

# 센서 시스템을 이용한 수질 제어 모델

\* 서신배, 최규훈

전주비전대학 의료기정보과

e-mail : [shamanseo@naver.com](mailto:shamanseo@naver.com), [kyuhoon\\_c@yahoo.co.kr](mailto:kyuhoon_c@yahoo.co.kr)

## A Water Quality Control Model using Sensor System

\* Shin-Bae Seo, Kyu-hoon Choi

VISOIN College of Jeonju Dept. of Medical Equipment Information

### Abstract

Nowaday it is main issues for us to protect from the polluted water which is flowing in streams and rivers simultaneously. This paper proposed a water maintenance control system using pH sensor. Also the work enables water analysis downloading VHDL coding to FPGA through Max+Plus II simulation tool for display realization.

### 1. 센서제어 모델 구현

#### 1. 전체 시스템 구성

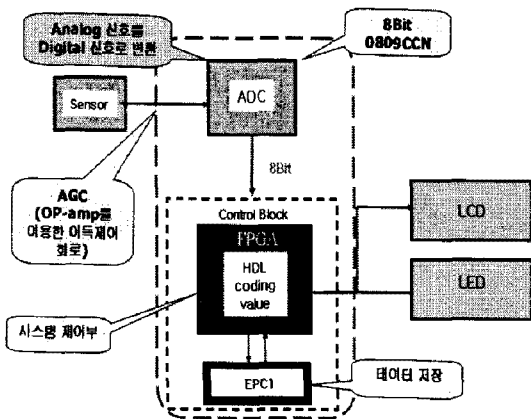


그림 1. 시스템 블록 다이어그램

그림1은 전체 시스템 블록도이다. pH센서 주위에

수소이온이 감지되면 ADC에서 받은 자연의 신호 (Analog)를 Digital신호로 바꾸어 제어부로 보내주는 역할을 담당하게 된다.

센서와 ADC 사이에 AGC(Auto Gain Control)를 통한 OP-Amp 이득제어회로를 사용하여 회로의 안정도를 높였다.

제어부는 FPGA의 FLEX10K10LC84-4모델을 사용하여 VHDL 다운로드를 통한 Coding 값에 의해 시스템 전체적인 Control을 해 줌으로서 Coding된 데이터 값을 기준으로 센서에서 입력된 데이터 값을 비교하여 LCD, Segment를 통해 Display하게 하였다.

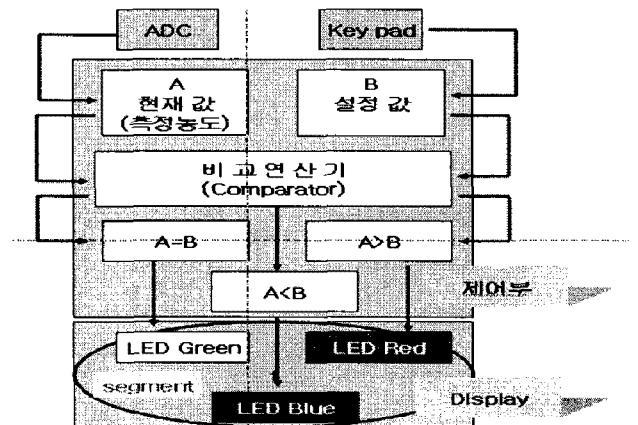


그림 2. 제어부 제어 블록의 흐름도

그림2는 그림1의 제어부에 대한 흐름도이다.

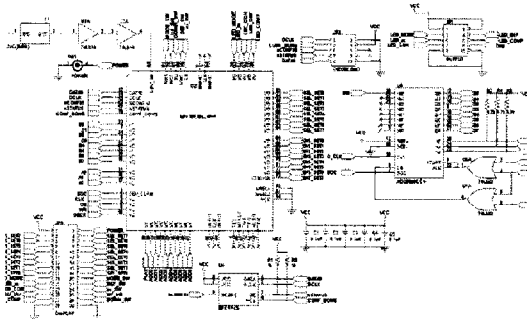


그림 3. 구현 회로

그림3은 구현된 전체적인 회로도이다. pH센서에 수소이온을 감지하게 되면 ADC가 디지털 신호로 바꾸어주면 VHDL로 코딩하여 다운로드 된 FPGA로 데이터가 이동되고 센서와 ADC사이에 AGC (Op-Amp를 이용한 전압이득회로)를 사용하여 회로의 안정도를 높이고 FPGA칩 Input핀 앞에 2MHz OSC와 Not Gate 2개를 이용하여 일정진폭과 회로 안정도를 유지하는데 사용가능토록 설계하였다.

그림4는 구현회로에 대한 시뮬레이션 결과이다.

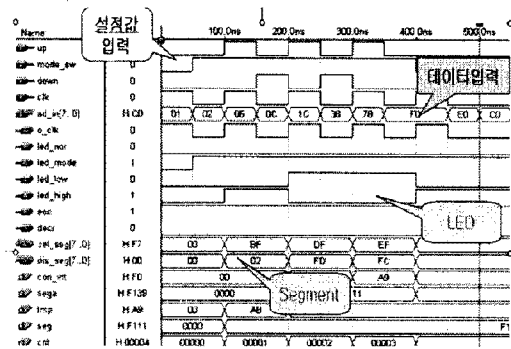


그림 4. 제어부 시뮬레이션

## II. 실험 및 고찰

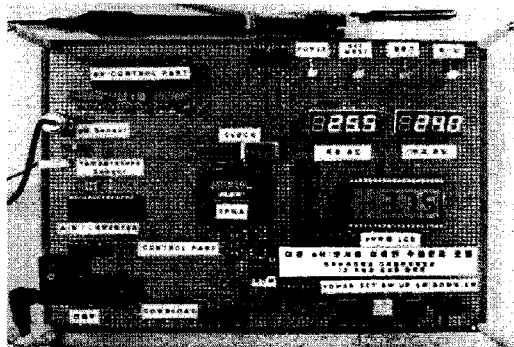


그림 5. 완성된 시제품

그림5는 센서를 통한 아날로그 신호를 입력 받는 입력부와 ADC, Max+Plus II VHDL Coding를 다운로드 할 수 있고, 측정값과 설정값을 비교하여 제어 할 수 있는 FPGA와 이를 비교하여 수치값을 Display해주는 Segment와 LED, LED를 통한 산성, 중성, 염기성의 출력으로 사용자의 편의에 맞게 제작하였고, 기본 농도 값을 맞게 설정 해줄 수 있는 데이터 키패드로 구성하여 전체적인 시제품 모형을 나타내었다.

## III. 결론

이 시스템에서는 가상 모의시험으로 pH센서만을 통하여 수질관리 시스템을 구축하였고, 수분 성분 중 수소이온농도의 기준치를 바탕으로 산성, 중성, 염기성과 수소이온농도 측정을 담당하게 되는 VHDL 설계 후 FPGA를 통한 전체적인 제어 및 분석을 하였다. 또한 Max+Plus II Simulator를 이용한 파형분석을 통한 예상 출력 데이터 값을 얻었으며 EPC1를 이용하여 전원이 차단되어도 시스템 구현에 원활한 작업을 도모하였다.

## <감사의 글>

이 논문은 반도체설계교육센터(DEC)의 장비지원에 의하여 이루어진 내용입니다.

## 참고 문헌

- [1] 박주성, "FPGA를 이용한 ASIC설계 실습", 홍릉과학출판사, 1998년
- [2] 양요, "디지털 시스템 설계 및 응용", 북두출판사, 2001년
- [3] 이승호, 박용수, 박군중, 이주현, "Altera Max+Plus II를 사용한 디지털 논리회로 설계", 북두출판사, 2002년
- [4] 전주시상수도사업소, "정수처리에관한기준",환경부고시 제2002-106호 (2002. 7. 5), 06년
- [5] Baldini, F.,Chester, A. N.,Homola, J. Martelluc, "Optical Chemical Sensors", Springer Velag, 2005
- [6] Zwolinski, Mark, "Digital System Disign with VHDL", Prentice Hall, 2003