

# 초음파 기반 슬러지 고형물농도(DS) 계측시스템

## 기 자 재 시 방 서

본 설비는 탈수슬러지 또는 고농도 슬러지의 건조고형물 농도(Dry Solids, %DS)를 초음파 방식으로 연속 계측하기 위한 장치이며, 계측센서와 데이터프로세서가 상호 연동되는 계측시스템으로 다음 사양에 따라 공급되어야 한다.

### 1. 사 양

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| 품 명  | 초음파 기반 슬러지 고형물농도(DS) 계측시스템        |
| 형 식  | 초음파식 연속 계측형                       |
| 측정항목 | 건조고형물 농도(Dry Solids, %DS)         |
| 측정방식 | 초음파 신호 기반 농도 계측                   |
| 구 성  | 초음파 계측센서(트랜스듀서) 1EA + 데이터프로세서 1EA |
| 수 량  | 1 식                               |

### 2. 구조 및 기능

#### (1) 구조 및 기능

- 1) 본 계측시스템은 초음파 계측센서와 데이터프로세서로 구성되며, 탈수슬러지 또는 고농도 슬러지의 고형물 농도를 실시간으로 측정할 수 있는 구조이어야 한다.
- 2) 계측센서는 측정대상 슬러지에 초음파 신호를 송·수신하고, 취득한 신호는 데이터프로세서에서 처리되어 건조고형물 농도(%DS)로 표시될 수 있어야 한다.
- 3) 계측센서와 데이터프로세서는 상호 호환되는 구성으로 공급되어야 하며, 연속운전 중 안정적인 측정과 신호처리가 가능하여야 한다.
- 4) 현장 운전조건 및 슬러지 성상 변화에 대응할 수 있도록 계측값의 보정 또는 교정 기능을 갖추어야 한다.

#### (2) 초음파 계측센서(트랜스듀서)

- 1) 계측센서는 탈수슬러지 또는 고농도 슬러지의 건조고형물 농도(%DS) 측정에 적용 가능한 초음파 방식이어야 한다.
- 2) 공정 배관 또는 슬러지 이송라인에 관삽입 방식으로 적용할 수 있는 구조이어야 하며, 측정대상과 안정적으로 접촉할 수 있어야 한다.

- 3) 슬러지와 접촉하는 측정부는 하·폐수처리장 운전환경을 고려하여 부식, 오염 및 장기간 운전에 대한 내구성을 확보할 수 있는 구조이어야 한다.
- 4) 계측센서의 측정부는 운전 중 발생 가능한 슬러지 농도 및 성상 변화에 대해 지속적으로 신호를 취득할 수 있어야 한다.
- 5) 센서 점검, 세척 및 교체 등 현장 유지관리가 가능한 구조이어야 한다.
- 6) 계측센서에서 발생한 측정신호는 전용 케이블 또는 제조사가 제시하는 표준 연결방식을 통해 데이터프로세서에 안정적으로 전달될 수 있어야 한다.
- 7) 계측센서의 설치조건, 권장 측정위치 및 연결조건을 확인할 수 있는 기술자료가 제공되어야 한다.

### **(3) 데이터프로세서**

- 1) 데이터프로세서는 계측센서에서 입력되는 초음파 신호를 처리하여 건조고형물 농도(%DS)를 실시간 표시할 수 있어야 한다.
- 2) 운전자가 현장에서 계측상태와 측정값을 확인할 수 있는 표시 기능을 갖추어야 한다.
- 3) 현장 조건에 따른 기준값 설정, 보정 및 계측값 조정이 가능하여야 한다.
- 4) 데이터프로세서는 하·폐수처리장 등 산업현장 사용에 적합한 방진·방수 및 내환경 구조를 갖추어야 한다.
- 5) 전원은 DC 24V 계열을 기본으로 하며, 산업용 전원에 대응 가능한 구조 또는 동등 이상의 전원 안정성을 확보하여야 한다.
- 6) 데이터프로세서의 소비전력은 현장 제어반에서 안정적으로 공급 가능한 수준이어야 하며, 제조사 표준사양을 제시하여야 한다.
- 7) 전원 투입 후 장치의 상태와 측정값을 확인할 수 있어야 하며, 장치 이상 발생 시 기본적인 오류 또는 상태 확인 기능을 제공하여야 한다.

### **(4) 출력 및 통신**

- 1) 계측값은 실시간으로 확인할 수 있어야 하며, 외부 제어 또는 데이터 수집 시스템으로 전송할 수 있어야 한다.
- 2) 외부 연계를 위한 출력 또는 통신은 4~20mA, 0~10V, RS485(Modbus RTU) 등 산업현장에서 사용하는 방식 중 1 종 이상을 지원하여야 한다.
- 3) 통신방식 사용 시 측정값과 계측상태를 외부 시스템에서 확인할 수 있도록 필요한 통신정보를 제공하여야 한다.
- 4) 외부 시스템 연계를 위한 단자, 케이블 및 통신조건은 제조사 기술자료에서 확인할 수 있어야 한다.
- 5) 통신 및 출력 신호는 현장 노이즈 환경을 고려하여 안정적으로 사용할 수 있도록 구성되어야 한다.

## **(5) 보정 및 설정 기능**

- 1) 현장 슬러지 특성에 맞추어 기준시료를 이용한 계측값 보정 또는 교정 기능을 제공하여야 한다.
- 2) 제로 또는 기준상태와 대표 농도조건을 이용하여 계측값을 보정할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
- 3) 보정 결과는 데이터프로세서에 저장하여 계측에 적용할 수 있어야 한다.
- 4) 필요 시 기존 보정값의 확인, 재보정 또는 초기화가 가능하여야 한다.
- 5) 측정범위에 따른 표시값 및 외부 출력범위 설정이 가능하여야 한다.

## **(6) 전기 및 보호**

- 1) 전원 및 신호 배선은 유지관리와 점검이 용이하도록 구분되어야 하며, 현장 제어반과의 연결이 가능한 구조이어야 한다.
- 2) 사용하지 않는 인입부는 먼지 및 수분 유입을 방지할 수 있도록 밀폐 가능한 구조이어야 한다.
- 3) 데이터프로세서는 접지 및 차폐 적용이 가능한 구조로 하여 전기적 노이즈의 영향을 최소화할 수 있어야 한다.

## **(7) 설치 및 현장 적용**

- 1) 계측센서의 설치위치, 삽입방향 및 적용조건은 현장 배관 및 슬러지 이송조건을 고려하여 구성되어야 한다.
- 2) 계측센서 설치에 필요한 연결조건, 설치 치수 및 권장 삽입조건은 제조사 기술자료를 통해 확인할 수 있어야 한다.
- 3) 계측센서와 별도 설치부 간의 호환성 검토에 필요한 기술정보를 제공할 수 있어야 한다.
- 4) 센서와 데이터프로세서 간 연결에 필요한 전용 케이블 및 전기적 연결부속품은 공급범위에 포함한다. 다만 배관측 관삽입 마운트, 볼밸브, 체결구 및 별도의 현장 배관·전기 설치공사는 본 기자재 공급범위에서 제외한다.
- 5) 데이터프로세서는 직사광선, 비산수 및 과도한 진동의 영향을 최소화하고 현장 점검과 유지관리가 용이한 위치에 설치할 수 있는 구조이어야 한다.
- 6) 계측센서 및 데이터프로세서의 설치 후 정상적인 신호 취득, 측정값 표시 및 외부 출력 또는 통신 가능 여부를 확인할 수 있어야 한다.
- 7) 설치 위치 변경 또는 유지관리 시 계측센서와 데이터프로세서의 연결상태를 쉽게 확인할 수 있어야 한다.

## **(8) 유지관리**

- 1) 계측센서 및 데이터프로세서는 정기적인 점검과 유지관리가 가능한 구조이어야 한다.
- 2) 계측값 이상 발생 시 센서 상태, 보정상태 및 외부 출력 또는 통신상태를 확인할 수 있어야 한다.
- 3) 센서 세척 또는 교체가 필요한 경우 장비 전체를 교체하지 않고 해당 구성품의 유지보수가 가능하여야 한다.
- 4) 사용자가 기본적인 점검, 보정 및 설정을 수행할 수 있도록 운전 및 유지관리 방법이 제공되어야 한다.
- 5) 데이터프로세서 내부 설정 또는 보정값 변경 시 저장 여부를 확인할 수 있어야 한다.
- 6) 납품 후 제품의 정상적인 운전과 유지관리에 필요한 기술지원 체계를 확보하여야 한다.

### **(9) 기술자료**

- 1) 제품의 구성, 주요 사양, 전원 및 입·출력 조건을 확인할 수 있는 카탈로그 또는 제조사 기술자료를 제공하여야 한다.
- 2) 계측센서의 설치방법, 데이터프로세서 연결방법 및 외부 통신조건을 확인할 수 있는 자료를 제공하여야 한다.
- 3) 운전, 보정, 오류 확인 및 유지관리에 필요한 사용설명서 또는 이에 준하는 기술자료를 제공하여야 한다.

### **3. 표준 부속품**

- 1) 데이터프로세서와 계측센서의 정상적인 연결 및 운전에 필요한 제조사 표준 케이블과 연결부속품 1 식.
- 2) 계측시스템의 운전, 설정, 보정 및 유지관리에 필요한 사용설명서 또는 제조사 기술자료 1 식.
- 3) 제조사에서 기본적으로 공급하는 표준 부속품 일체.