

KR E-02110

Rev.4, 29. June 2015

# 부대설비 및 기타 보호 안전설비

2015. 06. 29



한국철도시설공단



# 목 차

1. 제어전원 .....	1
2. 기계설비 등 .....	1
3. 보호용 울타리 .....	2
4. 작업용 설비 .....	2
 <b>해설 1. 부대설비 .....</b>	<b>3</b>
1. 종합무인 감시장치 .....	3
1.1 영상감시장치 .....	3
1.2 출입통제(카드키) 장치 .....	3
1.3 원격방송장치 .....	3
1.4 외곽감시 장치 .....	3
2. 공기조화설비 및 환기설비 .....	4
2.1 공기조화설비 .....	4
2.2 환기설비 .....	4
3. 소방화설비 .....	4
3.1 설계시 유의사항 .....	5
3.2 변전설비 각 실의 방화 대책 .....	5
3.3 변압기실 이외의 기기실의 방화 대책 .....	9
3.4 각실 관통부와 방화 조치 .....	9
3.5 기타 소방법에 준하는 사항 .....	9
 <b>해설 1. 변전설비 소음장애 및 진동 방지대책 .....</b>	<b>11</b>
1. 환경소음 기준 조사 .....	11
2. 생활소음 규제기준 조사 .....	12
3. 변전기기의 소음 조사 .....	13
4. 유입변압기(油入變壓器) 소음(騒音) Level 기준치(基準値) 조사 .....	14
5. 주변상황에 따른 소음의 반응 .....	14
6. 소음 및 진동방지 대책 검토 .....	14
7. 소음설계기준 .....	15
 <b>RECORD HISTORY .....</b>	<b>16</b>

## 경 과 조 치

이 철도설계지침 및 편람(KR CODE) 이전에 이미 시행중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여는 발주기관 장이 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 우리공단 철도설계지침 및 편람을 그대로 사용할 수 있습니다.

## 일 러 두 기

- 사용자의 이용 편의를 위하여 책 단위로 구성된 철도설계지침 및 편람(KR CODE)을 국제적인 방식에 맞게 체계를 각 항목별(코드별)로 변경하였습니다. 또한, 모든 항목에 대한 해설 및 목차역할을 하는 KR CODE 2012, 각 항목별로 기준 변경사항을 파악할 수 있도록 Review Chart 및 Record History를 제정하였습니다.
- 이번 개정된 철도설계지침 및 편람(KR CODE)은 개정 소요가 발생할 때마다 각 항목별 수정되어 공단 EPMS, CPMS, 홈페이지 게시될 것이니 설계적용 시 최신판을 확인 바랍니다.
- 철도설계지침 및 편람(KR CODE)에서 지침에 해당하는 본문은 설계 시 준수해야 하는 부분이고, 해설(편람) 부분은 설계용역 업무수행에 편의를 제공하기 위해 작성한 참고용 기술도서로 한다.

## 1. 제어전원

변전소등에는 다음 각 호의 필요한 부대설비를 갖춘다.

- (1) 전기관제실 및 변전소등에는 기기를 제어하기 위한 교류전원설비와 직류전원설비를 한다.

- ① 제어용 교류전원은 변전소 및 구분소별로 상용과 예비로 2계통으로 구성하고, 제어용 변압기의 표준용량은 다음 표에 의한다.

구분	표준용량 [kVA]
변전소	100, 150, 200, 250, 300
급전구분소 보조급전구분소	30, 50, 75, 100

- ② 제어용 직류전원은 축전지와 정류기를 사용하되 부동충전방식을 사용하며, 축전지의 용량은 다음 표에 의하며, 환경성, 유지보수성, 신뢰성 등을 고려하여 선정한다.

구분	축전지 용량			
	알칼리축전지 (Cell 공칭전압 1.2[V])	무보수연축전지 (Cell 공칭전압 2[V])	니켈수소전지 (Cell 공칭전압 1.2[V])	리튬이온전지 (Cell 공칭전압 3.7[V])
변전소	150~200 [AH]	200~300 [AH]	200~300 [AH]	200~300 [AH]
급전구분소 보조급전구분소	60~100 [AH]	100~200 [AH]	100~200 [AH]	100~200 [AH]

## 2. 기계설비 등

- (1) 전기관제실 및 변전소등에는 전기 냉난방과 환기장치를 시설하여야 한다.
- (2) 전기관제실과 변전소등에는 그에 적합한 소화설비 및 소화장비를 갖추어야 한다. 또한 화재경보수신반에서 경보가 발생될 경우 소규모 제어장치에서 인지할 수 있도록 시설하여야 한다.
- (3) 지하변전소 등에는 배유·배수설비 등을 시설하여야 하며, 2중 전원이 공급되지 아니한 변전소의 경우 비상발전기등을 시설하여야 한다.
- (4) 변전소등의 무인화에 따른 무인종합감시설비를 갖추어야 한다.



### 3. 보호용 울타리

- (1) 변전소등에 일반 사람이 출입하지 못하도록 보호용 울타리를 설치하고 출입구에는 출입금지표지를 붙인다. 또한 현장여건을 고려하여 울타리(Y형, I형 능형망, 가시철선 등) 또는 방음벽을 종류별로 검토 후 설계에 반영하여야 한다.
- (2) 변전소등에 시설하는 보호용 울타리는 부식하지 않는 재료를 사용하고, 철제의 경우는 망상접지에 연결한다.
- (3) 무인으로 운용하는 변전소등에는 외부 침입을 감시할 수 있는 설비를 하여야 한다.

### 4. 작업용 설비

변전소등에는 작업의 안전을 도모하기 위하여 작업용 접지단자를 설비한다.

## 해설 1. 부대설비

### 1. 종합무인 감시장치

무인으로 운영되는 급전구분소 및 보조급전구분소의 효율적인 유지관리 및 보안 감시를 위하여 설치하는 설비로 변전소 중앙감시실에서 각 급전구분소 및 보조급전구분소의 출입자 감시 및 관리가 효율적으로 이루어지도록 다음과 같이 구성한다.

#### 1.1 영상감시장치

각 피제어소의 주요개소에 설치된 CCTV카메라에 의해 수집된 영상을 영상전송장치인 FST (Fast Scan Transmission & Receiver)로 영상을 압축 모뎀을 통하여 변전소 중앙 제어소로 고속화상을 전송하는 설비로 구성되며 울타리 감지 시스템과 연동하여 침입자 발생시 즉시 감시될 수 있도록 한다.

##### (1) CCTV의 설치

- ① 정문감시 : 정문 출입자 및 방문자의 상태 파악을 위하여 회전형 카메라 설치
- ② 외곽감시 : 울타리 내측에 설치되어 담장을 넘어 침입하는 자의 상태파악을 위하여 회전형 줌 카메라를 설치하고 변전소 부지구조 등을 고려하여 사각지대가 발생하지 않도록 시설한다.
- ③ 주요기기 감시 : 전철용 배전반 상태를 집중 감시할 수 있도록 배치하며 회전형 줌 카메라 설치

#### 1.2 출입통제(카드키) 장치

변전소 및 각 피제어소의 정문 및 현관에 시건장치를 설치하여 출입자를 통제하며, 유선전화설비를 설치하여 입출입시 통제가 가능하도록 한다.

#### 1.3 원격방송장치

변전소의 중앙제어소 모장치에서 CCTV감시화면을 통하여 각 피제어소(급전구분소, 보조급전구분소)에 외부인의 침입을 발견하였을 경우 출입통제 구역임을 알려주는 설비로 중앙제어소 방송설비를 통하여 전송된 음성신호를 피제어소의 스피커를 통하여 방송된다.

#### 1.4 외곽감시 장치

울타리 내측에 출입을 감시하는 장치를 시설한다. 세부 시설방법은 정보통신 영상 감시설비 설계지침(KR E-05030)에 따른다.



## 2. 공기조화설비 및 환기설비

### 2.1 공기조화설비

전기제어소의 제어실, 계전기실은 기기성능을 일정하게 유지하고 환경을 정비하기 위하여 공기조화설비를 시설한다. 또한 변전소의 배전반실도 필요에 의해 공기조화설비를 시설한다. 이 경우 건물규모, 기기의 설비 수량을 고려하여 효과적인 것을 시설한다.

### 2.2 환기설비

(1) 변전소의 환기의 목적에는 다음과 같은 경우가 고려된다.

- ① 배전반, 기기의 주변온도를 기준온도 이하로 자동으로 유지한다.
- ② 연축전지에 의한 분해가스를 배기한다.

(2) 변전소등에 설치하는 환기장치는 설비기기의 제 조건을 고려하여 환기공의 위치, 크기 등에 대해서 검토하여 시설한다.

(3) 소요 환기량을 구하는 방법

$$Q = 0.24W (1 + at) / CP \cdot r(\Delta t)$$

Q : 소요풍량(m³/s)

CP : 공기의 정압비열(0.24kcal/kg·deg)

W : 전손실(kW)

r : 공기밀도(1.293kg/m³ at 0℃)

a : 공기의 체팽창계수(1/273℃)

Δt : t2-t1

여기서, t1, t2 : 급기 배기의 온도 (℃)

t : 급기측의 계산에는 t1

배기측의 계산에는 t2

사용온도(0~40℃)에는 Q=0.9W/Δt로 한다.

## 3. 소방화설비

변전소 소방대책에 관한 설계는 인명과 재산을 화재로부터 보호하며, 만일의 경우 변전소 내부에서 화재가 발생하더라도 적절한 방화 및 소화설비에 의하여 화재를 초기 진화 내지는 국한화함으로써 인접한 타 설비로의 연소나 변전소 외부로의 재해 파급을 방지함과 아울러, 외부화재가 변전소 내부로의 파급도 방지함을 목표로 하여야 한다. 또한 설계 시에는 관련법령과 지방조례에 따라야 한다.

또한 설계시에는 관련법령과 지방조례에 따라야 한다.



### 3.1 설계시 유의사항

- (1) 건물의 방화 대책 수립
- (2) 기기 화재의 국한화와 초기 소화
- (3) 채용 기기의 엄선과 방화상의 배려
- (4) 인체의 안전 확보
- (5) 제3자 시설에 대한 배려
- (6) 절연유 유출 방지
- (7) 복합용도 빌딩인 경우의 소방 대책
- (8) 소방용 설비 등의 유지관리

### 3.2 변전설비 각 실의 방화 대책

#### 3.2.1 변압기실의 건물 구조

- (1) 변압기실의 벽, 기둥, 바닥, 보, 지붕 등 주요 구조부는 내화구조로 하여야 한다.
- (2) 내장재는 불연 또는 준 불연재료를 사용한다.
- (3) 출입문은 기기 반출입구 셔터를 포함한 변압기실 출입문은 갑종 또는 을종 방화문 (수시 열 수 있으면서 자동 폐쇄장치가 부착된 것, 또는 수시 폐쇄할 수 있으면서 연기 감지기의 작동과 연동으로 자동 폐쇄될 수 있는 것에 한한다)으로 하며 2개소 이상 출입구를 설치한다.  
특히, 기기 반출입구 셔터는 변압기 발화 시 압력에 견디도록 견고하여야 하며 필요 시 외부에서도 열 수 있는 구조이어야 한다.
- (4) 창은 설치하지 아니한다. 다만 화재 시에 자동 폐쇄되는 댐퍼를 설치하거나 또는 망입 유리로 하는 경우는 예외로 한다.

#### 3.2.2 방화 구획

- 가. 주변압기, 전력용변압기 및 단권변압기는 해당 기기 전용의 개별실로서 방화 구획을 한다. 단, 변압기와 직결되는 가스절연개폐장치, 케이블헤드 등은 동실내·동구역 내에 설치할 수 있다.
- 나. 「KS C IEC 61936-1」에서는 교류 1kV초과 전력설비-제1부 공통규정 8.6 화재에 대한 보호 8.6.2.2 전력계통에서의 옥내설비에서 다음과 같이 기준을 정하고 있다.



변압기 형식	유량	보호물
유입변압기	$L \leq 1,000$ 리터	EI 60, REI 60
	$L > 1,000$ 리터	EI 90, REI 90 또는 EI 60, REI 60 및 자동 스프링 쿨러 보호
비고 1. REI는 내력계통(벽)을, EI는 무내력계통(벽)을 나타낸다. 여기서 R은 내력용량, E는 화재 보전성, I는 열절연 그리고 60/90은 시간(분)임을 참조		

(가) 내력벽 : 건축물에서 지붕의 무게나 위층 구조물의 무게를 견디어 내거나 힘을 전달하기 위해 만든 건축물의 주요 구조부 중 하나로 공간을 수직으로 구획하는 벽

(나) 비내력벽 : 건물 무게를 지탱하지 않고 단순한 방을 나누는 역할을 하는 벽

### 3.2.3 집유설비

#### (1) 설치기준

집유설비는 주변압기 및 단권변압기를 대상으로 아래와 같이 설치한다.

표 1. 기기별 유량표 예

구 분	M.Tr(MVA)			D.Tr (MVA)	AT(kVA)		비 고
	90	30/40	45/60		10,000	7,500	
유량(LT)	49,500	39,000	40,000	8,190	6,500	4,090	

\* 본 유량은 경부고속철도 우선개통구간의 변압기 제작사양을 반영한 참고청임

#### ① 집유피트

변압기의 분출유와 소화용수의 확산 유출을 방지하기 위하여 변압기 주위에 콘크리트 블록을 설치하고 그 내측에 자갈 깔기를 하며 유수가 지하로 스며들지 않도록 하되 유류와 물을 분리할 수 있는 유수분리장치를 설치한다.

#### ② 집유정

집유피트에 고인 유수를 자연배수에 의해 모일 수 있는 구조의 집유정을 지하에 설치한다.

#### (2) 설계기준

절연유 구외 유출 방지시설에 대한 규정은 전기설비 기술기준, 한국전력 설계기준 -2930 소방대책 및 KSC IEC 61936-1 : 2007 교류 1kV 초과 전력설비 - 제1부 공통 규정에서 정의하고 있다.

#### 전기설비 기술기준

제20조(절연유) ① 사용전압이 100 kV 이상의 중성점 직접접지식 전로에 접속하는 변압기를 설치하는 곳에는 절연유의 구외 유출 및 지하 침투를 방지하기 위한 설비를 갖추어야 한다.

② 폴리염화비페닐을 함유한 절연유를 사용한 전기기계기구는 전로에 시설하여서는 아니 된다.

#### 전기설비기술기준의 판단기준

제 45 조 (절연유의 구외 유출방지) 사용전압이 100kV 이상의 변압기를 설치하는 곳에는 절연유의 구외 유출 및 지하침투를 방지하기 위하여 다음 각 호에 따라 절연유 유출 방지설비를 하여야 한다.

1. 변압기 주변에 집유조 등을 설치할 것.
2. 절연유 유출방지설비의 용량은 변압기 탱크 내장유량의 50 % 이상으로 할 것. 다만, 주수식(注水式)의 소화설비 사용이 예상될 경우는 초기소화 및 공공소방차의 방수 소요량을 고려할 것.
3. 위의 2호에서 변압기 탱크가 2개 이상일 경우에는 공동의 집유조 등을 설치할 수 있으며 그 용량은 변압기 1 탱크 내장유량이 최대인 것의 50 % 이상일 것.



## 한국전력 설계기준-2930소방대책(유수 유출 방지설비/옥외설비)

### (1) 설치 기준

유수 유출 방지설비는 154kv이상 주 변압기를 대상으로 아래와 같이 설치한다.

#### 가. 유수 유출방지 턱

변압기의 분출유와 소화용수(이하- "유수"라 한다)의 확산 유출을 방지하기 위하여 변압기 주위에 콘크리트-블럭을 설치하고 그 내측에 자갈 깔기를 하며 유수가 지하로 스며들지 않도록 하되 유류와 물을 분리할 수 있는 기능을 보유토록 한다.

#### 나. 배유수조

유수 유출 방지턱의 용량이 충분치 아니한 경우에는 변압기 주변에 배유수조를 설치한다.

#### 다. 설계 기준

유수 유출 방지설비의 소요용량은 다음 식에서 구한 값 이상으로 한다.

$$Q = Q1+Q2+Q3 \text{ (m}^3\text{)}$$

Q : 유수 유출 방지설비의 소요용량

Q1 : 변압기 사고시의 분출유량(변압기 내장 유량의 50%)

Q2 : 초기 소화용 방수 소요량

Q3 : 공공 소방차의 방수량(40m<sup>3</sup> 이상)

(주) 1. 자갈 깔기 층의 자갈사이의 공적률(유수점유율)은 30%로 본다.

2. 자연배수구조일 경우에는 Q2 , Q3 는 변압기 내장유량의 50%로 한다.

#### 라. 변압기실의 방화 대책

#### 마. 분출유, 유출방지 대책

변압기실의 바닥은 기울기를 주어 분출유가 집유조로 흘러 들어가도록 하여야 하며 필요하다고 인정되는 경우 유수분리 장치를 하여야 한다.

## KSC IEC 61936-1 : 2007 교류 1kV 초과 전력설비 - 제1부 공통규정

### 1. 절연유 누설 및 지하수 보호

#### (1) 일반사항

환경보호를 위하여 절연유를 함유한 기기에서 누설의 수용대책이 있어야 한다. 국가 및/또는 지방자치단체 규정은 집유조를 필요로 하는 기기의 절연유의 최소 함유량을 명시할 수 있다. 국가 및/또는 지방자치단체의 규정이 없는 경우의 지침으로서 1000L 또는 2500L(IEEE 980 참조) 이상의 절연유 함유기기 주위에 집유조를 시설 하여야 한다.

### 3.2.4 환기설비

주변압기의 냉각 목적 등으로 설치하는 환기설비는 화재시 자동 정지하는 것으로 하고 급, 배기구에는 화재시에 자동 폐쇄되는 방화성능을 갖는 문짝 또는 셔터를 장치하여야 한다. 또한 이 장치는 실외에서도 수동으로 개폐할 수 있는 기구를 부가시킴이 바람직하며 화재진압 후 실내에 충만한 유독가스와 연기의 배기 설비로도 이용한다.

### 3.3 변압기실 이외의 기기실의 방화 대책

변압기실 이외의 기기실의 건물구조 및 기기배치, 환기설비 등은 표에 의한다.

### 3.4 각실 관통부와 방화 조치

변전소 건물내의 모든 바닥과 벽, 케이블 또는 배관이 관통하는 부분은 내화성능과 동등 이상의 밀폐시공을 하며 관통부 양측 1m이내 부분의 케이블에 연소방지 처리를 한다. 변전소의 외벽 관통부, 변전소 케이블 처리실 경계벽도 또한 같다.

### 3.5 기타 소방법에 준하는 사항

관계 법령으로는 대통령령인 소방법 시행령과 행정자치부인 소방법 시행규칙, 역시 행정자치부인 소방시설의 설치, 유지 및 위험물 제조소 등 시설의 기준 등에 관한 규칙 등이 있다. 또한 시·군 조례가 있으므로 동 조례도 유의하여야 한다. 변전설비의 소방대책 설계시 준수 또는 참고해야 할 해당 법규별 조항은 아래와 같다.

- (1) 소방법
- (2) 소방법 시행령
- (3) 소방시설의 설치, 유지 및 위험물 제조소 등 시설의 기준 등에 관한 규칙
- (4) 건축법
- (5) 건축법 시행령



표 2. 변압기실 이외의 기기실의 방화 대책

항목 \ 설명		고전압 개폐기실	제어실, 계전기실	축전지실	기타 각실
건물 구조	구조	방화구조 이상으로 한다.	좌동	좌동	좌동
	내장계	불연 또는 준불연 재료를 사용한다.	좌동	좌동	좌동
	출입문 *1	갑종 또는 을종 방화문으로 한다.	좌동	좌동	좌동
	창 *1	연소될 우려가 있는 부분에는 망입유리로 한다.	좌동	좌동	연소될 우려가 있는 부분에는 망입유리로 한다.
기기배치		화재발생시 화원이 용이하게 발견되고 또 방화활동에 필요한 공간이 확보되도록 기기를 배치한다.	배전반 등의 배치는 소화 활동을 고려한 공간을 확보한다.		
환기설비		옥외로 통하는 유효한 환기설비를 한다.	좌동	좌동	좌동
기 타				축전지는 내산성이 바닥위, 또는 대위에 넘어지지 않도록 설치한다. 다만 알카리축전지는 내산성의 바닥 또는 대위에 설치하지 아니할 수 있다.	

- (주) 1. 고정식 소화설비를 갖춘 경우는 동실의 출입문과 창을 항상 닫아두어야 하며, 열어 놓을 필요가 있는 출입문이나 창은 CO2 가스 방출전에 연기감지기 등과 연동으로 자동 폐쇄되는 장치를 하여야 한다.
2. 고정식 소화설비를 갖춘 경우는 화재시 동실의 환기설비가 자동 정지되어야 하며 또한 CO2 가스 방출전에 흡배기구가 폐쇄되는 댐퍼 장치를 하여야 한다.

## 해설 2. 변전설비 소음장애 및 진동 방지대책

소음대책은 전문기관에 의해 환경영향평가를 하고 그 결과에 따라 대책을 강구하여야 하지만 환경영향평가법시행령 제2조(환경영향평가대상사업 및 범위)에 의거 154kV급 이하의 수·변전 설비는 환경영향평가대상에서 제외되어 있으므로 소음발생 등 환경문제와 민원발생 우려가 있는 GIS 차단기 개폐로 인한 소음과 변압기 운전소음에 대하여 환경기준과 규제기준 등을 조사한 결과 다음과 같다.

「환경정책기본법시행령 제2조 별표 1」에서 규정된 환경소음 기준은 생활환경보전과 건강을 보호하기 위한 환경정책의 목표치를 나타내며, 소음·진동관리법 시행규칙 제 20조 제 3항 별표 8의 생활소음 규제기준은 환경정책 목표치 달성을 위한 규제수단의 하나로 생활소음 규제기준을 규정한다.

### 1. 환경소음 기준 조사(환경정책기본법시행령 별표 1, 2.소음))

[단위 : Leq dB(A)]

지역구분	적용대상지역	기 준	
		낮 (6:00 ~ 22:00)	밤 (22:00 ~ 6:00)
일반지역	“가” 지역	50	40
	“나” 지역	55	45
	“다” 지역	65	55
	“라” 지역	70	65
도로변지역	“가” 및 “나” 지역	65	55
	“다” 지역	70	60
	“라” 지역	75	70

(1) 지역구분별 적용대상 지역의 구분은 아래와 같다.

구 분	관련근거(법) 및 적용지역	비 고
“가” 지역	① 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 관리 지역 중 보전관리지역과 자연환경보전지역 및 농림지역	
	② 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 도시지역 중 녹지지역	
	③ 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 주거지역 중 전용주거지역	
	④ 「의료법」 제3조의 규정에 의한 종합병원의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역	
	⑤ 「초·중등교육법」 제2조 및 「고등교육법」 제2조의 규정에 의한 학교의 부지경계로부터 50미터 이내의 지역	
	⑥ 「도서관 및 독서진흥법」 제2조의 규정에 의한 공공도서관의 부지 경계로부터 50미터 이내의 지역	



구 분	관련근거(법) 및 적용지역	비 고
“나” 지역	① 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 관리지역 중 생산관리지역 ② 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 주거지역 중 일반주거지역 및 준주거지역	
“다” 지역	① 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 의한 도시지역 중 상업지역과 동조동향의 규정에 의한 관리지역 중 계획 관리지역 ② 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 공업지역 중 준공업지역	
“라” 지역	① 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제30조의 규정에 의한 공업지역 중 일반공업지역 및 전용공업지역	

(2) 도로라 함은 1종렬의 자동차(2륜자동차를 제외한다)가 안전하고 원활하게 주행하기 위하여 필요한 일정폭의 차선을 가진 2차선 이상의 도로를 말한다.

(3) 이 소음환경기준은 항공기소음·철도소음 및 건설작업 소음에는 적용하지 아니한다.

## 2. 생활소음 규제기준 조사(소음·진동관리법 시행규칙 제 20조 제 3항 별표 8)

[단위 : dB(A)]

대상 지역	시간대별 소음원		아침, 저녁 (05:00~07:00, 18:00~22:00)	주간 (07:00~18:00)	야간 (22:00~05:00)
가. 주거지역, 녹지지역, 관리지역 중 취락지구·주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그 밖의 지역에 있는 학교·종합병원·공공도서관	확성기	옥외설치	60이하	65 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	50 이하	55 이하	45 이하
		공장	50 이하	55 이하	45 이하
	사업장	동일 건물	45 이하	50 이하	40 이하
		기타	50 이하	55 이하	45 이하
		공사장	60 이하	65 이하	50 이하
나. 그 밖의 지역	확성기	옥외설치	65 이하	70 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	60 이하	65 이하	55 이하
		공장	60 이하	65 이하	55 이하
	사업장	동일 건물	50 이하	55 이하	45 이하
		기타	60 이하	65 이하	55 이하
		공사장	65 이하	70 이하	50 이하



#### [비고]

- ① 소음의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항 제2호에 해당하는 분야에 따른 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
- ② 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
- ③ 규제기준치는 생활소음의 영향이 미치는 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.
- ④ 공사장 소음규제기준은 주간의 경우 특정공사 사전신고 대상 기계·장비를 사용하는 작업시간이 1일 3시간 이하일 때는 +10dB을, 3시간 초과 6시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.
- ⑤ 발파소음의 경우 주간에만 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준)에 +10dB을 보정한다.
- ⑥ 2010년 12월 31일까지는 발파작업 및 브레이커·항타기·항발기·천공기·굴삭기(브레이커 작업 에 한한다)를 사용하는 공사작업이 있는 공사장에 대하여는 주간에만 규제기준치(발파 소음의 경우 비고 제6호에 따라 보정된 규제기준치)에 +3dB을 보정한다.
- ⑦ 공사장의 규제기준 중 다음 지역은 공휴일에만 -5dB을 규제기준치에 보정한다.
  - 가. 주거지역
  - 나. 「의료법」에 따른 종합병원, 「초·중등교육법」 및 「고등교육법」에 따른 학교, 「도서관법」에 따른 공공도서관의 부지경계로부터 직선거리 50m 이내의 지역
- ⑧ “동일 건물”이란 「건축법」 제2조에 따른 건축물로서 지붕과 기둥 또는 벽이 일체로 되어 있는 건물을 말하며, 동일 건물에 대한 생활소음 규제기준은 다음 각 목에 해당하는 영업을 행하는 사업장에만 적용한다.
  - 가. 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제10조 제1항 제2호에 따른 체력단련장업, 체육도장업, 무도학원업 및 무도장업
  - 나. 「학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률」 제2조에 따른 학원 및 교습소 중 음악 교습을 위한 학원 및 교습소
  - 다. 「식품위생법 시행령」 제21조제8호다목 및 라목에 따른 단란주점영업 및 유흥주점영업
  - 라. 「음악산업진흥에 관한 법률」 제2조제13호에 따른 노래연습장업
  - 마. 「다중이용업소 안전관리에 관한 특별법 시행규칙」 제2조제4호에 따른 콜라텍업

### 3. 변전기기의 소음 조사(제작사 자료)

구 분	170kV GIS [dB]	72.5kV GIS [dB]	M.Tr [dB]	AT [dB]
소 음	120	120	80	70

※ GIS는 차단기 개폐순간 소음치이며 M.Tr은 자냉식 평균치 기준임.



#### 4. 유입변압기(油入變壓器) 소음(騒音) Level 기준치(基準値) 조사

표 3. NEMA 기준(基準)

소음Level [dB]	LIWL 350kV		LIWL 750kV	
	유 입 자 냉 [kVA]	유 압 풍 냉 송 유 풍 냉 [kVA]	유 입 자 냉 [kVA]	유 입 풍 냉 송 유 풍 냉 [kVA]
57 ~ 60	700 ~ 1,500	-	-	-
61 ~ 65	2,000 ~ 5,000	-	-	-
66 ~ 70	6,000 ~ 15,000	6,250 ~ 12,500	3,000 ~ 7,500	3,125 ~ 6,250
71 ~ 75	20,000 ~ 50,000	16,667 ~ 40,000	10,000 ~ 25,000	7,500 ~ 20,000
76 ~ 80	60,000 ~ 100,000	53,333 ~ 133,333	30,000 ~ 80,000	26,667 ~ 66,667
81 ~ 85	-	-	100,000	80,000 ~ 133,333
86 ~ 91	-	-	-	-

#### 5. 주변상황에 따른 소음의 반응

표 4. I . S . O 제안(提案)

Noise Rating Number [NR 수]	소 음 의 반 응
40이하 [Phon]	명확한 불평은 없다.
40 ~ 50	산발적 불평
45 ~ 55	광범위한 불평
50 ~ 55	사회적 행동의 초기
60 이상	사회적 행동이 심하다.

#### 6. 소음 및 진동방지 대책 검토

구 분	소음방지 대책	진동방지 대책	비 고
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 변 전 소</li> <li>• 급전구분소</li> <li>• 보조급전구분소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건물내부에 흡음판 설치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 진동방지설계 (내진설계)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건축설계시 반영</li> </ul>

- (1) 변전소, 급전구분소, 보조급전구분소 GIS, M.Tr, 전력품질개선장치 등을 내진계수 반영 설계 제작.
- (2) 차단기 동작시에 발생하는 소음 및 진동을 감소시킬 수 있는 건물내부에 흡음설비 및 진동방지 설치와 적절한 환기장치 등은 건축설비 설계시에 반영되어야 하고 창문 구조는 도난방지 구조로 설계하여야 한다.

- (3) 변전설비로 인한 소음의 허용도는 생활소음 규제기준과 규제지역에 따르고 법에서 요구하는 정온한 생활환경을 유지하도록 소음의 피해를 방지하여야 한다.
- (4) 변전기기의 소음은 기기제작사가 제시한 소음값을 건축설계부서에 제공한다.
- (5) 소음 및 진동으로 인근 주민에 민원을 야기시킬 수 있는 개소에는 건물내부에 흡음 및 진동방지설비 설치와 적절한 환기장치 등이 건축설계에 반영되어야 하고 도난방지 창문구조로 하여야 한다.
- (6) 변전건물의 변전기기실 내부마감재는 일반마감재로 설계를 하되, 주거지역, 민원발생 등 방음이 필요한 개소는 변전건물 설계시 방음설비를 반영한다.
- (7) 차단기 소음대책에 필요한 동작횟수 적용자료는 표에 의한다.

표 5. 차단기 동작횟수

구 분	차단기 동작횟수	비 고
변전소	- 170kV GIS 0.1회/일 - 72.5kV GIS 3~10회/일	
구분소	- 72.5kV GIS 1~2회/일	
보조구분소	- 72.5kV GIS 1~2회/일	

## 7. 소음설계기준

[단위 : dB(A)]

변전설비 명	구 분	적용기준[dB]			발생소음[dB]			비 고
		아침 저녁	주 간	야 간	GCB	AT	M.Tr	
S/S	지 상	50 이하	55 이하	45 이하	120이하	70이하	80이하	- GCB는 개폐
SP	"	"	"	"				순간동작소음
SSP	"	"	"	"				



## RECORD HISTORY

Rev.3(12.12.5) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.

Rev.4(15.06.29) 접지설계에 대한 적정 간격 명문화, 해설 1 부대설비 및 기타 보호 안전설비 강화 등 설계기준 개선발굴을 위한 워크숍 결과반영(설계기준처-945 '15.04.06)