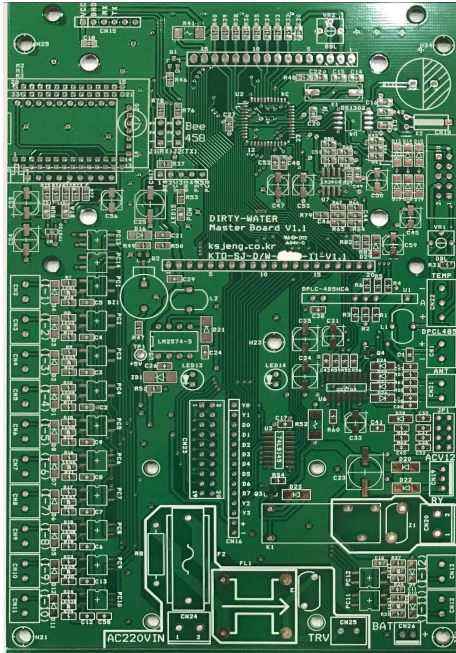


[그림 3] 폐수 배출 자동기록 모니터링 시스템의 메인 제어보드

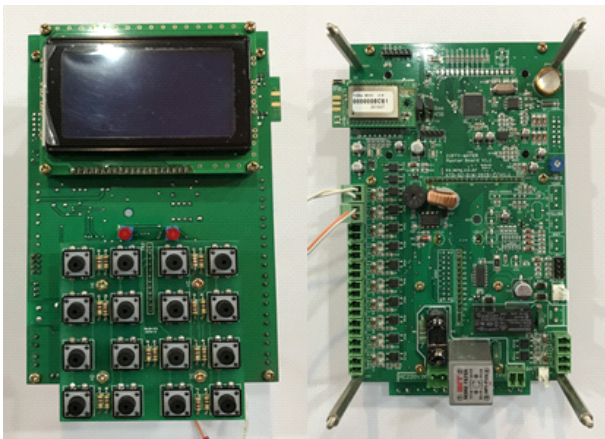


[그림 4] 폐수 배출 자동기록 모니터링 시스템 PCB 기판 설계

설계도면에 맞추어 실제로 제작한 PCB 기판과 페수 배출 자동기록 모니터링 시스템의 메인 제어부, Zigbee 통신을 이용한 통신부, 출력부의 디스플레이에 배출량과 비교치 등이 나타난 모습을 그림 5, 6, 7, 8에 순서대로 나타내었다.



[그림 5] 페수 배출 자동기록 모니터링 시스템 PCB 기판 제작



[그림 6] 페수 배출 자동기록 모니터링 시스템의 메인 제어부



[그림 7] 페수 배출 자동기록 모니터링 시스템의 Zigbee 통신부



[그림 8] 페수 배출 자동기록 모니터링 시스템의 디스플레이 출력 화면

3. 결론

자연의 자정 능력을 초과하는 오염이 발생해 버리면, 자연은 더 이상 스스로 회복하지 못하고 환경이 파괴되어 버린다. 따라서, 이러한 환경오염을 막고자 오염물질 배출과 관련된 규제가 강화되는 추세이다.

우리나라의 경우는 오염물질 배출시설의 경우 반드시 방지시설도 함께 가동하고, 배출시설의 방지시설의 가동 현황이 기재된 운영일지를 비치하도록 규정되어 있다. 하지만, 소규모 사업장의 경우는 운영일지의 관리를 위한 별도의 인력 배치가 부담이 되는 경우가 많으며, 운영일지의 관리를 소홀히 할 경우 의도치 않게 범법자가 되어버리기도 한다.

따라서 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하고자 고효율 및 고신뢰성 기반 통신모듈이 결합된 페수 배출 자동기록 모니터링 시스템을 설계 및 개발하였다.

참고문헌

- [1] 환경부, 국립환경과학원 “공장폐수의 발생과 처리”, 진한 엠앤비, 2014.
- [2] 김동하, “산업폐수 처리”, 에듀컨텐츠휴피아, 2012.
- [3] 김연제, “하 폐수 처리시설 설치 및 운영에 관한 기술지원 및 정책연구”, 경기개발연구원, 2009.
- [4] 햇빛에너지연구회, “태양광 발전 시스템의 이해”, 문운당, 2015.
- [5] 김동욱, “무선통신 네트워크 구축”, 사이버북스, 2015.
- [6] 김용로, “태양광발전 시스템 운영 유지보수”, 복두출판사, 2013.

- [7] 정창석, 이철희, “무선통신망 핵심기술”, 복두출판사, 2014.
- [8] 제현우, 양오, “지그비 통신을 이용한 태양광 인버터의 원격 모니터링 시스템”, 한국정보기술학회지, 제10권, 제2호, pp. 93-100, 2월, 2012.
- [9] 최동훈, 배성수, 최규태, “지그비 기술과 활용”, 세화, 2007.