

접촉식분산성류체수위측정장치

김성지, 김광우, 오영호

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《과학연구기관들과 과학자, 기술자들은 우리 나라의 실정에 맞고 나라의 경제발전에 이바지할수 있는 과학기술적문제를 더 많이 풀어야 하겠습니까.》(《김정일선집》 증보판 제13권 173페이지)

수위측정방법에는 일반적으로 초음파식, 용량식, 레이자식, 전도식 등이 있다.[1, 2]

접촉식분산성류체수위측정체계는 류체의 수질조건의 영향을 받지 않고 컴퓨터에 의한 실시간측정과 자료관리를 신속정확하게 할수 있다.

우리는 류체면이 거친 분산성류체의 수위측정체계를 구성하고 그 특성을 연구하였다.

1. 수위측정원리

류체면이 거친 분산성류체들(레를 들면 목장, 식료공장오수)인 경우 이미 개발된 방법으로는 저류지의 수위를 측정하기 힘들다.

우리가 구성한 수위측정장치수감부원리는 그림 1과 같다.

수위측정장치수감부는 감속기, 빗수감부, 회전원판, 부표점측수감부, 부표로 구성되어있다. 회전원판에는 여러개의 구멍이 있으며 한번 회전할 때 구멍을 통과한 빗임펄스의 수에 따라 정확도가 규정된다.

회전원판을 거쳐 통과한 끈의 길이가 곧 수위로 변환된다. 부표가 수면에 도달하였을 때 높이 H 는 다음식으로 표시된다.

$$H = (n \pm 1)\pi D / N$$

여기서 n 은 기록된 빗임펄스수, D 는 회전원판직경, N 은 회전원판에 있는 빗통과구멍수이다.

회전원판에서 빗수감부의 위치에 따라 측정오차가 생기게 된다. 즉 측정시작에 빗수감부와 구멍이 일치하였다면 임펄스수는 하나 증가하고 높이가 $\pi D / N$ 만큼 커지게 된다. 따라서 측정오차는 원판의 직경이 작을수록, 빗통과구멍수가 많을수록 작아지게 된다.

또한 측정오차는 부표면과 수위면이 접촉할 때 생긴다. 이것은 부표가 액체면과 접촉할 때 일정한 깊이를 가지기때문이다. 따라서 측정에서는 부표점측깊이를 미리 측정하여야 오차를 줄일수 있다. 우리는 부표점측깊이를 5mm로 하였다.

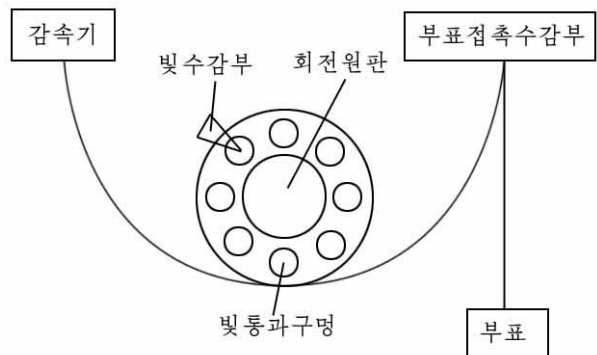


그림 1. 수위측정장치수감부원리도

2. 수위측정체계

수위측정체계구성도는 그림 2와 같다.

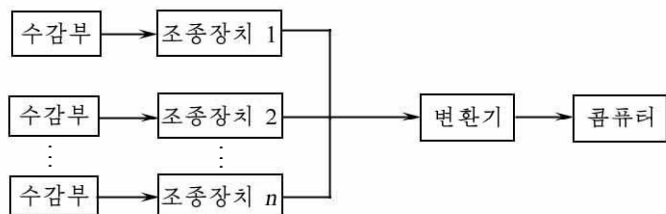


그림 2. 수위측정체계구성도

수위측정체계는 수감부, 조종장치, 변환기, 컴퓨터로 구성되어 있다.

조종장치는 수감부를 조종하는 장치로서 측정시작과 정지, 들어오는 빗임펄스신호를 받아 처리하는 기능을 수행한다.

현장에는 여러개의 측정장치가 설치되어있는데 매개 장치들을 순차적으로 또는 선택적으로 조종할수 있도록 변환기를 설치하였다. 변환기는 여러 수감부들로부터 들어오는 신호들을 선별하여 컴퓨터에 전송하거나 컴퓨터에서 나오는 조종신호를 매 조종장치들에 보내는 기능을 수행한다.

수위측정장치의 신호는 준위가 RS-485준위로 변환되고 다시 변환기를 통하여 RS-232준위로 변환되어 직렬통신포구(COM)를 통하여 컴퓨터에 들어간다.

수위측정알고리즘은 그림 3과 같다.

이 측정방법으로는 컴퓨터에서 프로그램조종으로 필요한 장치들을 실시간으로 조종할수 있고 필요한 시각에 측정한 결과를 연시할수 있다. 필요에 따라 말단장치들인 수감부와 조종장치는 컴퓨터의 지원이 없이도 전원만 들어오면 자체로 수위를 측정하여 개별적으로 연시장치에 표시할수 있다.

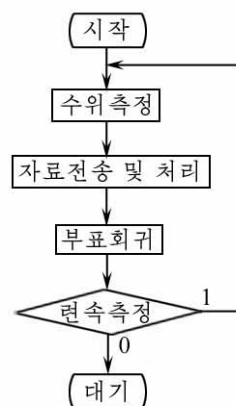


그림 3. 수위측정 알고리즘

맺 는 말

접촉식수위수감장치를 제작하고 류체면이 거친 분산성류체수위 측정방법을 확립하였다.

수감장치의 기술적지표는 다음과 같다.

직류 12V, 온도범위 $-30 \sim +70^{\circ}\text{C}$, 측정범위 5~100m, 정확도 $\pm 2\text{cm}$, 소비전력 5W

참 고 문 헌

- [1] 김승렬 등; 위대한 령도자 김정일동지께서 김일성종합대학에 불멸의 령도자육을 옮기신 50돛기 념 전국과학토론회논문집(물리, 원자력), 김일성종합대학출판사, 309~310, 주체100(2011).
- [2] 현경일 등; 자연과학논문집 75, 김일성종합대학출판사, 31~33, 주체94(2005).

주체104(2015)년 6월 5일 원고접수

The Contact Water-Level Measuring Device for the Dispersibility Fluid

Kim Song Ji, Kim Kwang U and O Yong Ho

In general, the water-level is measured by the different physical methods such as ultrasonics, electric capacity, laser, electric conduction and so on. But in the case of the dispersive fluids that the space of fluid is rough and water quality is bad, this way is difficult. A contact method is convenient for fluids such as limited when applying of optical and electromagnetic characteristics.

In this paper, we discussed the measuring principle and measuring system of water-level using the contact method. Manufactured device has 8 light pass holes and the rotating disk with 1cm diameter. For the given fluid the contact deep of buoy is 1cm. Using this device, we measured the change of water-level for dispersibility fluid in the cistern 7m high. Measuring error is $\pm 2\text{cm}$.

Key words: water-level measurement, contact method, dispersibility fluid