

구 일역사 성능개선 사업 기본설계  
전기,소방설계설명서

2013. 10. .



**서울특별시**  
문화관광디자인본부



# 01


## 전기설비 설계

- 1-1 과업의 개요
- 1-2 전기설비의 구성
- 1-3 전력 간선 설비
- 1-4 동력설비
- 1-5 조명설비 및 전열설비
- 1-6 접지설비
- 1-7 소방설비

# 제1장 전기설비 설계

## 1-1 과업의 개요

### 1-1-1 개요




설계범위	과업명	구일역서 성능 개선 사업	
	정거장 전기 설비	•전기실 및 비상전원 설비	
		•전력간선 및 동력설비	
		•전등 및 전열 설비	
•접지 설비			
설계범위	•신설역사와 구역사 구간 설비와 호환성을 고려하여 전체성능에 이상이 없도록 설계		

### 1-1-2 과업수행 계획

#### (1) 주요설계 반영사항

구 분	설계 반영사항	구 분	설계 반영사항
전기실설비 	<ul style="list-style-type: none"> <li>•호계별 분리 열반</li> <li>•전력시물레이션 시행</li> <li>•저소음 고효율 몰드변압기 적용</li> <li>•N상 선투입 ACB 적용</li> <li>•ATS적용</li> <li>•배전반 자동소화장치 적용</li> <li>•써지 및 노이즈 방지 (SPD)적용</li> </ul>	조명설비 	<ul style="list-style-type: none"> <li>•친환경 고효율 에너지인증기자재 LED 조명기구 적용</li> <li>•기능실 비상조명 축전지내장형 적용</li> <li>•터널 복합형유도등 적용</li> <li>•정거장 조명은 건축환경과 어울리는 건축화조명 적용</li> <li>•에너지절감 고려한 조명 자동제어 설비</li> </ul>
비상전원 	<ul style="list-style-type: none"> <li>•UPS : 수신반, 조명제어,</li> <li>•친환경 Ni-MH 축전지 사용</li> </ul>	동력설비 	<ul style="list-style-type: none"> <li>•저독성 난연 케이블 적용(HFCO)</li> <li>•중요설비 간선 이중화</li> <li>•절연저항측정 전자식 보호계전기 적용</li> </ul>
전력간선 	<ul style="list-style-type: none"> <li>•KS규격 IEC부합화에 따른 전선 규격적용</li> <li>•난연성 케이블 적용(HFCO)</li> <li>•소방 및 일반간선 분리 구성</li> <li>•전기실 상부 CABLE TRAY 구성</li> </ul>	접지설비 	<ul style="list-style-type: none"> <li>•친환경 탄소접지봉 적용</li> <li>•KSC IEC 62305 적합한 접지 구성</li> <li>•접지 시물레이션을 통한 전기시설물 안전성 확보</li> <li>•접지저항 2Ω적용</li> </ul>

## (2) 설계 개선사항

구 분		기본계획 분석	설계적용 개선사항
전력 간선		• 전압강하 및 허용전류를 계산하여 설치	• KS C IEC 규정 전압강하 계산 R,X값 고려 Cable Size 반영
		• 저압차단기는 인출형 ACB(800A이상) 및 MCCB (800A이하)를 사용	• Main 차단기는 보호계전기와 보호협조 및 대전류 차단을 고려 ACB 차단기 반영
전등, 전열		• 비상조명은 DC 전원공급 D회로로 구성	• 비상조명은 DC전원을 공급하고 축전지 내장형 (방전시간 60분)으로 반영
		• 분전반 상부 천정으로 예비 공배관 22mm 2개로 시설토록 설계	• Pull Box 까지 공배관 22mm 2개 설치 • 전등회로는 가요성 알루미늄피 케이블을 적용
		• 비상조명은 전원을 별도로 하는 적정 규격의 LED등으로 한다	• 본선터널 및 비상계단실에 비상등+유도등 복합 축전지 내장형 반영
기타 설비		• 신·재생 에너지 이용등을 검토 반영	• 태양광 발전설비 반영 계통연계형으로 시설의 간편화

## 1-2 전기설비의 구성

### 1-2-1 전원공급 방식

#### (1) 부하의 종류 및 공급전압

간선구분	공급전압
동력간선	3Ø 4W 380V-220V
조명간선	3Ø 4W 380V-220V

#### (2) 분기회로 및 공급전압

회로구분	공급전압
전등회로	•1Ø 2W 220V
전열회로	•1Ø 2W 220V
동력회로	•3Ø 4W 380V 또는 1Ø 2W 220V

## 1-2-2 부하 수용율 적용

기본방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>수용율을 기존 지하철의 적용 수용율과 각종 참고서적의 수용율 적용예를 고려하여 적용한다.</li> </ul>
수용율 적용 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉난방 및 공조설비는 정거장을 이용하는 대다수의 인원이 장시간 머무르는 장소가 아니고 통과하는 곳 이므로 고려하여 수용율 적용.</li> <li>펌프 및 운반설비는 설치 대수가 많고 비교적 소용량인 것을 감안하여 적용.</li> <li>본선 환기설비는 설치 대수가 적으며 특수한 경우를 대비하여 100% 적용.</li> </ul>

### (1) 부하 수용율 기준

구분	부하명	적용기준	비고
전등전열	일반조명	90	
	일반전열	25	콘센트 1개당 설비용량 150VA로 한다.
냉,난방	냉동기	80	하절기 부하
	냉동기 보조	80	하절기 부하[예비부하 제외]




## 1-3 전력 간선 설비

기본방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>설계의 조건과 부하공급의 기능에 따라 간선의 굵기선정</li> <li>장래증설 및 변경이 용이하도록 하고 유지관리 및 안정적인 전원공급이 되도록 반영</li> </ul>
------	---

### 1-3-1 구성방안

구분	적용사항
간선의 굵기 선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cable를 고려한 전압강하 계산으로 전선의 산출 단면적과 허용전류에 의한 산출 다면적 중 큰 값을 적용하여 허용전류에 의한 전선 굵기 선정시 부하전류가 50A 이하에는 1.25배 50A 이상에서는 1.1배한 값을 적용하여 선정</li> </ul>
적용법규	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEC 규격에 따른 Cable 공칭단면적 및 KSC IEC 60364 에 의한 전선 허용전류 적용</li> </ul>
고압케이블	<ul style="list-style-type: none"> <li>말단 2m 부분에 방염처리</li> </ul>
소방간선	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반 전력간선과 분리배관 배선</li> </ul>
방재대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>저독성 난연케이블 HF-CO 케이블 적용</li> <li>간선 벽체 통과 부분개소에 방화실링제 적용</li> </ul>
보상대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cable의 선로정수 및 R.X 값 고려</li> </ul>
고조파/노이즈 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>고조파 전류 발생 간선배관 및 소방용 배관 분리 시설</li> <li>UPS에 노이즈 필터 설치</li> <li>ACB 차단기 2차측에 SPD(Surge protective Device)설치</li> <li>고압Cable 과 저압Cable 분리 포설</li> </ul>

### 1-3-2 간선 부하용량 산정 기준구성방안

동력설비	조명설비	전열설비
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•내선규정 부록3-3 “전동기의 규약 전류치” 준용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•형광등 : 정격용량의 125%</li> <li>•방전등 : 정격용량의 115%</li> <li>•LED등 : 정격용량의 100%</li> <li>•FUL등 : 정격용량의 125%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•콘센트 : 수구당 150VA</li> <li>•유지보수용 : 3상 - 3kVA, 1상 - 1.5kVA</li> </ul>

### 1-4 동력설비

<b>기본방향</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기계실 및 각 동력부하 밀집지역에 저압전동기 제어반(MCC) 및 Local Panel을 설치하여 자동 및 수동운전이 가능하도록 구성</li> <li>• MCC는 폐쇄자립형 개별 유니트 인출형으로 구성, 유지관리 및 변경이 용이하도록 반영</li> </ul>
-------------	--

#### 1-4-1 전동기 특징

구분	직입 기동	Y-△기동	소프트 스타터 기동
개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>•전동기 기동시에 정격전류의 500~700% 정도의 기동전류가 흐른다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•모타의 고장자 권선을 기동시에는 Y결선, 1상 코일의 전압을 약 60%로 줄여 기동전류를 정격전류의 약 2배로 억제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•무접점 SCR 소자를 이용하여 기동에 알맞은 저전압부터 전전압까지 서서히 증가 시키면서 저전류로 기동</li> </ul>
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>•가속 토크가 최대이므로 기동쇼크에 유의</li> <li>•기동전류가 가장 크다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•기동 토크의 증가가 매우 적고, 최대 토크가 적으므로 기동 토크에 문제가 없는 기기에 적용한다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•기동시간 토크 크기를 부하에 따라 조절이 가능하여 저전류 기동이 가능</li> <li>- 과부하 Trip, 결상시 Trip</li> <li>- 2차측 단락시 Trip</li> </ul>
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>•짙은 기동으로 인한 마그네트 접점 마모 등 잦은 교체가 요구됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•좌동</li> <li>•전전압 기동보다 유지관리 유리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•좌동</li> <li>•Y-△기동보다 유지보수 유리</li> </ul>
적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>•소용량 모타에 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•농형 유도 전동기에 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•다승 저장 토크 부하에 적용</li> </ul>

## 1-5 조명설비 및 전열설비

### 1-5-1 조명설비

#### 기본방향

- 지하철 정거장의 특수성을 고려한 전등배치와 등기구 선정
- 건축화 조명을 시행하여 건축 환경과 조화를 이루도록 설계에 반영

#### (1) 조도기준

• 조도기준은 지하철 설계기준 및 설계자료를 참고하여 B급 정거장으로 적용

#### ① 정거장 등급 기준

- 정거장의 등급은 A급으로 적용(환승 및 Image 정거장)
- A급 : 하루 이용승객이 15만명 이상 (환승, 상가부설 및 Image 정거장의 경우 포함)
- B급 : 하루 이용승객이 1만명 이상 - 15만명 미만
- C급 : 하루 이용승객이 1만명 미만
- 매표소, 계기반 등에는 국부조명을 하도록 한다

#### ② 조도기준

실 명	A급 정거장	B급 정거장	C급 정거장	비 고
집, 개찰구, 매표 창구, 정산창구	500	500	500	책상기준 국부조명으로 가능
대합실, 중앙홀	400	300	300	바닥기준
승강장	250	200	200	바닥기준
내부계단, 승객통로	250	200	200	바닥기준
에스카레이터홀	300	200	200	바닥기준
세면장, 화장실	300	300	300	책상기준
사무실, 역무실, 안내실	300	300	300	책상기준
회의실	300	300	300	책상기준
방송실, 신호취급실	300	300	300	책상기준
식 당	200	200	200	책상기준
전기실, 배터리실, 통신기계실	300	300	300	바닥기준
펌프실, 환기실	150	150	150	바닥기준
대기실	200	200	200	바닥기준
내부 관리자 통로	250	200	200	바닥기준
숙직실	100	100	100	바닥기준
창 고	100	100	100	바닥기준

### 1-5-2 전열설비

#### 기본방향

- 회로 정격부하의 80%를 초과하지 않도록 설치, 접지형으로 설치하여 안전사고 예방
- 실별, 지역별 용도에 맞는 콘센트를 설치하고, 실내 마감재를 고려하여 조화로운 설비계획

누전차단기 내장형	접지1구	접지2구	시스템 박스	방우형
				
화장실, 펌프실 20m <sup>2</sup> 당 1개 설치	광고용 대합실 및 승강장 설치	기능실, 사무실 m <sup>2</sup> 당 1개 설치	역무실 필요개수 설치	대합실, 승강장 호계별 30m간격 설치

## 1-6 접지 설비

### 기본방향

- 정거장 전기설비의 지락고장시 대지로 고장전류 유입으로 인한 인체 및 기기의 보호접지에 의한 대지전위 상승 억제 및 고장전류의 크기를 제어하여 계통의 안전성 확보

### 1-6-1 접지설비 설계기준 및 구성방안

- 접지 방식의 적용은 KSC IEC 62305 및 IEEE Standard Guide에 의한 접지 시스템 선정
- 접지간선의 이중화 시설
- 본 접지설비구성은 공용 MESH 접지로  $2\Omega$ 이하의 접지 저항치로 적용

### 1-6-2 접지방식 검토

구 분	독 립 접 지	공 용 접 지
장 점	<ul style="list-style-type: none"> <li>•다른 설비에서 문제가 발생한 경우에 해당접지부분만 제거하면 문제가 해결된다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•접지계통이 단순하다</li> <li>•낮은 접지저항을 얻기 쉽다</li> <li>•전위의 기준점을 잡기가 쉽다</li> <li>•접지선이 짧아져서 Noise의 발생이 적다</li> <li>•건축구조체를 이용할 수 있으며, 이 경우 접지저항을 더욱 낮출수 있다</li> <li>•접지극중 하나가 불능 되더라도 타극에 의 하여 접지저항치가 유지 된다</li> <li>•접지극 설치면적이 적고 집합설치되어 시공비가 감소한다</li> <li>•지락보호, 접촉전압의 측면에서 유리하다</li> </ul>
단 점	<ul style="list-style-type: none"> <li>•접지선이 긴 경우 안테나 역할에 의해 Noise의 원인이 된다.</li> <li>•접지극 수를 다수 매설하여야 하기 때문에 접지계통이 복잡해진다</li> <li>•접지전위의 간섭을 적게하기 위해서는 접지극간 거리를 멀리하여야 하므로 접지극 매설위치 확보가 곤란 하다</li> <li>•전위기준점 대책을 고려할 필요가 있다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•전위상승 과급의 위험이 크다</li> <li>•접지를 각 기기가 공용하고 있으므로 어떤 기기에 접지전류가 흐르면 이로 인하여 접지전위가 상승하게 되어 건전한 모든 기기의 전위가 상승한다.</li> <li>•전자기기 Maker 측에서 공용접지를 권하지 않는다</li> </ul>



## 1-7 소방설비

### 기본방향




• 지하철에 적용하는 소방관계 법령 및 지하철 건설 종합 안전대책 규정에서 정한 소방설비를 적용하여 화재예방 및 화재비상시 신속한 대처가 될 수 있도록 설계

### 1-7-1 경보설비

- 각층별로 25m 이내 설치.
- 수동 발신기 셸의 구성은 소화전 내장형 및 독립형으로 분류 시설하고 수동 발신기의 누름버튼이 바닥에서 1.2m 이내에 위치하도록 설치.
- 수동 발신기 셸의 시설은 피난로, 통로등의 접근이 쉬운 위치에 설치하고 식별이 용이하게 시설
- 수동 발신기 셸의 1개당 경계 구역은 최대 600㎡ 이하로 계획.
- 주 수신반 고장시 R형 중계기 독립제어가 되도록 구성.
- R형 중계기 적용에 따라
  - 정전시 자동으로 대체공급 되도록 구성
  - 전원의 정전을 수신기에 표시하는 장치
  - 예비 전원의 성능을 시험하는 장치 등을 구성


### 1-7-2 피난설비

#### (1) 유도등 설비

 <p><b>피난구 유도등</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고휘도 유도등으로 적용하여 직상부 1m 높이에서 6lux 이상이 조도가 되도록 적용</li> <li>• 축전지 내장형으로 방전시간 60분 적용</li> <li>• 전원공급 1상 2선식 220V로 2선식으로 구성하여 L-F 분전반에서 공급</li> </ul>
 <p><b>복합 유도등</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시각, 음성 유도 기능이 있는 고휘도 복합유도등을 주통로부분에 설치하여 장애인이 쉽게 피난구를 찾을 수 있도록 구성</li> <li>• 축전지 방전시간 60분 내장</li> </ul>
 <p><b>통로 유도등</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대합실, 승강장에 10m 간격으로 바닥 통로 유도등 설치</li> <li>• 계단실 및 복도에 고휘도 통로유도등 설치</li> </ul>

- 사용전선은 HFIO 2.5mm<sup>2</sup> 이상의 전선으로 사용.
- 피난구 유도등 설치 높이는 출입문틀 상단 100mm 위치에 설치.
- 통로 유도등은 바닥에서 500mm 위치에 설치.
- 바닥통로 유도등은 바닥에 매립 설치하여 충격에 견고한 강화투명유리로 발광부분의 커버 시설.

#### (2) 휴대용 비상조명 설비

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화재 발생으로 정전시 안전하고 원활한 피난을 위하여 피난자가 휴대할 수 있도록 설치.</li> <li>• 보행거리 25m 이내 마다 3개 1조로 구성 설치.</li> <li>• 0.8m 이상 1.5m 이하의 높이에 설치.</li> <li>• 어둠속에서 위치 확인이 가능하도록 하며, 사용시 자동으로 점등되도록 되어 있으며 난연성 재질과 정전보상시간 60분 배터리 내장형으로 설치.</li> </ul>
---	--

\* 본 설계 설명서는 실시 설계때 변동될수 있음.