KWCS 57 95 55 : 2021

상수도공사 수질측정장치

2021년 5월 21일 제정
http://www.kcsc.re.kr

환경부

한국수자원공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

• 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 댐 및 상수도공사 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.

• 댐 및 상수도공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 제정	제정 (1997)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2004)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2008)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2010)
KWCS 57 95 55 : 2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.5)

제 정 : 2021년 5월 21일 개 정 :
심 의 : 중앙건설기술심의위원회 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 환경부
관련단체 : 한국수자원공사 작성기관 : 한국수자원공사

목 차

1. 일반사항 ····· 1
1.1 적용 범위 ····· 1
1.2 참고 기준 ····· 1
1.2.1 관련 법규 ····· 1
1.2.2 관련 기준 ····· 1
1.3 용어의 정의 ····· 1
1.4 제출물 ····· 1
1.5 품질보증 ····· 2
1.6 타 공정과의 협력작업 ····· 2
2. 자재 ····· 2
2.1 규격 및 수량 ····· 2
2.2 수소이온농도(pH)계 ····· 2
2.2.1 일반사항 ····· 2
2.2.2 기능 ····· 2
2.2.3 성능 ····· 3
2.3 탁도계 ····· 3
2.3.1 일반 ····· 3
2.3.2 기능 ····· 3
2.3.3 성능 ····· 4
2.4 잔류염소계(시약식) ····· 4
2.4.1 일반 ····· 4
2.4.2 기능 ····· 4
2.4.3 성능 ····· 5
2.5 잔류염소계(무시약식) ····· 5
2.5.1 일반 ····· 5
2.5.2 기능 ····· 5

2.5.3 성능 ····· 5
2.6 수온(temperature) 계 ····· 6
2.6.1 일반 ····· 6
2.6.2 기능 및 성능 ····· 6
2.7 알카리도계 ····· 6
2.7.1 일반 ····· 6
2.7.2 기능 및 성능 ····· 6
2.8 전기전도도(conductivity)계 (도전율계) ····· 6
2.8.1 일반 ····· 6
2.8.2 기능 및 성능 ····· 6
2.9 미립자 계수기(particle counter) ····· 6
2.9.1 기능 및 성능 ····· 6
2.10 스트리밍 전류 디텍터(Streaming Current Detector, SCD) ····· 6
2.10.1 사양 ····· 6
2.11 농도계 ····· 6
2.11.1 검출기 ····· 6
2.11.2 변환기 ····· 6
2.12 다중 수질측정기(multiprobe analyser) ····· 7
2.12.1 종합시방 ····· 7
2.12.2 다중 수질센서(multi-probe sensor) ····· 7
2.12.3 다중수질센서 변환기 ····· 8
2.13 조류 연속자동측정기(Chlorophyll-a, 형광검출법) ····· 8
2.13.1 일반 ····· 8
2.13.2 기능 및 성능 ····· 8
2.14 조류 연속자동측정기(조류외형분석법) ····· 8
2.14.1 일반 ····· 8
2.14.2 기능 및 성능 ····· 9
2.15 망간 연속자동측정기 ····· 9
2.15.1 일반 ····· 9
2.15.2 기능 및 성능 ····· 9

2.16 총질소(T-N) 연속자동측정기 ····· 9
2.16.1 일반 ····· 9
2.16.2 기능 ····· 10
2.16.3 성능 ····· 10
2.17 총인(T-P) 연속자동측정기 ····· 11
2.17.1 일반 ····· 11
2.17.2 기능 ····· 11
2.17.3 성능 ····· 12
2.18 총유기탄소(TOC) 연속자동측정기 ····· 12
2.18.1 일반 ····· 12
2.18.2 기능 ····· 12
2.18.3 성능 ····· 13
2.19 부유물질(SS) 연속자동측정기 ····· 13
2.19.1 일반 ····· 13
2.19.2 기능 ····· 13
2.19.3 성능 ····· 14
3. 시공 ····· 14
3.1 일반사항 ····· 14
3.2 설치 ····· 14

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 상수도공사의 수질자동측정장치의 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용없음

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 57 95 55 (1.2)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KWCS 57 95 05 상수도공사 계측공사 일반사항
- KS A 0511 온도 측정 방법 통칙
- KS A 5105 pH 측정용 유리전극

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 제출물은 KWCS 10 10 10 (1. 일반사항)에 따른다.

1.5 품질보증

(1) 품질보증은 KWCS 57 95 05 (1.9)에 따른다.

1.6 타 공정과의 협력작업

(1) 타 공정과의 협력 작업은 KWCS 57 95 05 (1.10)에 따른다.

2. 자재

2.1 규격 및 수량

(1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

2.2 수소이온농도(pH)계

2.2.1 일반사항

(1) 상·하수도 시설의 운영 과정에서 수소이온의 농도를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.
(2) 환경측정기기의 형식승인 · 정도검사 등에 관한 고시에 따른 형식승인제품이어야 한다.
(3) 기기의 사용전에는 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률 제11조(측정기기의 정도검사)에 따라 정도검사를 실시하여야 한다.
(4) 측정 중에 수소이온농도계의 이상유무를 체크하여야 한다.
(5) 일반적인 보수 및 키 조작이 외부에서 가능하여야 하며, 교정 및 조작이 간단하여야 한다.
(6) 자기 진단기능 및 자동 세척 기능이 있어야 한다.
(7) 측정 영역을 자유로이 설정할 수 있어야 한다.
(8) 방수구조 : IP65 및 NEMA4 규격을 만족하여야 한다.

2.2.2 기능

(1) 수소이온농도계의 기능은 KCS 57 95 55 (2.2.2)에 따르며, 상세사항은 공사시방서에 따른다.
(2) 검출기
  ① 센서부 : 유리전극, 비교전극, 온도 보상체, 전극 보호구 등
  ② 유리전극 : 두께 1 mm정도의 연질 유리관으로 그 선단에 두께 0.2~0.4 mm 정도의 전극용 유리(특수유리)로 만들어진 전극막으로 구성
  ③ 비교전극(내부전극) : 내열성이 강한 염화은 전지
  ④ 전해액 : pH 7 부근의 용액
(3) 제어부 : 측정에 필요한 모든 부분(운영, 교정, 통신 등)을 총괄하여 제어할 수 있어야 함
(4) 지시·외부 출력부 : 측정기는 측정결과를 지시 또는 기록할 수 있어야 하며, TMS 등으로 송출할 수 있어야 한다. 또한, 측정기는 정산신호, 교정 중 신호 등의 상태를 지시 또는 출력할 수 있어야 한다.
(5) 변환기의 사양 및 규격은 공사시방서에 따른다.

2.2.3 성능

(1) 최소검출한계 : pH 0.1 이하
(2) 반복성 : pH 0.1 이하
(3) 제로드리프트(pH 6.88) : pH 0.1 이하
(4) 스팬드리프트(pH 4 또는 pH 10.07) : pH 0.1 이하
(5) 직선성 : pH±0.1 이내
(6) 응답시간 : 30초 이하
(7) 온도보상시험 : pH±0.1 이내

(8) 등가입력 : pH±0.1 이내
(9) 전압변동률 : pH 0.1 이하
(10) 절연저항 : 2 MΩ 이상
(11) 내전압 : 이상없음
(12) 현장적용시험 : pH 0.2 이하

2.3 탁도계

2.3.1 일반

(1) 상수도 시설의 운영 과정에서 원수, 정수의 탁도를 측정하는데 적합하여야 한다.
(2) 환경분야 시험 · 측정기기의 형식승인 · 정도검사 등에 관한 고시에 따른 형식승인제품이어야한다.
(3) 기기의 사용 전에는 환경 분야 시험·검사 등에 관한 법률 제11조(측정기기의 정도검사)에 따라 정도검사를 실시하여야 한다.
(4) 자가진단기능이 있어야 한다.
(5) 유지보수가 간단하여야 한다.
(6) 세정시간과 세정주기가 설정 가능한 자동 세정기능과 교정기능이 있어야 한다.

2.3.2 기능

(1) 탁도계의 기능은 KCS 57 95 55 (2.2.3)에 따르며, 상세사항은 공사시방서에 따른다.
(2) 검출기
  ① 측정기의 광원과 검출기 사이에는 외부 충격 등으로 인한 이물질의 출입이 없어야 한다.
  ② 광원 및 파장대역 : 텅스텐램프(400~600 nm), 발광다이오드(LED, 860±30 nm), 레이저(660 nm±10 nm) 이내
  ③ 광로길이 : 10 cm 이하
  ④ 입사각도 : 90±30°
  ⑤ 측정셀 부분은 물, 공기 또는 브러시로 세척되도록 구성
(3) 변환기의 사양 및 규격은 공사시방서에 따른다.

2.3.3 성능

(1) 최소검출한계 : 0.1 NTU 이하
(2) 반복성 : 측정범위(F.S.)의 2 % 이하
(3) 제로드리프트 : 측정범위(F.S.)의 3 % 이하
(4) 스팬드리프트 : 측정범위(F.S.)의 3 % 이하
(5) 직선성 : 주입농도값의 ±5 % 이하
(6) 응답시간 : 10분(90 %) 이하

(7) 전압변동에 대한 안정성 : 측정범위(F.S.)의 3 % 이하
(8) 절연저항 : 5 MΩ 이상
(9) 내전압 : 이상없음

2.4 잔류염소계(시약식)

2.4.1 일반

(1) 상수도 시설의 원수~정수 공정에서 잔류염소를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.
(2) 환경분야 시험 · 측정기기의 형식승인 · 정도검사 등에 관한 고시에 따른 형식승인제품이어야한다.
(3) 기기의 사용 전에는 환경 분야 시험·검사 등에 관한 법률 제11조(측정기기의 정도검사)에 따라 정도검사를 실시하여야 한다.

2.4.2 기능

(1) 측정방식 : DPD-비색방식(시약식) 또는 이와 동등 이상의 방식
(2) 측정범위 : 0~10 mg/L 이하(측정범위 선택가능)
(3) 검출기
① 전극, 전극보호구 및 변환기 등으로 구성된다.
② 재질 : 측정기 및 부속설비는 내식성을 가져야 한다.
③ 세정기능 : 물, 공기, 브러시 등으로 측정 셀 세정
(4) 기타 센서, 컨트롤러 부속설비 일체
(5) 기타 센서, 컨트롤러 설치 부속자재 일체
(6) 변환기의 사양 및 규격은 공사시방서에 따른다.

2.4.3 성능

(1) 최소검출한계 : 0.1 mg/L 이하
(2) 반복성 : 측정범위(F.S.)의 2 % 이하
(3) 제로드리프트 : 측정범위(F.S.)의 3 % 이하
(4) 스팬드리프트 : 측정범위(F.S.)의 3 % 이하
(5) 직선성 : 주입농도값의 ±5 % 이하
(6) 응답시간 : 2분(90 %) 이하
(7) 전압변동에 대한 안정성 : 측정범위(F.S.)의 3 % 이하
(8) 절연저항 : 5 MΩ 이상
(9) 내전압 : 이상없음

2.5 잔류염소계(무시약식)

2.5.1 일반

(1) 상수도 시설의 여과수~정수 공정에서 잔류염소를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.
(2) 환경분야 시험 · 측정기기의 형식승인 · 정도검사 등에 관한 고시에 따른 형식승인제품이어야한다.
(3) 기기의 사용 전에는 환경 분야 시험·검사 등에 관한 법률 제11조(측정기기의 정도검사)에 따라 정도검사를 실시하여야 한다.

2.5.2 기능

(1) 측정방식 : 폴라로그래프전극법, 갈바닉전극법, 전류방식 또는 이와 동등 이상의 방식
(2) 측정범위 : 0~10 mg/L 이하(측정범위 선택가능)
(3) 검출기
  ① 전극, 전극보호구 및 변환기 등으로 구성
  ② 재질 : 측정기 및 부속설비는 내식성을 가져야 한다.
  ③ 세정기능 : 물, 공기, 브러시 등으로 측정 셀 세정
(4) 기타 센서, 컨트롤러 부속설비 일체
(5) 기타 센서, 컨트롤러 설치 부속자재 일체
(6) 변환기의 규격 및 사양은 공사시방서에 따른다.

2.5.3 성능

(1) 최소검출한계 : 0.1 mg/L 이하
(2) 반복성 : 측정범위(F.S.)의 2 % 이하
(3) 제로드리프트 : 측정범위(F.S.)의 3 % 이하
(4) 스팬드리프트 : 측정범위(F.S.)의 3 % 이하
(5) 직 선 성 : 주입농도값의 ±5 % 이하
(6) 응답시간 : 2분(90 %)이하
(7) 전압변동에 대한 안정성 : 측정범위(F.S.)의 3 % 이하
(8) 절연저항 : 5 MΩ 이상
(9) 내전압 : 이상없음

2.6 수온(temperature)계

2.6.1 일반

(1) 상수도 시설의 공정에서 수온을 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.

2.6.2 기능 및 성능

(1) 기능 및 성능은 KCS 57 95 55 (2.2.6)에 따르며, 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.7 알카리도계

2.7.1 일반

(1) 상수도 시설의 공정에서 알칼리도를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.

2.7.2 기능 및 성능

(1) 기능 및 성능은 KCS 57 95 55 (2.2.4)에 따르며, 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.8 전기전도도(conductivity)계 (도전율계)

2.8.1 일반

(1) 상수도 시설의 공정에서 전기전도도를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.

2.8.2 기능 및 성능

(1) 기능 및 성능은 KCS 57 95 55 (2.2.7)에 따르며, 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.9 미립자 계수기(particle counter)

2.9.1 기능 및 성능

(1) 기능 및 성능은 공사시방서에 따른다.

2.10 스트리밍 전류 디텍터(Streaming Current Detector, SCD)

2.10.1 사양

(1) 사양은 공사시방서에 따른다.

2.11 농도계

2.11.1 검출기

(1) 측정방법 : 적외선 투과광 산란방식
(2) 접액방법 : 침적형 또는 유통형
(3) 측정범위 : 0~60,000 ppm
(4) 사용온도 : 0~50 ℃
(5) 정밀도 : ±1 % 이내

(6) 재현성 : 0.5 %

2.11.2 변환기

(1) 구조 : 방수, 방진, 방우, 내부식형
(2) 출력신호 : 4~20 mA DC
(3) 전원 : AC 220 V, 60 Hz
(4) 프로그래밍(programming) : 메뉴 드리븐(menu-driven), 마이크로프로세스 컨트롤러(microprocess-controller)
(5) 표시 : 2 line 액정디지털 표시
(6) 표시단위 : NTU, g/ℓ, %/ppm 선택 가능
(7) 사용온도 : -20~60 ℃
(8) 설치장소 : 현장지시계반
(9) 기타 센서(sensor), 컨트롤러(controller) 부속설비 및 설치 부속자재 일체

2.12 다중 수질측정기(multiprobe analyser)

2.12.1 종합시방

(1) 측정방식 : 침적형(in-line)
(2) 취수탑 선택취수용 수질센서 구성
  ① 다중 수질센서(multi-probe sensor) : 수소이온농도, 탁도, 용존산소농도(Dissolved Oxygen, DO), 전기전도도, 수온, 총용존고형물농도(Total Dissolved Solids, TDS)
  ② 수질센서(single sensor) : 클로로필(chlorophyll)-a
(3) 정수장 유입 수질센서 구성 : 수소이온농도, 탁도, 수온

2.12.2 다중 수질센서(multi-probe sensor)

(1) 수소이온농도
  ① 측정범위 : 0~14 pH
  ② 분해능 : 0.01 pH
  ③ 정밀도 : ±0.2 pH
(2) 탁도(turbidity)
  ① 측정범위 : 0~1000 NTU
  ② 분해능 : 0.1 NTU
  ③ 정밀도 : ±5 % reading, ±2 NTU
(3) 용존산소농도(Dissolved Oxygen % saturation)
  ① 측정범위 : 0~200 %
  ② 분해능 : 0.1 %
  ③ 정밀도 : ±2 % reading

(4) 전기전도도(conductivity)
① 측정범위 : 0~5 ㎎/ℓ
② 분해능 : 0.001 ㎎/ℓ
③ 정밀도 : ±0.25 ㎎/ℓ
(5) 온도(temperature)
① 측정범위 : -5 ℃~+45 ℃
② 분해능 : 0.01 ℃
③ 정밀도 : ±0.15 ℃
(6) 총용존고형물농도(TDS: Total Dissolved Solids) : 센서 데이터(data)에 의한 내부연산 값

2.12.3 다중수질센서 변환기

(1) 출력 : 4~20 mA DC
(2) 표시 : 4-digit LCD display
(3) 전원 : AC 220 V, 60 Hz
(4) 구조 : NEMA 4X(IP66)

2.13 조류 연속자동측정기(Chlorophyll-a, 형광검출법)

2.13.1 일반

(1) 상수도 시설의 공정에서 원수 중 조류의 종류 및 개수를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.
(2) 물환경보전법, 환경정책기본법 등에 법령에 따른 수질오염경보제 수질 기준, 하천/호소수 생활환경기준 등을 만족하도록 측정이 가능한 제품이어야 한다.

2.13.2 기능 및 성능

(1) 측정방법 : 형광검출법에 의한 정량분석
(2) 구성 : 센서부, 컨트롤 및 화면표시부, 시료펌프 등
(3) 측정항목 : 남조류(Blue green algae), 규조류(Diatoms), 총 Chl-a(Total Chlorophyll-a) 등
(4) 특징 : 조류 외 형광물질 배제
(5) 측정범위 : 0~200 ㎍/L
(6) 출력 방식 : RS232C, RS422/485, TCP/IP 등
(7) 전원 : AC 220 V, 60 Hz
(8) 세정방식 : 자동세정 및 사용자 선택 가능
(9) 외함 및 기타 악세사리 포함

2.14 조류 연속자동측정기(조류외형분석법)

2.14.1 일반

(1) 상수도 시설의 공정에서 원수 중 조류의 종류 및 개수를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.

(2) 물환경보전법, 환경정책기본법 등에 법령에 따른 수질오염경보제 수질 기준, 하천/호소수 생활환경기준 등을 만족하도록 측정이 가능한 제품이어야 한다.

2.14.2 기능 및 성능

(1) 측정방식 : 연속측정방식으로 분석시간 및 분석주기의 설정 가능

(2) 시료공급

① 주기적인 시료의 흡입 및 배출

② 샘플라인 오염방지를 위한 역세척 기능

③ 응집된 조류 분산 전처리 기능

(3) 측정항목 : 조류의 종, 개별 조류 개체수

(4) 측정범위 : 0～500 ㎛ 입자

(5) 카메라 : 1,920 x 1,200 pixel 이상 해상도

(6) 출력 방식 : RS232C, RS422/485, TCP/IP 등

(7) 전원 : AC 220 V, 60 Hz

(8) 시약 : 화학물질관리법에 규정된 유해화학물질을 사용하지 않아야 하며, 별도의 시약 보충 없이 1개월 이상 사용 가능하여야 한다.

2.15 망간 연속자동측정기

2.15.1 일반

(1) 상수도 시설의 공정에서 망간성분을 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.

(2) 환경정책기본법, 물환경보전법 등의 법령에 따른 하천/호소수 생활환경기준 및 환경부 수돗물 수질관리지침 등에서 정의한 수질 기준을 만족하도록 측정이 가능한 제품이어야 한다.

2.15.2 기능 및 성능

(1) 측정방식 : 흡광광도법 또는 동등 이상 방식

(2) 검출기 : 실리콘 검출기 또는 동등 이상

(3) 측정범위: 0～2.0 mg/L(ppm), (범위설정 가능)

(4) 측정형태 : 순환식 측정

(5) 최소검출한계 : 0.001 mg/L 이내

(6) 출력 : 아날로그 출력(4~20 mA 등) 또는 디지털 출력(RS-232C, 422, 485 등)

(7) 전원 : AC 220 V, 60 Hz

(8) 전처리방식 : 입자성 물질을 제거하기 위하여 시료를 여과하는 방식

(9) 기타 센서(sensor), 컨트롤러(controller) 부속설비 일체

(11) 시약 : 화학물질관리법에 규정된 유해화학물질을 사용하지 않아야 하며, 별도의 시약

보충 없이 1개월 이상 사용 가능하여야 한다.

2.16 총질소(T-N) 연속자동측정기

2.16.1 일반

(1) 상·하수도 시설의 공정에서 총질소 농도를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.
(2) 환경측정기기의 형식승인 · 정도검사 등에 관한 고시에 따른 형식승인제품 이어야 한다.
(3) 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률 시행규칙 제7조에 따른 정도검사 대상일 경우 사용전 정도검사를 실시하여야 한다.
(4) 환경정책기본법, 물환경보전법 등의 법령에 따른 방류수 수질기준, 수질오염물질의 배출허용기준, 하천/호소수 생활환경기준 및 환경부 수돗물 수질관리지침, 수질TMS 업무편람 등에서 정의한 수질 기준을 만족하도록 측정이 가능한 제품이어야 한다.
(5) 측정장비는 신속한 검교정이 이루어져야 하며 적정한 분석시간과 전처리 과정에서 안정적인 산화와 측정값의 정확성이 확보되어야 한다.
(6) 전처리 장치는 하천수의 안정적인 시료 대표성 확보를 위한 적정량의 시료 유입과, 높은 산화력, 빠른 산화시간, 손쉬운 유지관리가 가능한 구조 및 기능을 갖추어야 한다.

2.16.2 기능

(1) 측정방식: 자외선 흡수법, 카드뮴 환원법 또는 이와 동등 이상의 방식
(2) 측정범위: 0~100 mg/L 이내
(3) 계량부 : 시료 및 시약과 흡착, 부식 등 반응이 없어야 하며, 시료계량기는 시료를 정확히 계량할 수 있어야 한다.
(4) 반응부 : 반응조 및 교반기는 내열성, 내약품성이 우수하고 교반 및 세정이 쉽게 이루어져야 한다.
(5) 검출부 : 시약과의 반응에 의해서 나타나는 측정값을 반복성이 양호하게 검출할 수 있어야 한다.
(6) 시약저장부 : 시약저장부는 운전 및 교정에 필요한 용액 저장조로 구성되며, 최소 일주일 이상 운전 가능한 양을 저장할 수 있어야 한다.
(7) 제어부 : 측정에 필요한 모든 부분(운영, 교정, 통신 등)을 총괄하여 제어할 수 있어야 한다.
(8) 지시 · 외부출력부 : 측정기는 운용 프로그램의 버전 정보 및 측정결과를 지시 또는 기록할 수 있어야 하고, 측정결과에 영향을 미칠 수 있는 상수, 변수 등의 자료는 3년 이상 기록 · 저장 및 TMS 등으로 송출할 수 있어야 한다. 또한, 측정기는 정상신호, 교정 중 신호 및 동작불량 등의 상태를 지시 및 출력할 수 있어야 한다.

2.16.3 성능

(1) 최소검출한계 : 1.0 mg/L 이하
(2) 반복성 : 측정범위의 3.0 % 이하
(3) 제로드리프트 : 측정범위의 5.0 % 이하
(4) 스팬드리프트 : 측정범위의 5.0 % 이하
(5) 직선성 : 주입농도값의 ± 5.0 % 이내
(6) 전압변동률 : 측정범위의 3.0 % 이하
(7) 절연저항 : 2 MΩ 이상
(8) 내전압 : 이상없음
(9) 현장적용시험 : 15.0 % 또는 1.5 mg/L 이하

2.17 총인(T-P) 연속자동측정기

2.17.1 일반

(1) 상·하수도 시설의 공정에서 총인 농도를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.
(2) 환경측정기기의 형식승인 · 정도검사 등에 관한 고시에 따른 형식승인제품 이어야 한다.
(3) 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률 시행규칙 제7조에 따른 정도검사 대상일 경우 사용전 정도검사를 실시하여야 한다.
(4) 환경정책기본법, 물환경보전법 등의 법령에 따른 방류수 수질기준, 수질오염물질의 배출허용기준, 하천/호소수 생활환경기준 및 환경부 수돗물 수질관리지침, 수질TMS 업무편람 등에서 정의한 수질 기준을 만족하도록 측정이 가능한 제품이어야 한다.
(5) 측정장비의 전처리 장치는 높은 산화력, 빠른 산화시간을 갖추어야 하며 무기인 및 유기인의 산화율에 내구성과 안전성이 강한 구조이어야 한다.

2.17.2 기능

(1) 측정방식: 이온전극법, 흡수분광법(아스코르빈산 환원법) 또는 이와 동등 이상의 방식(자외선(UV)으로 산화 후 아스코르빈산 환원법의 경우 측정파장이 880 nm에서 심하게 드리프트가 있을 경우에는 710 nm 등으로의 파장 전환이 가능하여야 함)
(2) 측정범위: 0～20 mg/L 이내
(3) 계량부 : 시료 및 시약과 흡착, 부식 등 반응이 없어야 하며, 시료계량기는 시료를 정확히 계량할 수 있어야 한다.
(4) 반응부 : 반응조 및 교반기는 내열성, 내약품성이 우수하고 교반 및 세정이 쉽게 이루어져야 한다.
(5) 검출부 : 시약과의 반응에 의해서 나타나는 측정값을 반복성이 양호하게 검출할 수 있어야 한다.
(6) 시약저장부 : 시약저장부는 운전 및 교정에 필요한 용액 저장조로 구성되며, 최소 일주일 이상 운전 가능한 양을 저장할 수 있어야 한다.
(7) 제어부 : 측정에 필요한 모든 부분(운영, 교정, 통신 등)을 총괄하여 제어할 수 있어야

한다.

(8) 지시 · 외부출력부 : 측정기는 운용 프로그램의 버전 정보 및 측정결과를 지시 또는 기록할 수 있어야 하고, 측정결과에 영향을 미칠 수 있는 상수, 변수 등의 자료는 3년 이상 기록 · 저장 및 TMS 등으로 송출할 수 있어야 한다. 또한, 측정기는 정상신호, 교정 중 신호 및 동작불량 등의 상태를 지시 및 출력할 수 있어야 한다.

2.17.3 성능

(1) 최소검출한계 : 0.05 mg/L 이하
(2) 반복성 : 측정범위의 3.0 % 이하
(3) 제로드리프트 : 측정범위의 5.0 % 이하
(4) 스팬드리프트 : 측정범위의 5.0 % 이하
(5) 직선성 : 주입농도값의 ± 5.0 % 이내
(6) 전압변동률 : 측정범위의 3.0 % 이하
(7) 절연저항 : 2 MΩ 이상
(8) 내전압 : 이상없음
(9) 현장적용시험 : 15.0 % 또는 0.06 mg/L 이하

2.18 총유기탄소(TOC) 연속자동측정기

2.18.1 일반

(1) 상·하수도 시설의 공정에서 총유기탄소 농도를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.
(2) 환경측정기기의 형식승인 · 정도검사 등에 관한 고시에 따른 형식승인제품 이어야 한다.
(3) 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률 시행규칙 제7조에 따른 정도검사 대상일 경우 사용전 정도검사를 실시하여야 한다.
(4) 환경정책기본법, 물환경보전법 등의 법령에 따른 방류수 수질기준, 수질오염물질의 배출허용기준, 하천/호소수 생활환경기준 및 환경부 수돗물 수질관리지침, 수질TMS 업무편람 등에서 정의한 수질 기준을 만족하도록 측정이 가능한 제품이어야 한다.

2.18.2 기능

(1) 측정방식: 연소산화방식, 습식화학산화방식 또는 이와 동등 이상의 방식
(2) 측정범위
  ① (하천수, 호소수) 0 mg/L ~ 40 mg/L 이내
  ② (하폐수) 0 mg/L ~ 225 mg/L 이내
(3) 연동펌프(peristalsis pump)의 재질은 산과 염기에 의한 부식을 방지할 수 있는 재질이어야 한다.
(4) 시약 저장부는 최소 일주일 이상 운전 가능한 양을 저장할 수 있어야 한다.

(5) 제어부는 측정에 필요한 모든 부분(운영, 교정, 통신 등)을 총괄하여 제어할 수 있어야 한다.
(6) 지시 · 외부 출력부는 운용 프로그램의 버전 정보 및 측정결과를 지시 또는 기록할 수 있어야 하고, 측정결과에 영향을 미칠 수 있는 상수, 변수 등의 자료는 3년 이상 기록 · 저장 및 TMS 등으로 송출할 수 있어야 한다. 또한, 측정기는 정상신호, 교정 중 신호 및 동작불량 등의 상태를 지시 및 출력할 수 있어야 한다.

2.18.3 성능

(1) 최소검출한계 : 0.1 mg/L 이하
(2) 반복성 : 측정범위의 3.0 % 이하
(3) 제로드리프트 : 측정범위의 5.01% 이하
(4) 스팬드리프트 : 측정범위의 5.0 % 이하
(5) 직선성 : 주입농도값의 ± 5.0 % 이내
(6) 응답시간 : 15분 이하
(7) 검출율 : 90.0 % 이상
(8) 간섭시험 : 측정범위의 5.0 % 이하
(9) 전압변동률 : 측정범위의 3.0 % 이하
(10) 절연저항 : 21MΩ 이상
(11) 내전압 : 이상없음
(12) 현장적용시험 : (하천수 및 호소수) 10.0 % 또는 0.2 mg/L 이하, (하 · 폐수) 15.0 % 또는 0.3 mg/L 이하

2.19 부유물질(SS) 연속자동측정기

2.19.1 일반

(1) 상·하수도 시설의 공정에서 총부유물질 농도를 연속적으로 측정하는데 적합하여야 한다.
(2) 환경측정기기의 형식승인 · 정도검사 등에 관한 고시에 따른 형식승인제품 이어야한다.
(3) 환경분야 시험·검사 등에 관한 법률 시행규칙 제7조에 따른 정도검사 대상일 경우 사용전 정도검사를 실시하여야 한다.
(4) 환경정책기본법, 물환경보전법 등의 법령에 따른 방류수 수질기준, 수질오염물질의 배출허용기준, 하천/호소수 생활환경기준 및 환경부 수돗물 수질관리지침, 수질TMS 업무편람 등에서 정의한 수질 기준을 만족하도록 측정이 가능한 제품이어야 한다.

2.19.2 기능

(1) 측정방식 : 중량검출법, 광산란법 또는 이와 동등 이상의 방식
(2) 측정범위 : 0 mg/L~1,000 mg/L 이내

(3) 시료도입부 : 채수관을 통해 채수된 시료는 측정기로 보내기 전에 조정조에 일단 체류시켜 수압이나 유량을 안정화시킬 수 있는 구조이거나, 이와 동등 이상의 성능을 갖는 방법은 측정원리에 적합한 구조이어야 한다.
(4) 측정부 : 시료도입관, 시료계량기 등으로 구성되며, 시료와 흡착, 부식 등의 반응이 없어야 하며, 시료계량기는 시료를 정확히 100 mL 또는 1000 mL 까지 계량할 수 있거나 이와 동등 이상의 성능을 갖는 방법은 측정원리에 적합한 구조이어야 한다.
(5) 검출부 : 여과지의 중량측정이 가능하거나 부유입자에 의해 산란되는 광을 측정할 수 있어야 한다.
(6) 제어부 : 측정에 필요한 모든 부분(운영, 교정 ,통신 등)을 총괄하여 제어할 수 있어야 한다.
(7) 지시 · 외부출력부 : 측정기는 운용 프로그램의 버전 정보 및 측정결과를 지시 또는 기록할 수 있어야 하고, 측정결과에 영향을 미칠 수 있는 상수, 변수 등의 자료는 3년 이상 기록 · 저장 및 TMS 등으로 송출할 수 있어야 한다. 또한, 측정기는 정상신호, 교정 중 신호 및 동작불량 등의 상태를 지시 및 출력할 수 있어야 한다.

2.19.3 성능

(1) 최소검출한계 : 1.0 mg/L 이하
(2) 반복성 : 측정범위의 3.0 % 이하
(3) 제로드리프트 : 측정범위의 5.0 % 이하
(4) 스팬드리프트 : 측정범위의 5.0 % 이하
(5) 직선성 : 주입농도값의 ± 5.0 % 이내
(6) 전압변동률 : 측정범위의 3.0 % 이하
(7) 절연저항 : 2 MΩ 이상
(8) 내전압 : 이상없음
(9) 현장적용시험 : 20.0 % 또는 1.0 mg/L 이하

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 95 05 (3.1)에 따른다.

3.2 설치

(1) 설치는 KCS 57 95 55 (3.2)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
(2) 시료수의 도입유량은 2~7 l/min의 범위로 하고, 시료수의 오염이 심할 경우, 이들 오염물질의 부착이나 퇴적을 막도록 유량이 많도록 하여야 하며, 유량이 10 l/min을 초과 시 탱크가 넘치지 않도록 설치하여야 한다.
(3) 배수배관은 설치환경에 따라 강관(PFP), PVC관, PE관을 배관하여야 한다.

집필위원

성 명	소 속	성 명	소 속
이 현	한국수자원공사	송두호	한국수자원공사
문부영	한국수자원공사	장창래	한국수자원학회
설재헌	한국수자원공사	함대헌	한국수자원학회
손승규	한국수자원공사	백태효	한국수자원학회
제갈훈	한국수자원공사	최미경	한국수자원학회

자문위원

성 명	소 속	성 명	소 속
유병조	한국수자원공사	남우성	도화
전환돈	서울과기대		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
이영호	한국건설기술연구원	박규홍	중앙대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동욱	공주대학교
김기현	한국건설기술연구원	김상현	부산대학교
김나은	한국건설기술연구원	김성준	건국대학교
김태송	한국건설기술연구원	김용주	한국환경공단
김희석	한국건설기술연구원	김원재	한국건설기술연구원
류상훈	한국건설기술연구원	김종겸	강릉원주대학교
소병진	한국건설기술연구원	김형건	포스코건설
원훈일	한국건설기술연구원	나득주	㈜선진엔지니어링종합건축
이승환	한국건설기술연구원	박세출	한국수자원공사
이용수	한국건설기술연구원	배범한	가천대학교
이용준	한국건설기술연구원	손창섭	㈜서용엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	안재환	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
허원호	한국건설기술연구원	이상민	㈜한국종합기술
		이상엽	㈜한국종합기술
		이영철	청정씨앤씨
		정창화	㈜태성종합기술
		한석우	국제대학교(전기과)
		한태환	명지전문대학
		홍승관	고려대학교

중앙건설기술심의위원회

성 명	소 속	성 명	소 속
김일호	한국건설기술연구원	안철홍	국토안전관리원
김진형	㈜대한콘설탄트	이채영	수원대학교
양승경	한국수자원공사	강석태	한국과학기술원
최용주	서울대학교		

소관부처

성 명	소 속	성 명	소 속
이상훈	환경부	박찬흥	환경부

KWCS 57 95 55 : 2021

상수도공사 수질측정장치

2021년 5월 21일 제정

소관부서 환경부

관련단체 한국수자원공사
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200
Tel : 042-629-3114(대표전화)
http://www.kwater.or.kr

작성기관 한국수자원공사
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200
Tel : 042-629-3709～3710
http://www.kwater.or.kr

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
http://www.kcsc.re.kr