

KWCS 57 95 25 : 2021

# 상수도공사 제어반

2021년 5월 21일 제정  
<http://www.kcsc.re.kr>

### 한국수자원공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 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 25 : 2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.5)

제 정 : 2021년 5월 21일  
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회  
 소관부서 : 환경부  
 관련단체 : 한국수자원공사

개 정 :  
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회  
 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 .....	1
1.6 타 공정과의 협력작업 .....	1
2. 자재 .....	1
2.1 일반 .....	1
2.2 규격 및 수량 .....	1
2.3 제작 .....	2
2.3.1 구조조건 .....	2
2.3.2 전기조건 .....	2
2.3.3 계기설치 조건 .....	3
2.3.4 바탕처리 및 도장 .....	3
2.3.5 제어반 환경 조건 .....	5
2.3.6 제어반의 표시 .....	5
2.3.7 공장시험 .....	6
3. 시공 .....	6
3.1 일반사항 .....	6
3.2 설치 .....	7

## 1. 일반사항

### 1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 상수도공사 제어반의 제작, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 관련 법규

내용 없음

#### 1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 57 95 25 (1.2)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KWCS 10 10 10 공무행정요건
- KWCS 57 95 05 상수도공사 계측공사 일반사항
- K-water 전자통신공사 설계지침

### 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 일반

(1) 자재 일반은 KCS 57 95 25 (2.1)에 따르며, 다음 (2)항을 추가하여 적용한다.

(2) 중앙제어실에 설치되는 제어반은 저소음으로 설계, 설치되어야 한다.

### 2.2 규격 및 수량

(1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

## 2.3 제작

### 2.3.1 구조조건

- (1) 제작 구조조건은 KCS 57 95 25 (2.3)에 따르며, 다음 (2)~(4) 항을 추가하여 적용한다.
- (2) 옥내 설치용(제어실, MCC)의 모든 제어반은 NEMA 12 조건에 따른다. 옥외나 비보호 장소용 제어반은 스테인리스 스틸로서 NEMA 4X 조건에 준하여야 한다.
- (3) 내식성을 확보한 제어반은 NEMA 4X 조건에 준하며 설계도서에 따라 필요한 탭, 입력조절기, 배관 및 보조계기를 설치하여야 한다.
- (4) 모든 제어반은 다음 구조조건에 준하여야 한다.
  - ① 중앙제어반(CCP)과 자립식 현장제어반(LCP)은 최소 두께 3.6 mm으로 하여야 하며, 벽부형 현장제어반은 2.0 mm 이상으로 제작하여야 한다.
  - ② 문은 평면으로 경첩 이탈형의 3점 걸쇠 및 열쇄 핸들이 부착된 것으로서 문 주위에 가스켓이 부착되어야 한다.
  - ③ 구조 및 스트랩 형강은 KS 관련 기준을 만족하여야 한다.
  - ④ 볼트 기구는 탄소강 기계로 가공된 범용의 1/2 육각볼트, 너트 및 와셔로 구성된다.
  - ⑤ 명판은 캐리지 볼트를 사용 부착하여야 한다.
  - ⑥ 모든 너트는 열압축된 강력형으로 KS기준을 만족하여야 한다.
  - ⑦ 모든 NEMA 4X함에는 316SS 볼트 기구와 자재를 사용하여야 한다.
  - ⑧ 각 자립식제어반의 하부에는 배관 접근용 절취구를 만들어야 한다.

### 2.3.2 전기조건

- (1) 전기조건은 KCS 57 95 25 (2.4)에 따르며, 추가사항은 다음 (2)항과 같다.
- (2) 모든 제어반은 다음 전기조건에 준하여야 한다.
  - ① 여러 개의 공정제어 계기를 동일제어반에 분기하여 설치할 경우 분기회로에는 15 A 2극 차단기를 설치하여야 하며, 회로 부하는 10 A를 초과해서는 안 된다.
  - ② 220 V의 접지보호장치를 제어반 또는 분기 사이에 0.9 m 간격으로 설치하여야 한다.
  - ③ 신호선 및 제어선은 220 V 이상의 동력선과 별도로 배선하여야 하며, 모든 배선은 NEC규정에 따른다.
  - ④ 현장선로, 인접 매칭블럭(matching block)간의 전선, 고정구조물에 부착한 보조반의 전선, 스위칭아웃(switching-out) 방식의 구성품으로 부터의 전선, 타 제어반 구성품에 연결된 전선을 제외한 모든 전선은 와이어 웨이에 설치하여야 한다.
  - ⑤ 스위칭아웃(switching-out) 방식 패널 및 보조반 구성품과 기타 고정 구조물에 부착된 구성품 간의 전선은 케이블 타이 등으로 묶어 도체가 단말에서 뒤틀리거나 변형되지 않도록 고정하여야 한다.

- ⑥ 제어반 전면의 전선은 케이블타이로 약 300 mm 간격으로 묶어 제어반 내측 면에 부착시켜야 한다.
- ⑦ 단말반 전선은 제어반 후면의 와이어웨이 수평브래킷에 고정시켜야 한다.
- ⑧ 제어선은 신축성이 강한 연선으로서 KS 규격품으로 정격은 600 V로 하여야 하며, 계기신호 회로, 경보회로용 전선 및 모든 쉴드케이블은 16 AWG로 하여야 한다.
- ⑨ 단로 스위치 배선 측 220 V 공급용 전선의 비접지선은 흑색, 중성선은 흰색, 접지선은 녹색으로 하여야 한다.
- ⑩ 220 V 제어 회로용 비접지선은 적색, 제어반 외부에서 공급 받는 AC전압의 모든 전선은 황색, DC전압의 모든 전선은 청색으로 하여야 한다.
- ⑪ 모든 현장전선과 예비선을 포함한 각 제어반의 단말을 다음과 같이 설치하여야 한다.
  - 가. 터미널블록은 플라스틱 몰드로 정격은 1 A 600 V로 하여야 한다.
  - 나. 회로 식별을 위한 전선번호를 지워지지 않도록 영구 유체로 표식하여야 한다.
  - 다. 차단기, 퓨즈, 계전기, 소켓, 피뢰기와 서지보호기는 단말 블록에 일체식으로 설치하여야 한다.
- ⑫ 단일 고유 번호는 K-water의 계측제어기기 기호표시기준의 지정절차에 따라 부여하여야 한다. 또한, 전선번호는 모든 전선에 표시하며, 백색으로 된 플라스틱 천에 도장하여 표시되도록 하여야 한다.
- ⑬ 자립식 제어반 반내 뒤에 전등을 반 내 뒤에 설치하여 정비작업을 용이하게 하여야 한다. 적어도 1.3 m 마다 40 W 전등 1개씩을 설치하여야 하며, 폭이 0.6 m 이하인 곳에는 최소 25 W 전등을 설치하여야 한다. 예비전구도 각 제어반 내에 1개씩 홀더에 비치하여야 한다.

**2.3.3 계기설치 조건**

- (1) 계기설치 조건은 KCS 57 95 25 (2.5)에 따르며, 추가사항은 다음 (2), (3)과 같다.
- (2) 모든 계기배선과 배관연결을 위한 벌크헤드 유니온(bulkhead union)을 반 내에 설치하여야 한다. 단 배관의 연결은 나사식으로 하여야 한다.
- (3) NEMA 4X 등급이 아닌 계기를 NEMA 4X등급의 제어반에 내장하는 경우 Window Kit/Windowed door로 하여 NEMA 4X함 등급을 보존하게 하여야 한다.

**2.3.4 바탕처리 및 도장**

- (1) 표면준비 작업
  - ① 표면준비 작업은 KCS 57 95 25 (2.6.1)에 따르며, 추가사항은 다음 ②항과 같다.
  - ② 표면처리시의 상대습도는 80 % 이하이어야 하며 금속표면의 온도는 이슬점보다 높은 온도이어야 한다.
- (2) 도장조건
  - ① 도장조건은 KCS 57 95 25 (2.6.2)에 따르며, 추가사항은 다음 ②항과 같다.

② 도장할 금속표면의 온도가 10℃ 이상 38℃ 이하일 때 도장하여야 한다.

(3) 도장계획

① 도장계획은 KCS 57 95 25 (2.6.3)에 따르며, 추가사항은 다음 ②~③항과 같다.

② 각 설비는 공장과 현장 도장작업을 통하여 적어도 1회의 초벌도장과 3회의 도장을 하여야 한다.

③ 수급인은 표 2.3-1을 참고로 하여, 다음과 같은 조건에 따라 도장을 한다  
가. 조건

(가) 조건 A : 원수 혹은 유사한 부식성 액체에 잠기거나 혹은 간헐적으로 잠기 게 되는 모든 금속 제품에 적용된다.

(나) 조건 B : 부식성 공기에 노출 되지 않는 모든 금속제품에 적용된다.

(다) 조건 C : 부식성 공기에 접하게 되는 모든 금속 제품에 적용된다.

나. 도장두께 : 도장공정 및 두께는 별도 지시가 없는 한 다음을 기준으로 하고 초 벌 및 하도, 중도 도장은 그 색상을 각각 달리하여야 한다.

표 2.3-1 도장조건

도장 조건	도장재	공 정	도 료 명	도막두께 (μ)
A	액상 에폭시계	프라이머	Zinc Rich Primer	30
		하도(1층)	액상 에폭시 수지도료(1종)	40
		중도(2층)	액상 에폭시 수지도료(2종)	50
		상도(3층)	액상 에폭시 수지도료(3종)	70
B	에폭시 염화고무계	프라이머	Zinc Rich Primer	30
		하도(1층)	염화고무 도료	40
		중도(2층)	염화고무 도료	50
		상도(3층)	염화고무 도료	70
C	에폭시계	프라이머	Zinc Rich Primer	30
		하도(1층)	에폭시 수지도료	40
		중도(2층)	에폭시 수지도료	50
		상도(3층)	에폭시 수지도료	70

다. 각 물품의 마감(상도)도장 색상은 K-water의 색상 관련 기준에 따라야 한다.

(4) 도장을 하지 않을 표면

① 청동, 황동, 스테인레스 등 내식성 금속표면, 치차의 치표면, 마무리 작업된 철재면

표면, 현장조립 후 구름접촉 또는 미끄럼 접촉을 하는 표면 및 로프 등은 도장을 하지 않아야 한다.

- ② 도장공사를 하지 않을 표면은 수송 및 현장에서의 저장 시 경미한 기계적인 손상 및 부식으로부터 보호하기 위하여 접착식 플라스틱막으로 입혀야 하며 그 막은 기기를 현장에서 설치하기 바로 전에 벗겨야 한다.

**2.3.5 제어반 환경 조건**

- (1) 제어반 환경 조건은 KCS 57 95 25 (2.6.4)에 따르며, 추가사항은 다음 (2)~(6)항과 같다.
- (2) 주위 환경 조건에서 운전하는 각 제어반의 모든 구성품은 정격 온도, 습도 및 방식 한도 최소 20 % 범위를 유지할 수 있어야 한다.
- (3) 제작자는 필요한 모든 히터, 차양, 공조기, 온도 조절계, 피뢰침, RFI/EM 쉴드 및 부식방지 장치를 공급, 설치 및 서비스하여야 한다.
- (4) NEMA 1 규격의 제어반에 팬을 설치하여 함 내의 열 이탈을 최소화하여야 한다. 또한, 필터 팬(filter fan)과 보호그릴(protective grill) 및 합성파이버 필터를 설치하여 캐비닛 내·외부 온도 균형을 유지하여야 한다. 모든 팬은 온도조절 제어식으로 하고 반에서 1 m내의 측정 소음치가 55 db을 초과해서는 안된다.
- (5) NEMA 4× 규격의 제어반에 팬을 설치하여 함 내의 열이탈을 최소화하여야 한다. 또한, 내부공기 순환용의 온도조절 제어식 팬을 설치하여야 한다.
- (6) 제어반의 고유특성을 보존하기 위한 보조팬이 적절한 냉각을 하지 못하는 경우 공조기를 설치하여 NEMA 4X 규격이나 내환경성을 갖는 함(purge enclosure) 내의 열 이탈을 최소화하여야 한다. 옥외반에는 모든 노출표면에 차양(sun shield)을 달아야 한다.

**2.3.6 제어반의 표시**

- (1) 별도지시가 없는 한 모든 지시등과 푸시 버튼/스위치(push button/switch) 표시는 다음과 같이 표시하여야 한다.
  - ① 지시등 표시

표 2.3-2 제어판의 지시등 표시

Tag	표 시	색 갈
ON	ON	적 색
OFF	OFF	녹 색
OPEN	OPEN	적 색
CLOSE	CLOSE	녹 색
FAIL	FAIL	황 색
HIGH	HIGH	황 색
LOW	LOW	황 색

② 푸시 버튼/스위치 표시

표 2.3-3 제어판의 push button/switch 표시

Tag	표 시	색 갈
HOR	ON-OFF-REMOTE	적-녹-백
OC	OPEN-CLOSE	적-녹
OCA	OPEN-CLOSE-AUTO	적-녹-황
HOA	ON-OFF-AUTO	적-녹-황
AM	AUTO-MANUAL	황-백
SS	START-STOP	적-녹
RESET	RESET	황

③ 사용하지 않거나 표시하지 않는 모든 푸시 버튼은 흑색으로 하여야 한다. 문자는 황색 버튼에 흑색으로, 적색과 녹색 버튼에는 백색으로 하여야 한다.

2.3.7 공장시험

(1) 수급인은 제어반과 캐비닛 제작자로 하여금 공사감독자가 공장에서 기기 제작 검사와 공장시험을 입회하도록 최소 10일 전에 통보하여야 한다. 대상 기기는 캐비닛, 특수제어계통, 유량계측장치 및 기타 계통과 장치를 포함하여야 하며, 공사감독자의 승인 없는 기기 선적을 할 수 없다.

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 95 05 (3. 시공)에 따른다.

### 3.2 설치

#### (1) 위치선 설정

- ① 위치선 설정은 KCS 57 95 25 (3.2.1)에 따르며, 추가사항은 다음 ②항과 같다.
- ② 공구 및 재료를 준비한다.(수평기, 스케일(scale), 라이너(liner), 앵커(anchor) 볼트(bolt), 드릴(drill))

#### (2) 설치용 채널 베이스(channel base)의 설정

- ① 설치용 채널 베이스의 설정은 KCS 57 95 25 (3.2.2)에 따른다.

#### (3) 계기반의 설치

- ① 계기반의 설치는 KCS 57 95 25 (3.2.3)에 따르며, 추가사항은 다음 ②~③항과 같다.
- ② 계기반은 단위면 마다 스키드롤러(skid roller)를 사용하여 옆으로 끌어 신중하게 기초위에 설치하여야 한다.
- ③ 각부의 접속 볼트(bolt)는 스프링 와셔(spring washer)를 삽입하고 견고하게 설치하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
이현	한국수자원공사	송두호	한국수자원공사
문부영	한국수자원공사	장창래	한국수자원학회
설재현	한국수자원공사	함대헌	한국수자원학회
손승규	한국수자원공사	백태효	한국수자원학회
제갈훈	한국수자원공사	최미경	한국수자원학회

자문위원

성명	소속	성명	소속
유병조	한국수자원공사	남우성	도화
전환돈	서울과기대		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
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	(주)선진엔지니어링종합건축
이승환	한국건설기술연구원	박세출	한국수자원공사
이용수	한국건설기술연구원	배범한	가천대학교
이용준	한국건설기술연구원	손창섭	(주)서용엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	안재환	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
허원호	한국건설기술연구원	이상민	(주)한국종합기술
		이상엽	(주)한국종합기술
		이영철	청정씨앤씨
		정창화	(주)태성종합기술
		한석우	국제대학교(전기과)
		한태환	명지전문대학
		홍승관	고려대학교

**중앙건설기술심의위원회**

성명	소속	성명	소속
김일호	한국건설기술연구원	안철홍	국토안전관리원
김진형	(주)대한콘설탄트	이채영	수원대학교
양승경	한국수자원공사	강석태	한국과학기술원
최용주	서울대학교		

**소관부처**

성명	소속	성명	소속
이상훈	환경부	박찬흥	환경부

## KWCS 57 95 25 : 2021 상수도공사 제어반

---

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](mailto:kcsc@kict.re.kr)  
<http://www.kcsc.re.kr>