잠실역 지하도 상가 개, 보수공사

관급자재 시방서(전기)

2006, 3월

서울특별시 시설관리공단

제1장 수배전반, MCC, 분전반

1.1 (특)고압 배전반

1.1.1 일반 사항

가. 적용 범위

본 시방서는 구매 및 견적 시방서, 도면을 포함하여 고압 배전반(HV Switchgear)의 설계, 제작, 검사 및 시험에 대해 제작자가 따라야 할 요구사항을 규정한 것이다.

나. 적용법령 및 규격

1) 본 시방에 따른 고압 배전반(이하 배전반)은 다음의 법령및 규격을 적용한다.

이들 적용법령 및 규격은 별도의 지시가 없는 한 최신판으로 한다.

① 한국공업표준규격 (K.S)

② 한국전력표준규격 (ESB)

③ 한국전기공업협동조합규격 (KEMC)

④ 전기설비기술기준

⑤ 내선규정

2) 제작자는 설계, 제작, 검사 및 시험에 대하여 지정된 법령 및 규격에 맞도록 할 책임이 있다.

3) 당사의 시방서 도면 또는 적용법령 및 규격 사이에 서로 틀린 점이 있을 경우에는 신속히 당사에 연락하여 지시를 받는다.

다.. 제작자의 제출도면 및 서류

1) 제작자는 당사의 구매시방서에 명시된 도면 및 서류를 제출한다.

2) 제작자는 당사로부터 제출도면 및 서류의 승인을 받았다 하여도 당사의 모든 시방에 따라야 할 책임을 면하는 것은 아니다.

3) 모든 도면 및 서류의 작성은 국문을 원칙으로 하나 별도 지정한 바에 따라 영문과 혼용 할 수 있다.

4) 모든 도면 및 서류에 사용하는 단위는 MKS 및 섭씨(℃)를 원칙으로 한다.

5) ISO9001인증서 및 조달청 우수제품 인증서

1.1.2 제작조건

가) 본 제품의 품질의 중요성을 감안하여 조달청 우수제품 으로 생산하여 최고의 품질을 유지하여야 한다

나) 본 시방서에 특별히 지정되지 않은 품목이라도 전체 성능에 필요한 것으로 간주되는 물품은 이를 본 계약에 포함된 것으로 간주하고 사후 원활한 A/S 및 그 한계를 구분하기 위하여 단일업체 에서 제작 납품, 설치한다.

다) 이외의 배전반은 본 시방에 명시한 설계조건에 적합하도록 제작되어야 한다.

1.1.3 구 조

가. 일 반

배전반은 강판제, 수직 자립형이며, 각 단위면 사이는 수직 격벽(Barrier)을처리함으로써 완전히 분리한다.

배전반의 양쪽 끝면은 추후 배전반을 추가 열반할 수 있도록 처리한다.

배전반의 전면 문은 우경첩식(Right Hinged)으로, 후면은 전면과 동일하게 제작한다.

2) 배전반 내의 차단기가 인출 위치에 있을 때, 차단기와 1차 모선과의 사이 개구부는 자동식 안전 격리판(Shutter)으로 닫히는 구조이어야 한다.

차단기 주회로(모선) 1,2차는 격벽을 설치하여 위험을 방지한다.

조작 및 지시계기, 보호계전기, 표시등은 전면문에 설치한다.

3) 지지(Support)및 격벽(Barrier)에 사용되는 모든 절연물은 고절연 내력의 특성을 가지며 난연성, 자기소화성(Self-Extinguishing), 난흡습성이어야 한다.

4) 배전반은 쥐, 곤충 등이 침입 못하도록 설계하여야 하며, 환기용 개구부를 둘 경우엔 이를 Filter 또는 Screen으로 처리한다.

5) 단말 처리는 차단기 격실(Compartment)의 뒷부분에서 실시하도록 하며, 단말처리 부분은 케이블 연결이 용이한 곳에 위치되도록 한다.

6) 외함의 재질은 일반구조용 압연강재를 사용하고, Frame 3.2t, 전후면 Door 3.2t, Side, Top, Bottom은 2.0t, P-Cover는 1.2t, Base 3.2t, 기타는 1.6t이상으로 하고, Angless Type으로 제작한다.

7) 외함의 구조는 IP40 에 준한다.

나. 모 선

1) 삼상모선은 열반된 모든 배전반을 관통하도록 설치하며, 그 재질은 별도의 지정이 없는

한 동도체(Copper)로 한다.

2) 모선의 상(Phase) 배열순서는 배전반의 전면에서 보았을 때 앞에서 뒤로, 왼쪽에서 오른쪽으로, 위에서 아래로 R상, S상, N상 순이어야 하며, 색상은 R:흑색, S:적색, T:청색, N:백색, 접지는 녹색으로 한다.

3) 정격 모선 전류는 도면에 명시하였으며, 모선과 차단기와의 연결부는 차단기의 정격 Frame 전류와 같아야 한다.

4) 모선은 도면에 명시한 고장전류 발생시 이로 인한 기계력에 의해 손상이 없도록 지지되어야 한다.

5) 모선은 추가 증설이 가능하도록 하며, 추가 증설시 배전반내의 기기나 배선을 수정치 않도록 설계하여야 한다.

6) 모선의 볼트 죄임상태는 상온에서부터 정격 전부하 운전시의 온도 범위까지 초기의 죄임상태가 계속 유지되어야 한다. (조임 Bolt는 High Tension Bolt를 사용한다.)

7) 모든 충전부위는 열수축 Tube를 사용하고, 동도체의 접속 부위도 B.J.C등으로 절연처리 한다.

다. 접지모선

1) 접지모선은 열반된 모든 배전반을 관통하도록 설치하며, 그 재질은 별도의 지정이 없는 한 동도체(Copper)로 한다.

2) 이음매 없는 압축 단자(Seamless Compression Type Connector)를 접지선과 연결 되도록 접지모선 양단에 설치한다.

라. 배 선

1) 동력배선용 전선과 제어용 전선은 PVC 절연전선(KIV)으로 한다.

도체 크기는 최소 2.0㎟으로 하며 단, 변류기 2차 회로및 접지회로는 최소 3.5㎟이어야하며 제어회로의 색상은 AC:황색, DC:청색, CT2차:흑색, PT2차:적색, 접지:녹색으로 한다.

2) 제어용 전선은 배선시 양단에 튜브식 Marker를 질서 정연하게 끼우며, 접착식 표시를 사용해서는 안된다.

3) 제어용 전선 단자대의 정격은 600 Volt, 20 Amp로 하며 납땜 형식이 아닌 단자(Solderless-Lug)를 사용한다. 한개의 단자에 2개 이상의 전선을 연결해서는 안되며, 단자대에는 단자번호를 표시하여야 한다.

4) 전선을 단자대 또는 전기부품에 연결할 때는 절연튜브가 끼워진 Ring형의 압착형 단자를 사용하고, 규정된 압착기를 이용한다.

5) 변류기 2차 회로에는 단락장치가 된 단자대를 사용한다.

6) 운송시 분리되는 Section간의 배선은 현장에서의 결합이 용이하도록 단자대를 설치하며, 상호 연결에 필요한 자재를 공급하여야 한다.

7) 사용하지 않는 보조 접점도 모두 단자대까지 배선을 하고, 외부로부터 연결되는 Cable은 반드시 단자대에 접속하도록 하며, 직접 전기부품에 접속하도록 하여서는 안된다. 배전반의 외부로 연결되면서 서로 연관되는 전선은 결선이 용이하도록 단자대에 집합 배치한다.

8) 대지간 전압이 110V 이상인 전선은 다른 제어회로선과 분리되도록 Barrier를 설치 한다.

9) 배전반 내의 배선작업은 수직 및 수평배선이 되도록 하며, 굴곡부는 직각이 되도록 한다. 다수의 전선이 동일 Route로 배선될 경우는 적절이 묶어 반에 지지하며 가능한곳은 Wire Duct를 사용한다.

마. 차단기 Unit

1) 차단기 3극, 전동식, 인출형 진공차단기(VCB)를 사용하며 기타 상세한 사항은 기기의 특기사항 에 명시하였다.

2) 정격전압과 전류가 같고, 제어 전압이 같은 차단기는 배선의 수정없이 호환성(Interchangeable)이 있도록 한다.

3) 차단기는 트립우선(Trip-Free)이어야 하며 계전기 동작시 Trip된 차단기가 조작스 위치에 의해 재투입이 되지 않도록 한다.

4) 차단기는 수평인출장치 위에 설치함으로써 “운전위치(Connected)", "시험위치(Test)", "인출위치(Disconnected)"의 3가지 각각의 위치를 명확히 구분할 수 있도록 한다. 차단기는 별도의 규정이 없는한 평상시 전동기 운전 스프링 축적 장치로 동작되어야 하며, 수동식 Handle로도 비상시 사용할 수 있도록 하여야 한다.

5) 차단기가 투입상태에서 인출입을 할 수 없도록 기계적 연동장치(Interlock)를 하여야 하며, 차단기가 “운전위치”와 “시험위치”사이에서는 투입이 불가능하도록 하여야한다.

6) 차단기가 “운전위치”와 “시험위치”에 있을 때 차단기의 기계장치에 의해 동작하는 차단기 동작상태의 보조접점은 최소 2a + 2b를 차단기 격실 단자대까지 여분의 외부 연결용으로 배선하여야 한다.

7) 차단기는 원격조작이 되도록 하며 동작계수기(Counter)가 부착되어야 한다. 차단기는 “시험위치” 또는 “운전위치” 에서 접지가 되도록 하여야 한다.

바. Spare Unit

첨부되는 단선 접속도에 Spare Unit로써 표시된 차단기 함에는 차단기, 조작 Switch, 표시등, 지시계기, 보호계전기및 배선등 모든 부속장치를 단선접속도에 표기된 바와같이 설치하여야 한다.

사. Future Unit

첨부되는 단선 접속도에 Future Unit로써 표시된 차단기 함에는 상기 3.6항의 Spare Unit와 같이 모든 부속장치를 설치하여야 하며, 단 차단기만은 제외한다.

아. 계기용 및 제어 전원용 변압기

1) 변류기는 모선 직결형 또는 관통형으로 하며 변류비는 단선접속도에 명시된 바와같다. 변류기의 절연등급 및 기계적 열적 정격은 관련되는 차단기와 동일한 급으로 하며, 보수 및 대체가 용이하도록 설치하여야 한다. 오차 계급은 기기의 특기사항에 나타나 있다.

2) 계기용 변압기는 1차 측에 도면에 지정한 차단 용량 이상의 능력을 갖고 있는 한류형 Fuse로 보호하여야 한다. 계기용 변압기의 2차 전압은 110V로 하며 오차 계급은 기기의 특기사항에 나타나 있다.

자. 보호계전기 및 지시계기

1) 보호계전기 및 전력량계는 배전반용, 반매입(Semi-Flush) 인출형이어야 하며, 동작을 확인할 수 있는 표시기가 있어야 한다.

2) 각 보호계전기는 한시와 순시 동작기능이 서로 분리 표시되도록 하며 뚜껑을 열지 않아도 볼수 있는 표식이 있어야 한다.

3) 지시계기의 형태 및 기능 설계도면에 따른다.

차. 조작용 부품

1) 계기용, 조작용 스위치

스위치의 접점부위는 Cover를 설치하고, 점검이 필요할시 제거할 수 있도록 한다.

스위치는 회전형 캠식으로 하며. 스위치 표시판은 운전하고자 하는 동작위치를 명확히 알 수 있도록 명판을 부착한다.

차단기 조작용 스위치는 당김회전식 권총 손잡이형(Pull Turn Type Pistol Grip Handle)으로 하며, 계기용은 Knurled Handle형, 또는 Round Notched형, 조작용은 타원형(Oval Handle)으로 한다. 전류계용 스위치는 각 상의 전류치와 OFF 위치를 나타내도록 하며, 전압계용은 OFF, R-S, S-T, 그리고 R-T의 측정위치를 나타낼 수 있도록 한다.

2) 표시등

차단기의 운전상태를 알 수 있도록 표시등을 설치하여야 하며, 표시등의 이상으로 인해 차단기의 오동작이 발생해서는 안된다.

표시등은 저전압, 저부담형으로 직렬저항 및 렌즈와 함께 구성되고, 설치는 배전반의 전면에 하며, 전면에서 Lamp를 교체할 수 있도록 한다.

별도 지시가 없는한, 적색등은 차단기 투입, 녹색등은 차단기 개방을 표시하며, 황색등은 회로이상에 의한 자동 트립을 나타내어야 한다.

3) 변환기(Transducer)

변환기는 단선접속도에 명시된 경우 정지형, 자기차폐형이어야 하며, 출력 형태는 전류, 전압 그리고 전력 입력에 따라 비례하도록 하고, 오차 등급은 ±0.5% 이내가 되도록 한다.

카. Space Heater

1) 모든 함에는 내부에 습기가 응축되는 것을 방지하기 위해 Space Heater를 설치 한다. Space Heater는 써머스타트에 의해 지정온도 이상이 되면 자동으로 동작 되도록 한다.

2) 이 Space Heater와 전동기용 Space Heater용 전원은 시방서 및 도면에 별도로 명시가 없으면 배전반 외부로부터 발주자가 공급하는 것으로 한다

.

1.1.4 부속품

가. 제작자는 배전반의 운전, 유지보수 및 시험을 위한 제작자 표준 부속품을 공급하여야 하며, 차단기를 시험위치에 둘수 없는 경우나 배전반 전면에서 안전하게 시험할 수 없을 경우엔 별도의 Test Panel을 공급해야 한다.

나. 전선 단말 처리

차단기의 부하측에서 외부에서 부터의 전선을 연결할 수 있도록 단선 접속도나 별도의 설

계 자료에서 명시한 전선 크기 및 수량의 이음매 없는 동 압축단자를 공급해야 한다.

다. 명 판

모든 배전반에는 각각 흰색 바탕에 검정색 글자를 음각한 Laminated Plastic 명판을 부착하며, 부착방법은 Stainless Steel 나사를 사용하며 접착제를 사용해서는 안된다.

1.1.5 도 장

가. 각 배전반은 표준 작업 공정에 따라 산 처리후 에폭시 분체도장을 실시하며 도장 두께는 40 미크론 이상으로 하고 색상은 아이보리 계통의 색상으로한다.

나. 제작자는 배전반 설치후 현장에서 덧칠(Touch-Up)할 수 있도록 지정색상을 일정량 공급해야 한다.

1.1.6 검사 및 시험

아래와 같은 검사 및 시험을 적용 규격에 따라 실시하여야 하며, 그 결과를 발주자로부터 승인을 받아야 한다.

가. 외관, 칫수, 작업상태 및 내부배선 등의 외관검사

나. 보호계전기 시험

다. 동작 및 성능 시험

라. 절연 저항 측정

마. 내전압 시험

1.1.7 출하전 조치

가. 청 소

포장하기 전 배전반의 각 부분은 안팎으로 건조 및 청소를 한 후 녹슬지 않도록 보호해야 한다.

나. 개구부의 밀폐

배전반의 개구부는 외부물질이 들어가지 못하도록 적절한 방법으로 밀봉한다.

1.1.8 포 장

포장은 운반시 도장의 손상이나 빗물이 침입하지 못하도록 적절한 방법으로 포장한다.

1.2 저압 배전반

1.2.1 일반사항

가. 적용범위

본 시방서는 구매 및 견적 시방서, 도면을 포함하여 저압 배전반(LV Switchgear)의 설계, 제작, 검사 및 시험에 대해 제작자가 따라야 할 요구사항을 규정한 것이다.

나. 적용법령 및 규격

1) 본 시방에 따른 저압 배전반(이하 배전반)은 다음의 법령및 규격을 적용한다.

이들 적용법령 및 규격은 별도의 지시가 없는 한 최신판으로 한다.

① 한국공업표준규격 (K.S)

② 한국전력표준규격 (ESB)

③ 한국전기공업협동조합규격 (KEMC)

④ 전기설비기술기준

⑤ 내선규정

2) 제작자는 설계, 제작, 검사 및 시험에 대하여 지정된 법령 및 규격에 맞도록 할 책임이있다.

3) 당사의 시방서 도면 또는 적용법령 및 규격 사이에 서로 틀린 점이 있을 경우에는 신속히 당사에 연락하여 지시를 받는다.

다. 제작자의 제출도면 및 서류

1) 제작자는 당사의 구매시방서에 명시된 도면 및 서류를 제출한다.

2) 제작자는 당사로부터 제출도면 및 서류의 승인을 받았다 하여도 당사의 모든 시방에 따라야 할 책임을 면하는 것은 아니다.

3) 모든 도면 및 서류의 작성은 국문을 원칙으로 하나 별도 지정한 바에 따라 영문과 혼용할 수 있다.

4) 모든 도면 및 서류에 사용하는 단위는 MKS 및 섭씨(℃)를 원칙으로 한다.

1.2.2 설계조건

배전반은 본 시방서에 명시한 설계조건에 적합하도록 설계되어야 한다.

1.2.3 구　조

가. 일　반

1) 배전반은 강판제, 수직 자립형이며, 각 단위면 사이는 수직 격벽(Barrier)을처리함 으로써 완전히 분리한다.

배전반의 양쪽 끝면은 추후 배전반을 추가 열반할 수 있도록 처리한다.

배전반의 전면 문은 우경첩식(Right Hinged)으로, 후면은 전면과 동일한 문으로 한다.

2) 조작 및 지시계기, 보호계전기, 표시등은 전면문에 설치한다.

3) 지지(Support)및 격벽(Barrier)에 사용되는 모든 절연물은 고절연 내력의 특성을 가지며 난연성, 자기소화성(Self-Extinguishing), 난흡습성이어야 한다.

4) 배전반은 쥐, 곤충 등이 침입 못하도록 설계하여야 하며, 환기용 개구부를 둘 경우 이를 Filter 또는 Screen으로 처리한다. (TR반은 제외)

5) 단말 처리는 차단기 격실(Compartment)의 뒷부분에서 실시하도록 하며, 단말처리 부분은 케이블 연결이 용이한 곳에 위치되도록 한다.

6) 외함의 재질은 일반구조용 압연강재를 사용하고, Frame 3.2t, 전후면 Door 3.2t, Side, Top, Bottom은 2.0t, P-Cover는 1.2t, Base 3.2t, 기타는 1.6t이상으로 하고, Angless Type으로 제작한다.

7) 외함의 구조는 IP40에 준한다.

나. 모 선

1) 삼상모선은 열반된 모든 배전반을 관통하도록 설치하며, 그 재질은 별도의 지정이 없는 한 동도체(Copper)로 한다.

2) 모선의 상(Phase) 배열순서는 배전반의 전면에서 보았을 때 앞에서 뒤로, 왼쪽에서 오른쪽으로, 위에서 아래로 R상, S상, N상 순이어야 하며, 색상은 R:흑색, S:적색, T:청색, N:백색, 접지는 녹색으로 한다.

3) 정격 모선 전류는 도면에 명시하였으며, 모선과 차단기와의 연결부는 차단기의 정격 Frame 잔류와 같아야 한다.

4) 모선은 도면에 명시한 고장전류 발생시 이로 인한 기계력에 의해 손상이 없도록 지지되어야 한다.

5) 모선은 추가 증설이 가능하도록 하며, 추가 증설시 배전반내의 기기나 배선을 수정치 않도록 설계하여야 한다.

6) 모선의 볼트 죄임상태는 상온에서부터 정격 전부하 운전시의 온도 범위까지 초기의 죄임 상태가 계속 유지되어야 한다. (Bolt는 High Tension Bolt를 사용한다.)

7) 모선은 석도금후 PVC Color Tube로 상표시를 한다.

다. 접지모선

1) 접지모선은 열반된 모든 배전반을 관통하도록 설치하며, 그 재질은 별도의 지정이 없는 한 동도체(Copper)로 한다.

2) 이음매 없는 압축 단자(Seamless Compression Type Connector)를 접지선과 연결 되도록 접지모선 양단에 설치한다.

라. 배 선

1) 동력배선용 전선과 제어용 전선은 PVC 절연전선(KIV)으로 한다.

도체 크기는 최소 2.0㎟으로 하며 단, 변류기 2차 회로및 접지회로는 최소 3.5㎟이어야 하며 제어회로의 색상은 AC:황색, DC:청색, CT2차:흑색, PT2차:적색, 접지:녹색으로 한다.

2) 제어용 전선은 배선시 양단에 튜브식 Marker를 질서 정연하게 끼우며, 접착식 표시를 사용해서는 안된다.

3) 제어용 전선 단자대의 정격은 600 Volt, 20 Amp로 하며 납땜 형식이 아닌 단자(Solderless-Lug)를 사용한다. 한개의 단자에 2개 이상의 전선을 연결해서는 안되며, 단자대에는 단자번호를 표시하여야 한다.

4) 전선을 단자대 또는 전기부품에 연결할 때는 절연튜브가 끼워진 Ring형의 압착형 단자를 사용하고, 규정된 압착기를 이용한다.

5) 변류기 2차 회로에는 단락장치가 된 단자대를 사용한다.

6) 운송시 분리되는 Section간의 배선은 현장에서의 결합이 용이하도록 단자대를 설치하며, 상호 연결에 필요한 자재를 공급하여야 한다.

7) 사용하지 않는 보조 접점도 모두 단자대까지 배선을 하고, 외부로부터 연결되는 Cable은 반드시 단자대에 접속하도록 하며, 직접 전기부품에 접속하도록 하여서는 안된다. 배전반의 외부로 연결되면서 서로 연관되는 전선은 결선이 용이하도록 단자대에 집합배치한다.

8) 대지간 전압이 110V 이상인 전선은 다른 제어회로선과 분리되도록 Barrier를 설치한다.

9) 배전반 내의 배선작업은 수직 및 수평배선이 되도록 하며,굴곡부는 직각이 되도록한다.

다수의 전선이 동일 Route로 배선될 경우는 적절이 묶어 반에 지지하며 가능한 곳은 Wire Duct를 사용한다.

마. 차단기 Unit

1) 차단기 3,4극, 전동식, 인출형 기중차단기를 사용하며 기타 상세한 사항은 기기의 특기사항에 명시하였다.

2) 정격전압과 전류가 같고, 제어 전압이 같은 차단기는 배선의 수정없이 호환성(Interchangeable)이 있도록 한다.

3) 차단기는 트립우선(Trip-Free)이어야 하며 계전기 동작시 Trip된 차단기가 조작스 위치에 의해 재투입이 되지 않도록 한다.

4) 차단기는 수평인출장치 위에 설치함으로써 "운전위치(Connected)", "시험위치 (Test)", "인출위치(Disconnected)"의 3가지 각각의 위치를 명확히 구분할 수 있도록 한다. 차단기는 별도의 규정이 없는한 평상시 전동기 운전 스프링 축적 장치로 동작되어야 하며, 수동식 Handle로도 비상시 사용할 수 있도록 하여야 한다.

5) 차단기가 투입상태에서 인출입을 할 수 없도록 기계적 연동장치(Interlock)를 하여야 하며, 차단기가 "운전위치"와 "시험위치"사이에서는 투입이 불가능하도록 하여야한다.

6) 차단기가 "운전위치"와 "시험위치"에 있을 때 차단기의 기계장치에 의해 동작하는 차단기 동작상태의 보조접점은 최소 2a + 2b를 차단기 격실 단자대까지 여분의 외부 연결용으로 배선하여야 한다.

7) 차단기는 원격조작이 되도록 하며 동작계수기(Counter)가 부착되어야 한다.

차단기는 "시험위치" 또는 "운전위치" 에서 접지가 되도록 하여야 한다.

바. Spare Unit

첨부되는 단선 접속도에 Spare Unit로써 표시된 차단기 함에는 차단기, 조작 Switch, 표시등, 지시계기, 보호계전기및 배선등 모든 부속장치를 단선접속도에 표기된 바와같이 설치 하여야 한다.

사. Future Unit

첨부되는 단선 접속도에 Future Unit로써 표시된 차단기 함에는 상기 3.6항의 Spare Unit

와 같이 모든 부속장치를 설치하여야 하며, 단 차단기만은 제외한다.

아. 계기용 및 제어 전원용 변압기

1) 변류기는 모선 직결형 또는 관통형으로 하며 변류비는 단선접속도에 명시된 바와같다. 변류기의 절연등급 및 기계적 열적 정격은 관련되는 차단기와 동일한 급으로 하며, 보수 및 대체가 용이하도록 설치하여야 한다. 오차 계급은 기기의 특기사항에 나타나 있다.

2) 계기용 변압기는 별도의 Space에 설치하여야 한다.

계기용 변압기와 Fuse는 검사 또는 Fuse를 교체할 위치에서는 모선으로부터 완전히 분리 되어야 한다.

계기용 변압기의 2차 전압은 110V로 하며 오차 계급은 기기의 특기사항에 나타나 있다.

자. 보호계전기 및 지시계기

1) 보호계전기 및 전력량계는 배전반용, 반매입(Semi-Flush) 인출형이어야 하며, 동작을 확인할 수 있는 표시기가 있어야 한다.

2) 각 보호계전기는 한시와 순시 동작기능이 서로 분리 표시되도록 하며 뚜껑을 열지 않아도 볼수 있는 표식이 있어야 한다.

3) 지시계기는 배전반용, 반매임(Semi-Flush), 250°광각형이며, 백색 바탕에 눈금 및 표시는 흑색이어야 한다. 오차계급은 별도의 규정이 없는한 지시계기의 입력조건은 5A 또는 110 Volt이어야 한다.

차. 조작용 부품

1) 계기용, 조작용 스위치

스위치의 접점부위는 Cover를 설치하고, 점검이 필요할시 제거할 수 있도록 한다.

스위치는 회전형 캠식으로 하며. 스위치 표시판은 운전하고자 하는 동작위치를 명확히 알 수 있도록 명판을 부착한다.

차단기 조작용 스위치는 당김회전식 권총 손잡이형(Pull Turn Type Pistol Grip Handle)으로 하며, 계기용은 Knurled Handle형, 또는 Round Notched형, 조작용은 타원형(Oval Handle)으로 한다. 전류계용 스위치는 각 상의 전류치와 OFF 위치를 나타내도록 하며, 전압계용은 OFF, R-S, S-T, 그리고 R-T의 측정위치를 나타낼 수 있도록 한다.

2) 표시등

차단기의 운전상태를 알 수 있도록 표시등을 설치하여야 하며, 표시등의 이상으로 인해 차단기의 오동작이 발생해서는 안된다.

표시등은 저전압, 저부담형으로 직렬저항 및 렌즈와 함께 구성되고, 설치는 배전반의 전면에 하며, 전면에서 Lamp를 교체할 수 있도록 한다.

별도 지시가 없는한, 적색등은 차단기 투입, 녹색등은 차단기 개방을 표시하며, 황색등은 회로이상에 의한 자동 트립을 나타내어야 한다.

3) 변환기(Transducer)

변환기는 단선접속도에 명시된 경우 정지형, 자기차폐형이어야 하며, 출력 형태는 전류, 전압 그리고 전력 입력에 따라 비례하도록 하고, 오차 등급은 ±0.5% 이내가 되도록 한다.

카. Space Heater

1) 모든 함에는 내부에 습기가 응축되는 것을 방지하기 위해 Space Heater를 설치한다.

Space Heater는 써머스타트에 의해 지정온도 이상이 되면 자동으로 동작 되도록 한다.

2) 이 Space Heater와 전동기용 Space Heater용 전원은 시방서 및 도면에 별도로 명시가 없으면 배전반 외부로부터 발주자가 공급하는 것으로 한다.

타. 정류기반 (RECTIFIER-DIGITAL TYPE)

1) 구조

① 외　　함 : 수직 자립형으로 큐비클내에 실장

② 경보장치 : FUSE 단선, 교류저전압, 직류과전압, 직류저전압

③ 표시장치 : 균등/부동충전

2) 전기적 특성

① 정류방식　　: 3Φ 전파정류방식

② 입　　력　　: 3Φ 208V 10% 60Hz

③ 정격전압　　: DC 110V

④ 출력전압 조정범위　: 100-140V

⑤ 출력전압 변동범위　: 2%

⑥ 제어회로　　: 마이콤 부궤환 회로에 의한 SCR 위상 제어

⑦ 정격출력 전류　　: 30A

⑧ 효　　율　　: 80% 이상

⑨ 온도상승　　: 정류기 - 80 deg이하

◦ 변압기 - 50 deg이하

◦ 기　타 - 50 deg이하

⑩ 절연저항　　: 온도상승 시험 직후에 1차 2차 및 대지간 5(MΩ)이상

⑪ 과전류 EQUAL TIMER ALARM 기능

◦ 3~200A DC (16 STEP)

◦ 1,2,4,8시간 (4 STEP)

◦ 입력전원 OFF ALARM

◦ 누전감지기능 (HIGH/LOW)

◦ 과전압감지기능(HIGH/LOW)

◦ FUSE BROKEN 감지기능

◦ BATT 종지전압 TRIP기능

⑫ 디지탈 메타 모니터 기능

◦ POW INPUT (3 DIGIT)

◦ RECTIFIER OUTPUT (3 DIGIT)

◦ LOAD CURRENT (3 DIGIT)

⑬ 동작모드

◦ AUTO MODE　(자동충전모드)

◦ MANUAL MODE (수동충전모드)

◦ FULL MODE　(만충전모드)

◦ EQUAL MODE　(균등충전모드)

1.2.4 부속품

가. 제작자는 배전반의 운전, 유지보수 및 시험을 위한 제작자 표준 부속품을 공급하여야 하며, 차단기를 시험위치에 둘수 없는 경우나 배전반 전면에서 안전하게 시험할 수 없을 경우엔 별도의 Test Panel을 공급해야 한다.

나. 전선 단말 처리

차단기의 부하측에서 외부에서 부터의 전선을 연결할 수 있도록 단선 접속도나 별도의 설

계 자료에서 명시한 전선 크기 및 수량의 이음매 없는 동 압축단자를 공급해야 한다.

다. 명 판

모든 배전반에는 각각 흰색 바탕에 검정색 글자를 음각한 Laminated Plastic 명판을 부착하며, 부착방법은 Stainless Steel 나사를 사용하며 접착제를 사용해서는 안된다.

1.2.5 도 장

가. 각 배전반은 표준 작업 공정에 따라 산 처리후 에폭시 분체도장을 실시하며 도장 두께는 40 미크론 이상으로 하고 색상은 아이보리색상으로 한다.

나. 제작자는 배전반 설치후 현장에서 덧칠(Touch-Up)할 수 있도록 지정색상을 일정량 공급해야 한다.

1.2.6 검사 및 시험

아래와 같은 검사 및 시험을 적용 규격에 따라 실시하여야 하며, 그 결과를 발주자로부터 승인을 받아야 한다.

가. 외관, 칫수, 작업상태 및 내부배선 등의 외관검사

나. 보호계전기 시험

다. 동작 및 성능 시험

라. 절연 저항 측정

마. 내전압 시험

1.2.7 출하전 조치

가. 청 소

포장하기 전 배전반의 각 부분은 안팎으로 건조 및 청소를 한 후 녹슬지 않도록 보호해야 한다.

나. 개구부의 밀폐

배전반의 개구부는 외부물질이 들어가지 못하도록 적절한 방법으로 밀봉한다.

1.2.8 포 장

포장은 운반시 도장의 손상이나 빗물이 침입하지 못하도록 적절한 방법으로 포장한다.

1.3 저압 전동기 제어반

1.3.1 일반사항

가. 적용범위

본 시방서는 구매 및 견적 시방서, 도면을 포함하여 저압 전동기 제어반 (LV Motor Control Center)의 설계, 제작, 검사 및 시험에 대해 제작자가 따라야 할 요구사항을 규정한 것이다.

나. 적용법령 및 규격

1) 본 시방에 따른 저압 전동기 제어반(이하 제어반)은 다음의 법령 및 규격을 적용한다. 이들 적용법령 및 규격은 별도의 지시가 없는 한 최신판으로 한다.

① 한국공업표준규격 (K.S)

② 한국전력표준규격 (ESB)

③ 한국전기공업협동조합규격 (KEMC)

④ 전기설비기술기준

⑤ 내선규정

2) 제작자는 설계, 제작, 검사 및 시험에 대하여 지정된 법령 및 규격에 맞도록 할 책임이 있다.

3) 당사의 시방서 도면 또는 적용법령 및 규격 사이에 서로 틀린 점이 있을 경우에는 신속히 당사에 연락하여 지시를 받는다.

다. 제작자의 제출도면 및 서류

1) 제작자는 당사의 구매시방서에 명시된 도면 및 서류를 제출한다.

2) 제작자는 당사로부터 제출도면 및 서류의 승인을 받았다 하여도 당사의 모든 시방에 따라야 할 책임을 면하는 것은 아니다.

3) 모든 도면 및 서류의 작성은 국문을 원칙으로 하나 별도 지정한 바에 따라 영문과 혼용할 수 있다.

4) 모든 도면 및 서류에 사용하는 단위는 MKS 및 섭씨(℃)를 원칙으로 한다.

1.3.2 설계조건

배전반은 본 시방서에 명시한 설계조건에 적합하도록 설계되어야 한다.

1.3.3 구　조

가. 일　반

1) 제어반은 철제 수직, 자립형으로써 Frame:2.3t, Unit Door:1.6t, Rear Door:2.0t, Side top bottom:2.0t, 기타:1.6t 이상의 두께를 사용하여 충분히 견고한 구조를 갖추도록 한다.

2) 전동기 기동기(Starter)및 배선용 차단기(MCCB)는 인출형 Unit에 수납시킨다. 각 상별로 Plug-in 연결 부분은 두 Point로 접촉되는 구조로서 고장시의 대전류에도 안전하게 견딜 수 있게 하고, 접속부분은 석도금 처리를 하고, 모선에 완벽히 접속되도록 유연한 구조 로서 제작해야 한다.

3) 제어반의 구조는 Unit의 교체나 제거시 견고히 지지가 되도록 하고, 내부의 부품 및 배선에의 접근은 각 Unit별 또는 Section별로 설치된 Door를 이용하여 가능하도록 해야 한다.

4) 구조 설계는 현장에서 Unit별로 필요시 쉽게 개조, 변경이 가능하도록 하여야 한다.

5) 각 Unit의 Door는 내부의 배선용차단기(MCCB)와 Interlock 장치를 하여 MCCB가 투입된 상태에서 전면의 Door가 열리지 않도록 하여야 하며, 또한 숙련된 조작자가 필요시에는 Screw Driver를 이용하여 이를 By-Pass할 수도 있도록 해야한다.

MCCB 조작 손잡이에는 MCCB 개방시 Door가 닫힌 상태에서 Locking을 할 수 있는 장치를 갖추어야 한다.

6) 제어반을 설치할 수 있도록 기초용 Channel, Bottom Plate, 인양고리 등을 갖추어야 한다.

나. 모 선

1) 삼상모선은 열반된 모든 제어반을 관통하도록 설치하며, 그 재질은 별도의 지정이 없는 한 동도체(Copper)로 한다. 모선은 제어반의 운송 단위 Section별로는 연속되도록 제작해야 하며, 추후 현장에서 열반을 위한 모선 등 관련 부속품도 공급해야 한다.

2) 수평 모선의 연속 허용 전류는 최소한 600 Ampere 이상으로 한다.

3) 수직 모선의 연속 허용 전류는 최소 500 Ampere 이상으로서, 수평 모선에 견고히 접속시켜야 한다.

4) 수평, 수직 모선은 고강도, 충분한 절연, 연면 거리를 가진 절연물로 견고히 지지하여야 하며, 필요시 제거가 가능한 절연 격벽으로 격리시켜 감전 사고를 예방, 최대한의 안전 을 보장하도록 해야한다.

5) 모선은 도면에 명시한 고장 전류 발생시 이로 인한 기계력에 의해 손상이 없도록 견고히 지지되어야 한다.

6) 모선 전체는 석도금하고, 볼트 죄임 상태는 상온에서 정격 전부하 운전시의 온도 범위까지 초기의 죄임상태가 계속 유지되도록 견고히 한다.

7) 모선의 상(Phase) 배열 순서는 제어반의 전면에서 보았을 때 앞에서 뒤로, 왼쪽에서 오른쪽으로, 위에서 아래로 R상, S상, T상 순이어야 하고, 색상은 R:흑색, S:적색, T:청색, N:백색, 접지:녹색으로 한다.

다. 접지모선

1) 접지모선은 열반된 모든 제어반을 관통하도록 설치하며, 그 재질은 별도의 지정이 없는 한 동도체(Copper)로 한다.

2) 이음매 없는 압축 단자(Seamless Compression Type Connector)를 접지선과 연결 되도록 접지모선 양단에 설치하여야 한다.

라. 배 선

1) 제어반은 JEM에 명시한 Class 1, B 또는 C 배선으로 하며 외부 회로의 연결은 고정된 각 Unit별의 단자대에서 실시하도록 해야한다.

2) 도체의 크기는 최소 2.0㎟, 동력 회로 및 변류기 2차 회로는 최소 3.5㎟ 이상이어야 한다 단자대 에 집합 배치한다.

3) 반내의 배선 작업은 수직 및 수평 배선이 되도록 하며, 굴곡부는 가능한 직각이 되도록 한다.

다수의 전선이 동일 Route로 배선될 경우는 적절이 묶어 제어반에 지지하며 가능한 곳은 Wire Duct를 사용한다.

4) 제어용 전선은 배선시 양단에 튜브식 Marker를 질서 정연하게 끼우며, 접착식 표시를 사용해서는 안된다.

5) 제어용 전선 단자대의 정격은 600 Volt, 20 Amp로 하며 납땜 형식이 아닌 단자(Solderless-Lug)를 사용한다. 한개의 단자에 2개 이상의 전선을 연결해서는 안되며, 단

자대에는 단자번호를 표시하여야 한다.

변류기 2차 회로에는 단락 장치가 된 단자대를 사용한다.

6) 전선을 단자대 또는 전기부품에 연결할 때는 절연 튜브가 끼워진 Ring형의 압착형 단자를 사용하고, 규정된 압착기를 이용한다.

7) 사용하지 않는 보조 접점도 모두 단자대까지 배선을 하고, 외부로 부터 연결되는 Cable은 반드시 단자대에 접속하도록 하며, 직접 전기부품에 접속하도록 하여서는 안된다.

제어반의 외부로 연결되면서 서로 연관되는 전선은 결선이 용이하도록 단자대에 집합 배치한다.

8) 운송시 분리되는 Section간의 배선은 현장에서의 결합이 용이하도록 단자대를 설치하며 상호 연결에 필요한 자재를 공급하여야 한다.

9) 각 Section 별로 100㎜이상의 폭으로써 충전 부위로 부터 완전히 격리시킨 수직 배선용 Duct를 전면 Door와 함께 준비하여야 한다.

마. 전동기 기동기(Starter) Unit

1) 전동기 Starter는 MCCB와 전자 접촉기를 사용한 Combination Type이어야 한다.

Starter는 명시된 전압, 주파수에서의 KW 정격으로서 나타낸다.

2) 각 Starter는 단선접속도에 명시한 규격으로 하되 최소 규격은 NEMA Size 1 또는 동등 이상으로 한다.

3) 각 Starter에는 3상 모두 Element를 가진 전자식 과부하 계전기를 갖춘다,

4) 별도로 명시하지 않는한, 각 Stsrter에는 구매자용으로 2a, 2b의 보조 접점을 준비해야 한다.

5) 전동기 Starter Unit용으로 MCCB는 3극, 열동 전자형을 사용한다.

6) 전동기 Starter는 도면에 명시된 계통의 단락 사고 전류를 안전하게 차단할 수 있어야 하며, Starter의 차단 용량을 초과하는 계통에 불가피하게 연결될 경우에는 사고 전류를 제한시킬 수 있도록 한류 장치를 추가로 설치해야 한다.

7) 각 Starter Unit에는 삽입위치와 시험위치를 구분하여 시험위치에서는 주전원이 차단된 상태에서 회로 시험이 가능토록 하여야한다.

8) 각 전동기 Starter Unit의 제어회로는 통일시켜서 최대한으로 호환성을 갖도록 한다,

225 Ampere 용량까지의 Feeder Unit는 인출형으로 하되, 400 Ampere 이상의 규격은 고정형으로 해도 좋다.

9) Timer 또는 지연석방형 계전기등의 보조 계전기는 별도의 계전기용 Compartment에 설치하고, 해당되는 명판을 부착시킨다.

10) MCCB는 수동 조작형으로써 Trip 우선(Trip-Free)식 손잡이와 과전류 차단회로를 갖춘다.

과전류 차단시에는 MCCB를 Lock-Out 시킬 수 있어야 하며, 수동 복귀식으로 한다.

11) 전자 접촉기는 기중 소호식으로써 제어 대상 전동기의 기동 전류(Locked Rotor Current)를 차단할 수 있어야 한다.

12) 제어반 Unit에 설치되는 전류계의 정밀도는 2.5급으로 해야 한다.

13) 표시등의 색상은 기동시 적색, 정지시 녹색, 이상 발생시 황색으로 한다.

바. 전자식 과전류 계전기

1) MICROPROCESSOR를 이용한 패널매입전류형 디지털 과전류계전기 이어야 한다.

2) 다기능 과전류, 결상, 역상, 불평형, 무전압 해방(NVR), 경보, 운전감시 등의 기능이 있어야 한다.

사. Feeder Tap Unit

1) Feeder용 MCCB는 Molded Case형, 열동 전자식으로 한다. 그 규격은 단선 접속도에 명시된 용량에 따르되, 최소 Frame Size 50 Ampere로 한다.

2) MCCB에 명시된 계통 단락 전류를 안전하게 차단할 수 있어야 한다.

3) 조명 및 전열기 제어용 Unit는 전동기 Starter Unit에 준하나 과부하 보호 계전기는 포함하지 않는다.

아. Spare Unit

단선 접속도에 Spare로써 규정한 Unit는 일체의 배선까지를 완료한 후 공급해야 한다.

자. Space

수직 모선, Guide Rail, 격리판, 추후 통전 중에도 용이하게 각종 Unit를 증설할 수 있는 Plug-In 연결 구조, 전면 Door 등을 갖춘 Space를 10% 이상을 확보한다.

차. 조작용 부품 및 계기류

1) 조작용 부품은 단선 접속도에 명시한 바에 따라 설치한다.

Push Button, Selector Switch, 표시등은 각 Unit의 Door에 설치하되 차폐시키거나 단자를 매입시켜 충전부에 감전되지 않도록 보호한다.

2) 지시계기는 배전반용, 반매입(Semi-Flush), 250°광각형이며, 백색 바탕에 눈금 및 표시는 흑색이어야 한다.

1.3.4 부속품

가. 제작자는 제어반의 운전, 유지보수 및 시험을 위한 제작자 표준 부속품을 공급하여야 한다.

나. 전선 단말 처리

제어 반의 부하측에서 외부에서 부터의 전선을 연결할 수 있도록 단선 접속도에 명시한 전선 크기를 수용할 수 있는 Terminal Block를 구비한다.

다. 명 판

각 제어반 별로 또한 각종 Unit별로 각각의 Door에도 명판을 부착한다.

명판의 제1열에는 기기번호를 그 다음 열에는 기기 용도명을 기입한다.

명판은 흰색 바탕에 검정색 글자를 음각한 Laminated Plastic으로 하되 부착 방법은 Stainless Steel 나사를 사용하며 접착제를 사용하여서는 안된다.

1.3.5 도 장

가. 각 제어반은 표준 작업 공정에 따라 산처리후 에폭시 분체도장을 실시하며 도장 두께는 40 미크론 이상 이어야 하고, 색상은 아이보리색상으로 한다.

나. 제작자는 제어반 설치후 현장에서 덧칠(Touch-Up)할 수 있도록 지정색상을 일정량 공급해야 한다.

1.3.6 검사 및 시험

아래와 같은 검사 및 시험을 적용 규격에 따라 실시하여야 하며, 그 결과를 발주자로부터 승인을 받아야 한다.

가. 외관, 칫수, 작업상태 및 내부배선 등의 외관검사

나. 보호계전기 시험

다. 동작 및 성능 시험

라. 절연 저항 측정

마. 내전압 시험

1.3.7 출하전 조치

가. 청 소

포장하기 전 제어반의 각 부분은 안팎으로 건조 및 청소를 한 후 녹슬지 않도록 보호해야 한다.

나. 개구부의 밀폐

제어 반의 개구부는 외부물질이 들어가지 못하도록 적절한 방법으로 밀봉한다.

1.3.8 포 장

포장은 운반시 도장의 손상이나 빗물이 침입하지 못하도록 적절한 방법으로 포장한다.

1.4. 분전반

1.4.1 구조일반

가) 적용규격

본 시방서에 의한 분전반은 다음의 법령, 규격을 적용한다.

1). 한국산업규격(KS)

KS C 0704 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압

KS C 4613 누전 차단기

KS C 8320 분전반 통칙

KS C 8321 배선용 차단기

KS C 8326 주택용 분전반

2). 내선규정

제150절, 제151절, 제155절, 제160절

나) 설계도서 제출 및 승인

1) 제작자는 제작사양서, 도면 및 각종 기술자료(필요시)들을 승인 신청용으로 제출하여야 한다.

2) 제출하는 자료 및 도면에 사용하는 단위는 MKS, CGS 및 ℃를 기준으로 한다.

3) 계약자는 1개월 이내에 제작사양서 및 도면을 작성 제출하여 감독기관의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

4) . 제출 도서

(1) 제작 사양서

(2) 삼 선 도

(3) 외 형 도

(4) SEQUENCE 도

(5) 증명서

1) ISO 9001 인증서 및 조달우수제품 인증서 사본 1부.

(6) 납품과 동시에 최종 제작도 2부를 작성 제출하여야 한다.

Ⅰ.4.2 시험 및 검사

1) 검 사

가) 중간검사 : 제작 중 감독원의 지시에 따라 중간검사를 하여야 한다.

나) 제품검사 : 제작 완료 후 감독원의 공장검사를 받아 합격 후 납품하여야 한다.

2) 시 험

계약자는 납품한 분전반에 대한 아래 항목에 대한 자체시험을 필하여야 한다

가) 구조검사

나) 기구 동작검사

다) SEQUENCE 시험

라) 기타 필요한 시험

3) 제반시험, 검사 및 시운전시 부적합하거나 결함이 발생하였을 때에는 계약자 부담으로 즉시 시정 조치하여야 하며 재시험 및 검사를 받아야 한다.

Ⅰ.4.3 품질조건

1) 본 분전반은 품질의 중요성을 감안하여 ISO 9001인증업체로서 조달청 우수제품으로 생산하여 최고의 품질을 유지하여야 한다

2) 본 시방서에 특별히 지정되지 않은 품목이라도 전체 성능에 필요한 것으로 간주되는 물품은 이를 본 계약에 포함된 것으로 간주하고 사후 원활한 A/S 및 그 한계를 구분하기 위하여 단일업체에서 제작 납품, 설치한다.

3) 본 시방서에 명시되지 않는 사항이라도 기기의 성능 발휘에 당연히 필요한 사항 또는 고려하여야 할 사항은 감독관에게 의견을 제시하여 승인을 득한 후 계약자의 책임하에 이를 시행하여야 하고 이는 계약에 포함된 것으로 한다.

4). 본 시방서에 특별히 지정되지 않은 품목이라도 전체 성능에 필요한 것으로 간주되는

물품은 이를 본 계약에 포함된 것으로 간주하여 납품, 설치한다.

5) 동 제품에 대한 산업재산권 분쟁으로 인한 제반 법률적인 책임소재는 제작 공급자에게 있으며 관련 산업재산권에 대한 목록 및 요약서를 제작도면 승인 시 제출하여야 한다.

1.4.4 품질 보증

1) 규정적용

이 절의 시방서에 언급되지 않은 분전반 설치에 대한 사항에 관하여는 내선규정 155절을 적용한다.

Ⅰ.4.5 운반 및 납품

1) 모든 제작품은 단위별로 완전조립 상태에서 운반하여 납품하는 것을 원칙으로 한다.

2) 모든 제작품은 감독관이 지정하는 장소에 납품하여야 한다.

단, 건설공기에 따라 분납할 수 있으나 사전에 감독관의 승인을 받아야 한다.

3) 제품을 구성하는 각 기기 및 기구는 외부 조건에 대하여 충분히 견디는 기계적, 열적성능을 갖고 있을 뿐만 아니라 전기적으로 매우 안전하여야 하며 점검 및 보수에 편리한 배치를 하여야 한다.

1.4.6. 기 술 사 양

1) 분전반 일반

분전반은 특이한 것을 제외하고는 KS C 8320에 적합하여야 하며, 전기방식, 개폐기의 종류,용량 등이 표시된 제작시방을 감리원에게 제출하여 승인을 받는다.

2) 분전반의 재료 및 부품

(1) 분전반은 구조가 튼튼하고, 각 부는 쉽게 헐거워지지 않도록 견고하게 조립되고 내구성이 있어야 한다.

(2) 분전반은 내판에 과전류차단기, 개폐기 등을 배치하고 견고하게 부착하며, 투명한 난연성 폴리카보네이트 보호판 등에 의해 주모선 충전부가 직접 노출되지 않도록 하고 조작이 안전한 구조로 하여야 한다.

(3) 주모선과 분기 모선의 접속은 볼트 체결방식이 아닌 전기전도성과 접속력이 우수하고 공인기관(KERI)에서 전 부하 온도상승 시험 및 2시간이상 진동시험에 합격한 제품의

속결 체결형 소켓에 의하여 체결 되어야하며 상구분용 페인트를 BUS-BAR에 각각 각인하여 칠하고, 72℃온도 초과시 변색되는 불가역 백색온도 페인트로 BUS-BAR에 각인하여 칠하여야 한다. 주모선 및 분기모선의 전도성 부스바에는 일체의 절연 및 비닐소재의 튜브를 사용하여서 열 방산을 강제로 막아서는 안 된다.

225AF이하의 주모선에는 홀 타공을 하여 볼트 체결로 분기회로를 연결하여서는 안 된다.

(4) 분전반 내에 취부되는 재료와 부품은 다음 표와 같은 KS 제품을 사용하여야하며, KS 제품이 없는 품목 또는 KS 적용 이외의 제품에 대하여는 감리원에게 제작사양을 제출하여 승인을 받는다.

KS 번 호	규 격 명 칭
KS C 1201	전력량계류 통칙
KS C 1202	보통 전력량계 (Ⅱ형 단독 계기)
KS C 1207	전력량계 (변성기붙이 계기)
KS C 1208	보통 전력량계 (단독 계기)
KS C 4613	누전차단기
KS C 8321	배선용 차단기

(5) 분전반 내 배선용 공간은 배선이 지장이 없는 충분한 크기를 갖는 것으로 시설한다.

(6) 문을 연 상태에서 주모선의 충전부는 노출되지 않는 구조로 한다.

(7) 충전부의 간격은 다음에 의한다.

① 충전부와 비충전 금속체와의 간격 및 이극 충전부와의 간격은 공간, 연면 공히 10㎜ 이상으로 한다.

② 제어회로 등의 충전부는 KS C 0704에 의한다.

③ 분전반 내 연결도체 상호간은 속결 체결형 소켓에 의하여 체결되어야하며 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.

3) 구조

(1) 분전반의 크기는 설계도면에 따르며 외함 재질은 철판을 사용하고 노출형 DOOR는 STEEL로 제작하며 매입형 DOOR는 알루미늄 재질의 FRAME 테두리에 난연성 재질의 콤팩트(COMPACT) 판재(3t)를 삽입하여 가볍고 견고하게 제작하여야 한다.

(2) 손잡이 및 나사는 녹이 생기지 않는 제품이어야 한다.

(3) 손잡이는 분리형 잠금장치를 겸용할 수 있는 구조이어야 한다.

(4) 보호판은 분리용이 및 내부가 육안으로 관측될 수 있도록 난연성 폴리카보네이트 재질이어야 한다.

(5) 도장은 정전분체 도장으로 하여야 한다.

(6) 외함과 속판사이에는 진도 4.0 이하에서 수직, 수평진동파로 인한 기계적인 결함이 생기지 않도록 면진 할 수 있는 내진구조로 제작하고 전기압착접속부분의 이완을 막는 내진형 구조로 되어야한다.

4) 외 함

(1) 분전반은 특이한 것을 제외하고 KS C 8320의 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(2) 외함에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.

(3) 보호판에는 저압배선용 차단기 또는 누전 차단기의 회로 구분을 위하여 명판을 꽂을 수 있는 구조로 만들어야 한다.

(4) 분전반의 외부 도장색상은 아이보리색(MUNSELL NO. 0.0N 8.3/0.2)으로 40㎛ 이상의 두께로 도장하여야 한다.

(5) 분전반의 크기는 설계도면에 따른다.

(6) 외함의 박스에 사용하는 강판의 두께는 정면의 면적에 따라 다음 표에서 제시한 값 이상으로 한다.

정 면 의 면 적 (㎠)	강 판 의 두 께 (호 칭) ㎜
1,000 이하	1.0 (0.8)
1,000을 초과 2,000이하	1.2 (1.0)
2,000을 초과 하는 것	1.6 (1.2)

(주) 접어 구부림, 리브 가공 등으로 보강한 것 또는 스테인리스강 등을 사용하는 경우는 ( )의 값을 적용하여도 좋다.

5) 도전부

(1) 도전부(모선 및 분기도체)는 BUS-BAR 를 사용하여야 하며 주석도금하여 사용한다.

(2) 모선 및 분기도체의 정격전류에 대한 전류밀도는 KS C 8320의 규정에 따른다.

(3) 모선 및 분기도체는 병렬도체로 하여서는 안되며, 병렬도체로 사용하는 경우 정격전류

가 400(A)를 넘는 경우에 한하며, 병렬도체는 동일 굵기, 동일 길이의 것으로 한다. 단, 3선 이상의 도체를 접속하여 사용할 수 없다.

(4) 분기도체(중성선용은 제외)를 모선에 연결할 때에는 각 상모선의 순서대로 부하평형이 되도록 연결 하여야 한다. 다만, 설계도면에 별도로 표기한 경우는 예외로 한다.

6) 저압 배선용차단기

저압 배선용차단기는 KS C 8321에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

7) 누전차단기

(1) 누전차단기는 KS C 4613에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로서 지락보호 및 과전류 보호 겸용을 사용하여야 한다.

(2) 정격전류는 설계도면에 의하며 정격 감도전류는 30㎃(고감도형), 동작시간은 0.03초 이내(고속형)의 것을 사용하여야 한다.

8) 전자개폐기

전자개폐기는 KS C 4504에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

9) 단자대

분전반 하단에 부하 용량에 적합한 중성단자 및 접지단자를 설치하여야 한다.

(1) 내구성이 풍부하고 전선의 접속개폐기의 조작기기류의 보수 및 점검이 용이하게 제작하여야 한다.

(2) DOOR HINGE는 표면에 노출되지 아니하도록 한다.

(3) 서로 다른 간선으로 공급받은 2이상의 회로를 1개의 CABINET에 수용시킬 경우에는 두께 1.0mm 이상의 강판으로 격벽을 설치한다.

(4) BOX : 2.0㎜ 이상

(5) DOOR : 2.3㎜ 이상 (매입형은 SUS 1.5㎜)

(6) 배선용 공간은 배선에 지장이 없는 충분한 공간을 갖추고 T.B로서 인출입하는 구조로 한다.

(7) P-COVER는 2중 DOOR로 HINGE를 설치 KEY HANDLE로 조작 가능하게 제작한다.

(8) 적산계량기가 설치되는 경우 계량치는 외부투시창으로 확인이 용이하고, 카바는 봉인이 가능한 구조이어야 한다.

1.5 기술사양

1.5.1 특고압 기기류

가. 부하개폐기 (LBS)

1) 형　　식 : 옥내형

2) 정 격 전 압 : 24KV

3) 정 격 전 류 : 600A

4) 조 작 방 식 : Motor,Manual Operating Type

5) 조 작 전 압 : DC 110V

나. 진공차단기 (VCB)

1) 정 격 전 압 : 24KV

2) 정 격 전 류 : 600A

3) 정격차단전류 : 12.5KA

4) 정격차단용량 : 520MVA

5) 투 입 방 식 : Motor Spring Type

6) 트 립 방 식 : Shunt Trip

7) 극 수 : 3Pole

8) 조 작 전 압 : DC 110V

9) 취 부 구 조 : Draw Out TYpe

10) 수동개폐장치: 유

11) 조작 Counter: 유

12) 보조 스 위 치 : 유

13) 기 타 : Manual Operating, Shutter

다. 피 뢰 기 (L.A)

1) 정 격 전 압 : 18KV

2) 방 전 전 류 : 2.5KA

3) 기 타 : W/Disconnector

라. Power Fuse (P.F)

1) 정 격 전 압 : 25.8KV

2) 정 격 전 류 : 200AF

3) 조 작 방 법 : Manual/DS 조작봉

4) 사 용 구 분 : In Door Type

5) 기 타 : W/Silencer

마. 전력수급 계기용 변압 변류기 (M.O.F)

○ Potential Transformer

1) 정격 1차 전압: 13.2KV

2) 정격 2차 전압: 110V

3) 정 격 부 담 : 25VA * 3

4) 오 차 계 급 : 0.5 CL

○ 변 류 기

1) 정격 1차 전류: /5A (한전내선검토후 확정)

2) 정격 2차 전류: 5A

3) 정 격 부 담 : 25VA * 3

4) 오 차 계 급 : 0.5CL

바. 전력 수급용 계기

○ 전자식 전력 수급용 복합계기 (한전지급)

1) 종 별 : 일반1종

2) 설 치 : 전용 박스에 내장 배전반 내부에 설치

3) 오차계급 : 1.0급

사. 계기용 변압기 (P.T)

1) 형 식 : Mold Type

2) 정격 1차 전압: 22.9KV / √3

3) 정격 2차 전압: 190V / √3

4) 정격부담 2차 : 100VA

5) 오차계급 2차 : 1.0급

아. 계기용 변류기 (C.T)

1) 형 식 : Mold Type

2) 정 격 전 압 : 25.8KV

3) 정격 1차 전류: 도면참조

4) 정격 2차 전류: 5A

5) 정 격 부 담 : 40VA

6) 오 차 계 급 : 1.0급

7) 과전류 정수 : N>10

자. 과전류 계전기 (OCR)

1) 취 부 방 법 : 매입, 인출형

2) 형 식 : 유도원판형,순시요소부

3) 접 속 방 법 : 배면접속

4) 접 점 : 상시개로형

5) Tap Lange : 2-6A

6) IIT Unit : 20-80A

7) ICS : DC 110V

차. 지락과전류계전기 (OCGR)

1) 취 부 방 법 : 매입, 인출형

2) 형 식 : 유도원판형,순시요소부

3) 접 속 방 법 : 배면접속

4) 접 점 : 상시개로형

5) Tap Lange : 0.5-2.0A

6) IIT Unit : 10-40A

7) ICS : DC 110V

카. 과전압 계전기 (OVR)

1) 취 부 방 법 : 매입, 인출형

2) 형 식 : 유도원판형,순시요소부

3) 접 속 방 법 : 배면접속

4) 접 점 : 상시개로형

5) Tap Lange : 110V

6) ICS : DC 110V

타. 부족전압 계전기 (UVR)

1) 취 부 방 법 : 매입, 인출형

2) 형 식 : 유도원판형,순시요소부

3) 접 속 방 법 : 배면접속

4) 접 점 : 상시개로형

5) Tap Lange : 90V

6) ICS : DC 110V

파. 전력량계 (W.H.M)

1) 취 부 방 법 : 매입형

2) 형 식 : 유도원판형

3) 접 속 방 법 : 배면접속

4) 입 력 : 3P 4W AC 110V 5A (PT, CT Secondary)

하. 지시계기류 (Meter's)=디지탈 집중계기반

1) 취 부 당 법 : 매입형

2) 형 식 : 디지털 집중형

3) 접 속 방 법 : 배면접속

4) 지 시 계 : V.A.KW.KWH.PF

5) 부 속 기 기 : 트랜듀서

갸. 스 위 치

1) 조작용 스위치(CS)

① 형 식 : Pull Turn Type

② 손 잡 이 형 : Pistol Type

2) 절환스위치(COS,AS,VS)

① 형 식 : 회전형

② 손 잡 이 형 : 꽃무늬형

냐. Test Teriminal (PTT,CTT)

1) 형 식 : 3P3W,3P4W

2) 기 타 : 플러그 인출형

댜. 표 시 등 (LED LAMP)

1) 정 격 전 압 : DC 110V, AC 220V(GPT)

2) 취 부 구 경 : 40*40, 30mm

3) 색　　상 : 폐(적), 개(녹), 고장(적)

랴. 누름 스위치 (PB)

1) 접 점 구 성 : 1a1b 이상

2) 취 부 구 경 : 30mm

3) 용　　도 : Buzzer Stop, Reset, Lamp Test

먀. 아몰퍼스 몰드변압기

1) 형　　식 : 진공주형식

2) 1 차 전 압 : 22900V

3) 2 차 전 압 : 380-220V

4) 용　　량 : 도면참조

5) 결　　선 : DELTA-Y

6) 정격 주파수 : 60Hz

7) 절 연 계 급 : B종 / F종

8) 설 치 장 소 : 옥 내

9) 기　　타 : 표준 부속품 및 상세사양을 자재시방서참조.

뱌. 기 타

상기 명시되지 않은 기기 및 부품에 대하여는 제작 승인사양에 명시하여 승인을 득 하여야 한다.

1.5.2 저압 기기류

가. 기중 차단기 (ACB)

1) 형　　식 : 인출형

2) 극　　수 : 4극

3) 정 격 전 압 : 600V

4) 정 격 전 류 : 도면참조

5) 조 작 방 식 : 전동식, 수동식 겸용

6) 부 속 품 : OCR,OCGR,SHUTTER

7) 보조 스위치, 수동 트립장치

나. 배선용 차단기 (MCCB)

1) 형　　식 : 표면취부형

2) 극　　수 : 3 POLE

3) 정 격 전 압 : 600V

4) 정 격 전 류 : 도면참조

5) 정격차단전류 : 표준형

다. 계기용 변압기 (PT)

1) 정격 1차 전압: 도면참조

2) 정격 2차 전압: 110V

3) 정격 주파수 : 60HZ

4) 정 격 부 담 : 각 회로의 부담을 기준으로 한다.

5) 오 차 계 급 : 1.0급

라. 계기용 변류기 (CT)

1) 정격 1차 전류: 도면참조

2) 정격 2차 전류: 5A

3) 정 격 전 압 : 1,150V

4) 오 차 계 급 : 1.0 급

5) 정 격 부 담 : 각 회로의 부담을 기준으로 한다.

마. 지시계기류 (Meter's)

1) 취 부 당 법 : 매입형

2) 형　　식 : 디지털집중형

3) 접 속 방 법 : 배면접속

4) 지 시 계 : V.A.KW.KWH.PF

5) 부 속 기 기 : 트랜듀서

바. 스 위 치

1) 조작용 스위치(CS)

① 형　　식 : Pull Turn Type

② 손 잡 이 형 : Pistol Type

2) 절환스위치(COS,AS,VS)

① 형　　식 : 회전형

② 손 잡 이 형 : 꽃무늬형

사. Test Teriminal (PTT,GPTT,CTT)

1) 형　　식 : 3P3W,3P4W

2) 기　　타 : 플러그 인출형

아. 표 시 등 (FI,PL)

1) 정 격 전 압 : DC 110V, AC 220V(GPT)

2) 취 부 구 경 : 40*40, 30mm

3) 색　　상 : 폐(적), 개(녹), 고장(적)

자. 누름 스위치 (PB)

1) 접 점 구 성 : 1a1b 이상

2) 취 부 구 경 : 30mm

3) 용　　도 : Buzzer Stop, Reset, Lamp Test

차. 누전 경보기 (ELD)

1) 정격전원전압 : 110V/220V

2) 회　로　수 : 5회로, 10회로

3) 정격 주파수 : 60Hz

4) 동작 전류치 : 53-75%

5) 동 작 시 간 : 동작 75% (1SEC)

6) 복 귀 방 식 : 자동, 수동

7) 동 작 표 시 : 디지탈 표시

8) 절 연 내 력 : 1500V/1MIN

9) 취 부 방 식 : 매입형

카. 영상변류기 (ZCT)

1) 용　　도 : ELD 용

2) 정 격 전 압 : 600V

3) 정격 주파수 : 60Hz

4) 정 격 전 류 : 100-250-400-600A

5) 2차 출력전압 : 200mA/100mV

타. 활선절연저항측정기

1) 주요기능

활선 상태에서 누설전류 및 절연저항을 측정하여 실시간 감시가 가능한 장치로 써 데이터를 분석, 미세한 절연열화를 조기 감지하여 전기화재, 재산손실, 인명피해 예방 가능하며 저항성분에 의한 누설전류만을 정확히 측정 가능하여야 한다.

2) 사 양

(1) 전원 : AC100 ~ 240V

(2) 정격 주파수 : 50/60Hz

(3) 소비 전력 : 20VA 이하

(4) 영상변류기 : 관통형 영상변류기 (TZ)

(5) 적용 감시전로 : 2종 접지가 된 저압전로 (단, 대지 정전용량이 5uF 이하)

(6) 절연 감시전압 : 10Hz 0.25V

(7) 회로수 : 8회로

(8) 스캐닝 시간 : 40초/8CH

(9) 측정 모드 : 전 CH 측정 순차표시

(10) 1 CH 선택 측정표시

(11) 측정 대상 : 단상 2선, 단상 3선, 3상 4선

(12) 합성 누설전류 : 입력정격 Range 0 ~ 1000mA

(13) 유효 측정범위 5% ~ 120%

(14) 대지저항 성분 전류 : 표시 유효범위 : 0 ~ 120mA

(15) 표시 분해능 : 1mA

(16) 대지 절연저항치 : 표시 유효범위 1kΩ~500 kΩ

(17) 표시 분해능 : 1 kΩ

(18) 입력 전압 : AC100 ~ 265V

(19) 경보 출력접점 : 1a, AC250V 5A, DC30V 5A

(20) 차단 출력접점 : 1a x 8, AC250V 5A, DC30V 5A

(21) 통신 포트 : RS-485 MODBUS

파.기 타

상기 명시되지 않은 기기 및 부품에 대하여는 제작 승인사양에 명시하여 승인을 득하여야 한다.

1.5.3 저압모타제어반(MCC)

가. 배선용 차단기 (MCCB)

1) 형　　식　: 표면취부형

2) 극　　수　: 3 or 2 POLE

3) 정　　격　: 도면참조

4) 정격차단전류　: 표준형

나. 전자 접촉기 (M.C)

1) 형식 및 정격은 각회로의 설계치을 기준으로하며, 각회로별로 선정하여 승인을 득 하여야한다. 특히 연속운전에 지장이 없어야한다.

다. 진상용 콘덴사 (SC)

1) 정 격 전 압　: 3P 380V and 1P 220V

2) 정 격 용 량　: 도면 참조

3) 기　　타　: 방전저항 내장

라. 계기용 변류기 (CT)

1) 정격 1차 전류　: 도면참조

2) 정격 2차 전류　: 5A

3) 오 차 계 급　: 1.0 급 (FEEDER용 3.0급)

4) 정 격 부 담　: 각 회로의 부담을 기준으로 한다.

마. 휴　즈

1) 형　　식　: DIAZED FUSE

2) 정　　격　: 각회로의 설계치을 기준으로 한다.

바. 전자식 과전류 계전기

1) 형　　식　: 표면취부, 표준형

2) 정　　격　: 각회로의 설계치을 기준으로 한다.

사. 기 타

상기 명시되지 않은 기기 및 부품에 대하여는 제작 승인사양에 명시하여 승인을 득 하여야 한다.

1.5.4 분 전 반 기기

가. 배선용 차단기 (MCCB)

1) 형　　식　: 표면취부형

2) 극　　수　: 3 POLE

3) 정　　격　: 도면참조

4) 정격차단전류　: 표준형

나. 전자 접촉기 (M.C)

1) 형식 및 정격은 각회로의 설계치을 기준으로하며, 각회로별로 선정하여 승인을 득 하여야한다. 특히 연속운전에 지장이 없어야한다.

다. 누전차단기(ELB)

1) 형식 및 정격은 각회로의 설계치을 기준으로하며, 각회로별로 선정하여 승인을 득 하여야한다. 특히 연속운전에 지장이 없어야한다.

라. 기 타

상기 명시되지 않은 기기 및 부품에 대하여는 제작 승인사양에 명시하여 승인을 득 여야 한다.

1.5.5 부속공구 및 예비품

가. 수배전 설비의 공급자는 아래의 품목을 공급하여야 한다.

품　　명	규　　격	단　위	수　량	비　　고
절연저항기	500V 1,000MΩ	EA	1	
후크 온 메타		〃	1	
특고압 검전기		〃	1	
저압 검전기		〃	1	
멀티 테스터		〃	1	
절연 고무장갑		〃	1	
특고압 COS 조작봉		〃	1	
절연장화		〃	1	
절연안전모		〃	1	
각종 FUSE	도면 참조	SET	1	규격별 100%

제2장 아몰퍼스 MOLD 변압기

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

이 시방서는 옥내 특별고압 변전실에 설치하는 아몰퍼스 MOLD형 변압기(이하"변압기"라 칭한다) 제작 및 설치공사에 적용한다.

2.1.2 관련시방

이 공사와 관련이 있는 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 해당 사항에 따른다.

2.1.3 적용규준

다음 규준은 이 시방서에 명시되어 있는 범위내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

가. 한국산업규격(KSC-4311)

나. 한국전기공업 협동조합 규격(KEMC)

KEMC 1113 전력용 몰드 변압기

다. 한전표준규격(ESB)

2.1.4 제출물

제작도면은 계약후 감독자에게 제출하여 발주자의 승인을 득한후 제작하여야 한다.

가. 자재 제품자료

1) 제작도면

◦ 외형도(입면, 측면, 평면)

◦ 변압기제원

◦ 조립 및 구조도

◦ 제작시방서

2) 증명서

◦ 단락강도 보증 자료

3) 시험성적서

◦ 공인기관 시험성적서

(단, 통상산업부 고시 중전기기시험기준및방법에관한요령에 의거 공인기관시험(공인인증시험)을 면제받은 제품은 자체시험으로 대신할 수 있다)

나. 시공상세도면

1) 변압기 1, 2차 단자위치도

2) 버스덕트 위치도

3) 배관위치도

다. 준공서류

1) 사용설명서

◦ 변압기

◦ 이상온도 감지장치

2.1.5 품질확인

가. 품질조건(자격)

단락강도보증은 IEC-726에 준하여 국내공인기관의 개발시험에 합격한 실적이 있는 제조회사 제품일 것.

나. 시험항목

1) 구조 및 외관검사

2) 변압비측정

3) 극성 및 각 변위시험

4) 임피던스 및 부하손실측정

5) 무부하 손실 및 여자전류측정

6) 내전압시험

7) 상용주파 절연내력시험

8) 유도전압시험

9) 충격시험

10) 온도상승시험

11) 소음측정시험

12) 효율

13) 전압변동율

2.1.6 시공 전 협의

계약자는 도면검토시 변압기 제조업자, 수배전반 제조업자와 시공상의 문제점을 협의하여야 한다.

2.17 운반, 보관 및 취급

가. 변압기 운반시 외부충격에서 변압기를 보호하기 위하여 포장하여야 한다.

나. 변압기는 먼지 또는 습기로 인한 손상이 없도록 보호커버를 씌워서 보관하여야 한다.

2.1.8 환경조건

가. 표고해발 1000m를 넘지 않는 장소에서 사용된다.

나. 주위온도 및 습도는 다음 값을 초과하지 말아야 한다.

1) 년간 최고온도 : 40℃

2) 년간 최저온도 : -20℃

3) 일간 평균온도 : 30℃

4) 년간 평균 : 20℃

5) 습 도 : 95% 이하

2.2 자 재 사 양

2.2.1 변압기제원

가. 변압기의 형식

변압기는 연속정격으로 하고 형식은 다음에 의한다.

1) 극 성 : 감극성

2) 주 파 수 : 60Hz

3) 연 소 성 : 난연성

4) 냉각방식 : 건식자랭식

5) 탭 전 압 : 23.9-22.9-21.9-20.9-19.9kV

6) 용 량 : 도면에 의함

7) 2차 전압 : 삼상(380-220V)

8) 절연종류 : B종, F종

9) 각변위 및 단자기호 : KEMC 1113에 의함

10) 백분율 임피던스

변압기의 임피던스 전압은 자랭식 용량을 기준으로 하여 아래의 표준 임피던스에의 한다.

정 격 용 량	임 피 던 스 전 압(%)
600KVA	4
601~125KVA까지	5
1251~2500KVA까지	6

나. 전기적 특성

정격출력 및 정격 주파수에서 변압기의 효율, 전압변동률, 무부하전류 및 임피던스전압은 한국전기공업협동조합규격(KEMC 1113) 및 (KSC-4311)에 의한다.

다. 권선 절연 내력

전 압(V)	상용주파절연내력(kV)	충 격 전 압(kV)
22,900	50	95
380	3	
220	3	

라. 소음측정방법

JEM-1117에 의거 기기로부터 30㎝ 떨어진 위치에서 측정하며, 아래의 소음 기준치를 초과할 수 없다.

용 량(kVA)	소음페벨(dB)	비 고
300 이하	62	
301~500	65	
501~700	67	
701~1,000	69	
1,001~1,500	71	

마. 온도상승 허용한도

주위온도가 40℃ 이하에서 연속정격 출력을 낼 때 변압기 정격탭에서 변압기의 온도를 측정하되, 아래의 값을 초과할 수 없다.

변압기의 부분	측정방법	온도상승허용한도(℃)
1. 권선	저항법	
절연종류 B종		80
절연종류 F종		100
2. 철심 및 기타부분	온도계법	
철심 및 기타금속 부분의 절연면에 접하는 표면		근접 절연물을 손상하지 않을 온도

바. 허용오차

변압기 특성의 보증치에 대한 허용오차는 한국전기공업협동조합규격(KEMC1113)에 의한다.

2.2.2 구 조

가. 철심

철심은 투자율이 높고 히스테리시스 손실이 적은 비정질 금속(아폴퍼스메탈)을 사용하여야 한다. 또한, 철손이나 여자 전류가 적도록 가공 조립되어야 한다.

나. 권선

1) 코일은 온도변화의 수축팽창에 의한 절연손상 및 이상운전 상태의 동요만곡 등을 방지하며 충분한 냉각 공기의 순환을 보장하고 국부 가열(HOT SPOT)의 발생을 경감 할 수 있는 적합한 형상으로 가공조립되어야 한다.

2) 코일의 도체는 알루미늄 또는 동을 사용하며 부하변동에 따른 스트레스를 받지 않고 전기적으로 부분방전이 없는 우수한 성능으로 제작되어야 한다.

3) 권선의 통전 접합부분에 대한 접합방법은 용접방법, 또는 압착방법을 원칙으로 한다. 권선으로부터 단자판까지의 모든 선 등은 코일 및 접속부의 변형이나 진동에 의한 손상을 일으키지 않도록 견고하게 지지되어야 한다.

다. 무전압 탭절환 단자

1) 무전압 탭절환 단자는 권선 표면에 위치하여 무전압시 용이하게 수동으로 조작할 수 있는 구조이어야 한다.

2) 단자는 절연캡으로 보호되어 있어 운전중에 먼지등이 침입되지 않는 구조이어야 한다.

라. 상간 리드

상간 리드는 충분한 절연거리를 유지하고 견고하게 지지하여야 한다.

마. 클램프

클램프는 철심과 권선을 함께 지지해주며 클램프는 4개의 인양고리가 부착되고 하부 크램프 또는 베이스에는 접지단자를 부착하여야 한다.

바. 부속품

1) 명판

2) 1, 2차 단자

3) 접지단자

4) 무전압 탭절환 단자

5) 인양고리

6) 방진고무

7) 위험표지마크

8) 탭단자 보호캡

9) DIGITAL 온도계

10) 온도 검지소자 및 접점

11) 이상온도 경보장치

2.2.3 명 판

변압기에는 다음 사항을 기재한 명판을 보기 쉬운 곳에 취부하여야 한다.

가. 변압기의 종류 및 명칭

나. 제작자명 또는 약호

다. 제작 일련 번호

라. 제작년월

마. 각 권선의 정격용량

바. 정격 전압 및 탭전압

사. 상수

아. 정격주파수

자. 정격전류

차. 각 권선의 선로 뇌 임펄스 내전압치 및 상용주파 내전압치

카. 임피던스 전압

타. 온도 상승 허용 한도 또는 절연종류

파. 각 권선 전압간의 각 변위를 표시한 벡터도

하. 모든 리드선 인출을 표시한 접속도 및 단자기호 표시

갸. 냉각방식

냐. 총중량

댜. A/S 연락처 전화번호

2.3 시 공

2.3.1 설 치

가. 변압기는 도면(지급자재 승인도 포함)과 현장여건을 확인한 후 적정한 위치에 표시 작업을 한 후 설치 위치를 결정한다.

나. 변압기는 견고하게 설치하고 바닥에 수평이 되도록 고정시켜야 한다.

다. 변압기와 동대의 접속은 가요도체를 사용하여 변압기의 진동이 모선에 전달되지 않도록 하여야 한다.

라. 변압기는 진동방지를 위해 두께 12㎜ 이상의 방진고무판 위에 설치하여야 한다.

마. DIGITAL 온도계 및 이상온도 경보장치는 변압기반에 설치하여야 한다.

2.3.2 버스바

가. 버스의 연결은 수배전반 설치자가 시공한다.

나. 버스도체에 부식방지를 위한 코팅을 한 경우에는 코팅을 제거후 연결하고 연결후 코팅처리를 다시 하여야 한다.

2.3.3 접 지

가. 접지공사의 대상 및 종류는 도면에 따른다.

나. 접지공사는 접지시방에 따른다.

2.3.4 현장품질관리

가. 검사

1) 변압기

◦ 육안 및 기계적검사

◦ 소음검사

2.3.5 시운전

가. 계약상 다른 곳에서 언급한 사항을 제외하고는 감독자에게 검사와 시험 날짜 및 시간을 작업일 5일전에 알려주어야 한다.

나. 수전후 각 상간 대지간 정격전압을 확인하고 부하시의 전압강하를 감안하여 정격전압을 상회하도록 탭조정을 하여야 한다.

다. 시운전시 온도 감지장치의 작동시험을 하여야 한다.

2.3.6 청 소

변압기 설치 후에 주위정리를 깨끗이 하여야 한다.

제3장 비상 발전기 제작 및 설치

3.1 일반사항

3.1.1. 일 반

본 사양은 잠실역 지하도상가 개.보수공사 현장에 교류 전원을 원활이 공급키 위한 디젤엔진 발전기 관하여 적용한다.

3.1.2. 개 요

발전기는 디젤 엔진과 공통 대상에서 직결되어 있으며 발전기를 조작하고 감시할 수 있는 엔진 운전반과 발전기 운전반으로 구성되어 있다.

3.1.3. 규 격

가. 본 디젤 엔진 발전기는 다음의 요구조건을 기준으로 제작한다.

1) 한국 공업 표준 (K.S)

2) 한국 전기 협동 조합 규격 (K E M C)

나. 공급자 자격조건

1) 국내 제조업 등록된 제작업체로서 KSA/ISO 9001 SERIES 인증업체

2) 한국 전기공업표준 우수단체 품질보증 인증우수E.Q. 100KW이상 획득업체

3) 디젤엔진 구동 교류 발전기 셋트 제작 및 성능시험 설비를 갖춘 업체

4) 디젤엔진 결합 교류발전기 셋트를 정부조달 및 공공기관에 납품 실적이 있는 업체

5) 환경경영 시스템 ISO 14001 인증업체

3.1.4 재질 및 작업

기자재의 제작에 사용될 재료는 KS 표시품 또는 시중 최고품을 사용하고, 작업은 최고의 수준으로 이루어지며 최신 공법에 따른다.

3.1.5 단 위

당사의 승인도면 및 사양에 특별히 지정되지 않는한 MKS 단위 및 ℃를 사용한다.

3.1.6 운 전 조 건

1) 주위온도 : -10℃ ~ +40℃

2) 설치조건 : 먼지, 모래, 진동 및 오염 물질 등으로 인한 영향이 없을 것. 엔진과 동체에서 발열되는 열량이 충분히 냉각될 수 있도록 통풍이 원활할 것.

3) 표　　고 : 해발 1,000m 이하

4) 상대습도 : 85% 이하

3.1.7 도장 및 보증

1) 도 장

장비외부 및 내부는 산화막 제거후 방청도장을 2회이상 실시하고 특별히 지정되지 않는한 당사 표준색상으로 한다.

① 엔　　진 : MAKER STANDARD

② 발　전　기 : MAKER STANDARD

③ 베　이　스 : MAKER STANDARD

④ RADIATOR　: MAKER STANDARD

⑤ 엔 진 운전반 : MAKER STANDARD

⑥ 발전기 운전반 : MUNSEL NO. 5Y 7/1.5

2) 보 증

모든 기자재에 대한 보증은 준공일로부터 24개월로 한다.

(단, 천재지변이나 사용자의 과실로 인한 사고는 하자 보수에 포함되지 아니한다.)

3.2 기술사양

3.2.1 디젤 엔진

가. 엔진 특성

구 분	비상 450KW
엔 진 기 종	-
실린더 내경 x 행정	-
실린더 수	I - 6
엔 진 출 력	544 PS 이상
회 전 속 도	1800RPM
시 동 방 법	축전지에 의한 전기 시동
냉 각 방 식	열교환기 냉각방식
연 소 방 식	직접 분사식
사 용 연 료	경 유
연료 소모율	140((100% LOAD:L/H) 이하
연료 공급방식	기어 구동 방식에 의한 강제 압송식
행 정 수	4 CYCLE

나. 엔진 운전반

1) 기 능

엔진 발전기 세트에 탑재하여 엔진을 시동, 정지 및 운전상태를 감시할 수 있는 각종 계기가 설비되어 있으며, 냉각수 과온, 윤활유 압력 저하, 과속도시 엔진이 자동 정지 되어야 한다.

2) 기관 상태 지시계

① 회전속도계

② 윤활유 압력계

③ 윤활유 온도계

④ 냉각수 온도계

⑤ 밧데리 전압계

⑥ 시간 기록계

⑦ 기 타

3.2.2 발전기

가. 일 반

1) 발전기는 주발전기와 여자 발전기(EXCITER)로 되어 있으며, 각 발전기는 고정자와 회전자로 구성되어 있다.

2) 고정자는 고정자 하우징안에 위치해 있고 회전자는 회전자축으로 엔진 크랭크축의 풀라 이휘일에 결합되어 있으며 회전자축에는 자체 냉각을 위한 팬과 회전을 위한 베어링이 구성되어 있다.

나.. 발전기 제원

1	기 종	-
2	형 식	회전계자 돌극형
3	출 력(비상/연속)	450KW / 400KW
4	주 파 수	60Hz
5	전 압	380/220V
6	상 수	3P
7	선 수	4W
8	극 수	4극
9	역 율	0.8LAG
10	여 자 방 식	BRUSHLESS 자여자
11	절 연 계 급	H 종
12	냉 각 방 식	열교환기에 의한 Water Cooiling Type

3.2.3 발전기 운전반

가. 기 능

1) 상용전원 정전 또는 전압강하 검출

2) 발전기를 운전하고 감시할 수 있는 기능

3) 상전정전시 순시정전과 구별하여 설정시간후 기관시동

4) 기관시동은 1차 실패에 대비해 연속 3회 시동가능

5) 기관시동에 의해 정격 회전수, 정격 전압이 형성시 차단기 투입

6) 상용전원 복귀 확인

7) 정전 및 상용전원 복전시 순시복전과 구별하여 임의 설정 기간동안 기관을 무부하 운전후 기관정지

나. 구 조 : 별체자립 폐쇄형

CUBICLE은 양질의 기기, 재료를 써서 현장 부착 전선의 접속, 조작 기기류의 보수 점검 등을 안전 용이하게 할 수 있는 전후면 개폐장치의 구조이다.

1) 발전기 운전반의 크기 : 1950mm(H) x 800mm(W) x 1200mm(D)

2) 재 질 : 냉각 압연강판(SCP 1)으로 다음의 규격을 사용한다.

전 면 : 3.2T

기 타 : 2.3T

3) 내부 조명등 설치 (문 개폐와 동시 점멸 구조) : 백열등

4) 패널 OPENING은 고무 몰딩 처리한다.

5) 전후면 열쇠장치

6) 명 판 : 유백색 아크릴 명판 음각

다. 주요 구성품

1) 교류 전압계

2) 교류 전류계

3) 주파수계

4) 전력계

5) 역률계

6) 전압 상 선택 스위치

7) 전류 상 선택 스위치

8) 자동 전압 조정기 (A.V.R)

9) 회로 차단기 (A. C. B 4P 1000A, 인출형, 조작전원 AC220V)

BUS BAR COLOR : R(흑) / S(적) / T(청) / N(백))

10) 차단기 조작 스위치

11) 발전 투입 표시등

12) 발전 차단 표시등

13) 시동, 정지, 복귀, 램프시험, 부저멈춤, 비상정지 푸쉬버튼 스위치

14) 자동 - 수동 선택 스위치

15) 이상 표시램프

(저유압, 과온도 과속도, 시동실패, 과전류, 과전압, 저전압, 지락)

16) 상태 표시등(상전등, 발전등)

17) 과전류 계전기 x 3 EA

18) 과전압 계전기 x 1 EA

19) 저전압 계전기 x 1 EA

20) 접지과전류 계전기

21) CTT,PTT

3.2.4 발전기의 특성 및 시험

순위	시 험 항 목	시험내용 및 조건	규 정 치	비 고
1	구조 및 외관	- 누유 : 누수 및 손상여부 - 단자 : 접속부분상태 - 결선 : NUMBERING - 오일량	- 없을 것 - 양호할 것 - 도면일치여부 - LEVEL GAGE 상,하 적정선 유지	
2	부 하 시 험	- 연속운전 및 부하변동운전 100%-0%-25%-50%-75%-100% 부하에서 각 20분	양호할 것	과부하 : 연 속 출 력 의 110% 에서 1시간
3	온도상승시험 -KEMC1111	- 동체온도가 포화상태 까지 부하 시험 후 온도 상승상태	- 전기자 권선 H종 : 125℃이하 - 계자 권선 H종 : 125℃이하 - 베어링 : 40℃이하 (표면측정)	저항법 저항법 온도계법
4	전압 변동율 -KEMC1111	- 정격부하에서 무부하, 무부하에서 정격부하로 운전 (과급기부착 엔진 25%씩 순차부하조건)	±2.5% 이내	
5	주파수변동율 -KEMC1111	- 정격부하에서 무부하, 무부하에서 정격부하로 운전 (과급기부착 엔진 25%씩 순차부하조건)	±5% 이내	
6	절 연 저 항 - KEMC1111	- 상온, 상습에서 권선과 대지간 : 온도포화상태 에서 (단, 전자회로 계통은 분리)	- 정격전압 : 600V 이상 5MΩ이상 - 정격전압 : 600V 이상 3MΩ이상 - 계자권선 : 3MΩ이상	5 0 0 V 급 Megger 1 0 0 0 V 급 Megger 5 0 0 V 급 Megger
7	내전압 시험 -KEMC1111	- 절연저항 시험후 단자와 대지간 교류 60HZ 전원을 서서히 인가하여 1분간 인가한다. (단, 전자회로 계통은 분리시킨 후 측정)	- 전기자권선과 대지간 : 2E + 1000V - 계자권선과 대지간 싸이리스터정류기에의해 계자권선 여자시 : 10Ex or 2 AC + 1000V 이상의 경우에 포함되지 않을 때 : 10Ex	최소 1500V 최소 1500V, 최대 5000V 최소 1500V, 최대 5000V
8	전압조정범위 -KEMC1111	- 정격전압	- 정격전압 ±5% 이상 일 것	
9	파형율 시험 -KEMC1111	- 무부하 정격전압	- 10% 이내	

3.2.5 보호 장치

운전중 사고방지 및 기기보호를 위하여 다음과 같은 보호장치를 내장한다.

명 칭	기관정지	차단기 OFF	경보정지	결함지시등	비 고
윤활유압력저하	○	○	○	○	
냉각수온도상승	○	○	○	○	
과 속 도	○	○	○	○	
시 동 실 패	×	×	○	○	3회 실패시
발전기 과전압	○	○	○	○	
발전기 과부하	×	○	○	○	
발전기부족전압	×	○	○	○	
발전기 지락	○	○	○	○	

3.2.6 정비 공구

운용에 필요한 하기의 공구를 장비납품과 동시에 납품한다.

순 위	품 명	규 격	수량	단 위	비 고
1	드 라 이 버	+ 6“	1	EA	
2	드 라 이 버	- 6P″	1	EA	
3	검전드라이버	500V급 소형	1	EA	
4	니 퍼	6“	1	EA	
5	플 라 이 어	8“	1	EA	
6	롱로즈 프라이어	6“	1	EA	
7	양구 스패너	9 ~ 23mm	1	SET	
8	뺀 지	8″	1	EA	
9	몽키 스패너	10″	1	SET	
10	복 스 렌 지	9 ~ 23mm	1	SET	
11	휠 터 렌 치	Fillter 교환용	1	EA	
12	공 구 박 스		1	EA	

3.2.7 예비품

운용에 필요한 하기의 예비부품을 장비납품과 동시에 납품한다.(현장 협의후 납품)

순위	품 명	규 격	수량	단 위	비 고
1	휴 즈	5A	10	EA	
2	램 프	DC24V, 1.6W	5	EA	
3	릴 레 이	DC24V, 5A, 3C	2	EA	
4	릴 레 이	AC220V, 5A, 3C	2	EA	
5	연료휠터		100	%	
6	오일휠터		100	%	

3.2.8 지급 품목

아래 품목을 장비 형태에 따라 부착 또는 별도 공급한다.

순위	품 목	비 고
1	밧데리 1식(밀폐형)	LEAD선 터미널 포함
2	연료탱크 1식	
3	머플러용 후렉시블 파이프 1식	
4	머플러 1식	
5	밧데리 충전기 1식 (DC24V)	충전기 받침 포함
6	냉각수 예열히터 (220V) 1식	

3.2.9 제출 서류

준공시 다음과 같은 자료를 제출한다.

가. 시험 성적서

나. 취급 설명서

다. 준공 도면

3.2.10 설치공사

시공자는 기술자를 파견하여 현장 확인후 건축 및 전기사항등을 검토하여 시공상의 불합리 여부를 협의하고, 설치도면을 제출하여 시공한다.

공사범위는 발전기실내의 방진안착공사, 배기닥트공사, 배기연도공사,연료라인공사,조작선 결선등을 포함하며, 급배기창과 건축그릴, 기초콘크리트와 전기동력선 공사부분은 제외한다.

가. 배기연도 설치공사

1) 엔진 배기 매니홀드와 접합되는 배기관과의 사이에는 후렉시블관(FLEXIBLE PIPE)를 사용하여 진동을 방지하고, 천정과 수평이 되도록 소음기를 천정에 고정하여 장치한다.

2) 배기관은 엔진에서 소음기를 지나 연도까지 배관하여야 하며, 길거나 굴곡이 많을시 상위 크기로 확관하여 배관한다.

3) 소음기는 방진스프링행거로 설치하여야 하며, 배기관의 지지는 3M 이내마다 설치한다.

나. 방진스프링 시설공사

1) 방진스프링은 발전기 중량(회전중량)을 충분히 흡수 할수있는 크기의 규격을 사용하여 견고 하게 고정시켜, 발전기 운전시의 장비의 진동이 각 부분으로 전달되지 않도록 하여야 한다.

2) 방진스프링은 건축에서 시설된 기초콘크리트에 앙카볼트(셋트앙카)을 사용하여 고정 시켜야 하며 수평을 유지하도록 설치하여야 한다.

다. 연료라인 및 통기관 공사

1) 연료탱크는 지정내용(490L)의 용량으로 설치후 방유턱을 시공하여야 한다.(건축공사)

2) 송유관은 Φ15mm 흑관을 사용하여 연료탱크와 발전기 사이를 연결하며 진동 방지용 FLEXIBLE PIFE를 설치한다.

3) 연료탱크는 건물 외부에서 연료주입이 가능하도록 주입구(Φ32mm 흑관)를 만들고 에어벤트(Φ23 흑관)를 설치하여야 한다.

라. 조작선공사

1) 조작선은 발전기 운전에 필요한 적정규격의 전선을 사용하여 모든 운전에 적절하게 배선 하여야 한다.

2) 발전기는 상용전원 정전시에 자동기동 및 복전시 자동정지가 되도록 연결되어야 하며, 축전지 및 엔진히터 연결선도 결선되어야 한다.

3) 단, 동력케이블(발전기-발전기운전반-배.분전반 사이) 공사는 설치공사에서 제외한다. (전기공사업체 시공분)

마. 기 타

1) 설치공사가 완료되면 감독관의 입회하에 발전기의 검사 및 시험 운전을 해야하며, 전체

적인 시설이 완전하게 시공되었는가 확인한 후 인수 인계 하여야 한다.

2) 계약자는 관계 법규에 따른 대관 검사시에 관련서류를 지원해야 하며, 기술자를 입회시켜야 한다.

3.2.11 기타사항

가. 계약자는 계약후 20일 이내에 다음의 제작승인용 도면을 제출하여 제작에 대한 승인을 득 한후 제작에 착수할 것

1) 제작시방 일반

2) 발전기 외형도

3) 단선결선도, 삼선결선도

4) SEQUENCE 관련도면

5) 설치시공도면

나. 계약자는 발전기 현장반입전에 공장시험과 공인기관으로부터 시험을 필하고, 납품시에 공인기관 시험성적서 및 각 취급설명서를 제출한다.

다. 계약자는 본 물품에 대하여 납품검사일로부터 2년간의 기기의 성능을 보장한다. 단, 천재지변이나 불가항력 및 인위적인 사고는 제외한다.

제4장 조명기구

4.1 형광등 조명설비

4.1.1. 일반사항

가. 적용범위

1) 요약

이 절의 시방은 형광등 조명기구 제작에 관하여 적용한다.

2) 주요내용

(1) 형광등 기구

(2) 형광 램프

(3) 형광등용 안정기

(4) 콤팩트형 형광램프

(5) 전구식 형광등기구

나. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1) 한국산업규격(KS)

KS C 3325 전기기기용 비닐 절연 전선(KIV)

KS C 4805 전기기기용 콘덴서

KS C 7601 형광램프(일반 조명용)

KS C 7602 형광램프용 글로스타터

KS C 7603 형광등 기구

KS C 7703 형광램프 소켓 및 글로스타터 소켓

KS C 8100 형광램프용 전자식 안정기

KS C 8102 형광램프용 자기식 안정기

KS D 3501 열간 압연 강판 및 강대

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

다. 시스템 설명

1) 비상조명등

설계도면에 표기된 비상조명등은 상용전원이 정전이 되더라도 비상전원 또는 예비전원에 의하여 점등이 되도록 하여야 한다.

라. 제출물

1) 자재 공급 전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재 공급 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(1) 제품자료

등기구, 안정기, 램프의 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 기술자료 및 설치 지침서(

2) 견본

등기구, 램프, 안정기 각 종류별 1개씩을 조립된 상태로 제출하여야 한다.

(3) 등기구 제작도면

등기구 규격, 결선도, 구성품 배치도 등이 포함되어야 함.

2) 시험성적서

이 절의 시방 2.3.1(시험) 규정에 의하여 시험을 하도록 되어 있는 품목의 시험 성적서를 자재 반입시 공사감독자에게 제출하여야 한다.

마. 품질보증

1) 시험시공

(1) 수급인은 등기구 설치 전에 등기구 각 종류별 1개씩 시험 시공을 실시하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 시험시공 장소는 천정매입등의 경우에는 등기구 설치 공간이 가장 낮은 부분에 실시하여야 한다.

4.2.2 재료

가. 재료

1) 형광등 기구

(1) 형광등 기구는 KS C 7603의 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을가진 것을 사용하여야 한다.

(2) 등기구에 사용되는 강판은 KSD 3512(냉간압연 강판 및 강대)에 규정된 것 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로써 두께는 0.7㎜ 이상이어야 한다.

(3) 등기구 내에 전원접속 단자대 및 접지단자를 취부 하여야 한다.

(4) 이중천정에 취부하는 경우 등기구 몸체 상부에는 16㎜ 플랙시블 전선관 콘넥타가 채워질 수 있도록 천공하여야 하며, 기타 다른 방법에 의하여 취부 시에는 전선을 등기구 내에 삽입할 수 있는 구조이어야 한다.

(5) 등기구의 마감은 방청처리 후 수지소부도장 또는 정전분체도장을 하여야 한다.

(6) 기구에서 전선 인출 부위는 전선피복을 보호하기 위하여 고무패킹을 부착한다.

(7) 기구는 양질의 재질로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며 조영재에 견고하게 부착할 수 있어야 한다.

(8) 램프 및 소켓을 제외하고 충전부는 사용 상태 및 램프와 글로스타터를 교환할 때 감전될 우려가 없어야 하고, 사용상태에서 램프, 글로스타터를 쉽게 교환할 수 있는 구조이어야 한다.

(9) 기구에는 필요에 따라 환기구멍을 설치한다.

(10) 보통의 사용상태에 있어서 예상되는 진동, 충격 등에 의해서 램프의 접촉불량, 탈락 또는 각 부의 느슨해짐, 파손 등이 생기지 않는 구조이어야 한다.

(11) 점등 중의 온도상승으로 각 부에 장해를 일으키거나 램프의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.

(12) 글로브 및 조명커버는 기구내부에 침입한 곤충, 먼지 등에 의하여 사용상지장이 없는 구조이어야 한다.

(13) 등기구 구성상 필요한 안정기, 역율개선용 콘덴서, 잡음방지용 콘덴서, 방전 콘덴서, 스타터 및 베이스, 단자대 등의 모든 부속품은 등기구내에 장치하여야하며, 이들은 서로 열관섭이나 배선의 편이성 등을 고려하여적절히 이격하여 견고히 부착하여야 한다.

2) 안정기

(1) 형광램프용 전자식 안정기는 KS C 8100에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 제품을 사용하여야 하며, 한전 고효율 기자재 사용으로 인한 보상금을 환급받을 수 있는 “고마크 개별형 제품”을 사용하여야 한다.

(2) 에너지이용 합리화법에 적합한 효율을 선정하며, 설계도면에 의하며 설계 도면에 명

기되지 않는 한 효율 2등급 이상을 선정한다.

3) 램프

(1) 형광램프는 KS C 7601에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(2) 형광램프의 광원색은 설계도면에 의하며 명기되지 않는 한 32W는 SLIM형 삼파장 온백색으로 한다.

4) 역율 개선용 콘텐서

(1) 형광등의 역율이 95% 이상 유지될 수 있도록 등기구 내에 역율개선용 콘텐서를 내장하여야 한다. 다만 전자식 안정기의 경우와같이 안정기 내부 회로를 추가하여 역울을 90%이상 유지한 경우에는 그러지 아니하다.

(2) 콘덴서는 KS C 4805에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(3) 콘데서는 250V 이어야 하고 최고허용 온도는 85℃ 이상 이여야 한다.

5) 파라보릭루바

(1) 0.4mm이상 두께의 ANODIZED SEMI-SPECULAR 알루미늄 원판을 사용 하여야 한다.

(2) 파라보릭 루바는 형광램프에서 나오는 광속을 최대로 높이기 위한 반사면 일체형으로 제작하여야 한다.

6) 형광등 고조도 반사갓

고효율 에너지 기자제 인증“을득한 반사율 93%이상의 눈부심이없는 저휘도 White Lux 반사갓을 사용한다. 반사면 표면에는 무소성 방식의 아나타제형 TiO2(산화티탄) 광촉매 박막 코팅처리하여 먼지부착 방지 및 유해악취 제거 효과를 최대한 발휘할 수 있게 한다.

7) 소켓

(1) 형광램프 소켓 및 글로스타터 소켓은 KS C 7703에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(2) 형광램프 소켓은 스프링형 소켓을 사용하여야 한다.

8) 배선

(1) 기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복을 손상시킬 염려가 없도록 보호부싱 기타 적당한 보호장치를 사용한다.

(2) 기구배선에 사용하는 전선은 이 전선이 닿을 우려가 있는 기구 각 부의 정상 사용할 때의 온도에 따라서 내열성을 갖는 재료를 사용한다.

(3) 등기구내의 배선은 직접 안정기에 접촉되지 아니하도록 하며 20㎜ 이상 이격 시킨다. 전선은 정연히 정리하여 소정의 밴드 등으로 묶어서 등기구 몸체에 고정시켜 늘어지거나 쳐지지 아니하도록 하여야 한다.

(4) 기구의 배선과 전원 쪽의 전선과의 접속점은 원칙적으로 그 온도차가 30℃ 이하이어야 한다

(5) 관등회로의 사용전압이 400V 미만인 배선은 “제3장 옥내배선공사”의 규정 에 따라 시설하며, 전선은 형광등전선, 지름 1.6㎜의 연동선과 동등 이상의 세기 및 굵기의 절연전선(DV는 제외한다) 또는 이와 동등이상의 절연효력을 가지는 것을 사용한다.

9) 옥외용 기구

(1) 옥외용 기구는 방수 구조이어야 하며, 옥외용 외곽에는 내후성을 가지는 재료를 사용하여야 한다.

(2) 습기가 있는 곳에 설치하는기구는 고무패킹 등을 사용하여 내부에 습기가 들어가지 않는 구조로 하여야한다.

(3) 형광램프용 안정기를 옥외 및 습기가 많은곳에 시설할 경우에는 옥외용 충진형 안정기를 사용하여야 한다.

10) 조립

등기구내 배선은 직접 안정기에 접촉되지 아니하도록 조립하여야 하며, 전선 은 정연히 정리하여 밴드 등으로 묶어야 한다.

나. 자재 품질관리

1) 시험

(1) KS 표시품 등인 경우에는 시험을 생략한다.

(2) KS 표시품 등이 아닌 경우에는 아래 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하

여야 한다.

① 형광램프용 전자식 안정기 : 시험항목 및 방법은 KS C 8100에 의하며, 시험 수량은 용량별 1개씩으로 한다.

② 형광램프용 안정기 : 시험항목 및 방법은 KS C 8102에 의하며, 시험수량은 용량별 1개씩으로 한다.

③ 형광램프 : 시험항목 및 방법은 KS C 7601에 의하며, 시험수량은 용량별 1개씩으로 한다.

2) 반입자재 검수

(1) 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.

(2) 검수 항목은 자재의 KS 여부, 치수, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험성적서 확인으로 한다.

4.2 백열등 조명설비

4.2.1 일반사항

가. 적용범위

1) 요약

이 절의 시방은 백열등 기구에 관하여 적용한다.

2) 주요내용

(1) 백열등 기구

(2) 백열전구

(3) 이중천정인 경우의 박스와 등기구 연결 전선관

나. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1) 한국산업규격(KS)

KS C 3301 600V 고무절연전선

KS C 3302 600V 고무절연전선(IV)

KS C 3303 고무코드

KS C 3304 비닐코드

KS C 3309 전기기기용 고무 절연 인출선

KS C 3317 600V 고무절연 캡타이어케이블

KS C 3325 전기기기용 비닐절연전선(KIV)

KS C 3333 600V 규소고무절연 유리편조전선

KS C 3602 600V 비닐절연 비닐캡타이어케이블

KS C 7501 백열전구(일반 조명용)

KS C 7523 할로겐전구

KS C 7702 전구류의 베이스 및 소켓

KS C 7705 전구류 유리관구의 형식표시방법

KS C 8000 조명기구 통칙

KS C 8005 조명기구용 유리와 홀더의 접합부 치수

KS C 8302 소켓

KS C 8315 로제트류

다. 시스템 설명

1) 비상조명등

설계도면에 표기된 비상조명등(직류전원등 및 교류전원등 포함)은 상용전원 이 정전이 되더라도 비상전원 또는 예비전원에 의하여 점등이 되도록 하여야 한다.

라. 제출물

1) 자재 공급 전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재 공급 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야한다.

(1) 제품자료

등기구, 램프의 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 기술자료 및 설치 지침서

(2) 견본

등기구, 램프 각 종류별 1개씩을 조립된 상태로 제출하여야 한다.

(3) 등기구 제작도면

등기구 규격, 구성품 배치도 등이 포함되어야 함.

마. 품질 보증

1) 시험시공

(1) 수급인은 등기구 설치 전에 등기구 각 종류 별 1개씩 시험 시공을 실시하 여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 시험시공 장소는 천정매입등의 경우에는 등기구 설치 공간이 가장 낮은 부분에 실시하여야 한다.

4.2.2 재료

가. 재료

1) 백열등 기구

(1) 등기구는 KS C 8000의 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(2) 기구는 부착상태에서 광원을 쉽게 갈아 끼울 수 있는 구조이어야 한다.

(3) 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동, 충격 등에 의해서 광원의 접촉불량, 탈락 또는 파손 등이 생기지 않는 구조이어야 한다.

(4) 글로브, 갓 및 특수한 것을 제외하고 금속을 사용하여야 하며 어느 부분이 건 연소되기 쉬운 재료를 사용하여서는 안된다.

(5) 금속부분은 양질의 것으로써 충분한 두께로 하고, 접합부는 나사조임, 용접 등의 방법으로 하여야 하며 납땜으로 접합하여서는 안 된다.

(6) 금속 반사갓은 녹, 흠, 변형 등이 없고 반사율이 높고 내구력이 있는 것으 로 하여야 한다.

(7) 습기가 많은데 사용하는 기구는 나사식 글로브나 패킹 등으로 내부에 습기 가 들어가지 않는 방습형으로 하며, 금속 부분은 녹막이 처리를 하여야 하며 나사는 황동제를 사용하고 철물은 아연도금 또는 녹막이 처리가 된 것 을 사용하여야 한다.

(8) 기구 표면의 마무리 및 색채는 공사감독자의 지시에 따른다.

(9) 기구 내면은 반사율이 높은 흰색 또는 은색으로 마무리하여야 한다.

(10) 기구의 금속 표면이 열화 또는 부식될 우려가 있는 경우에는 방청 처리를 하여야 한다.

(11) 갓 및 글로브와 홀더와의 접합부는 KS C 8005에 따른다.

(12) 기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복을 손상시킬 염려가 없도록 보호부싱 기타 적당한 보호장치를 사용한다.

2) 백열전구

백열전구(일반 조명용)는 KS C 7501에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능 을 가진 것을 사용하여야 한다.

3) 전구의 베이스 및 소켓

베이스 및 소켓은 KS C 7702 및 KS C 8302 에 적합한 제품 또는 동등 이 상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

4) 기구 내 배선

(1) 백열등 조명설비에 사용하는 전선은 다음 표와 같은 전선류를 사용한다.

사용 전압	KS 번호	규 격 명 칭
300V 이하	KS C 3303 KS C 3304	고무 코드 비닐 코드
600V 이하	KS C 3301 KS C 3302 KS C 3309 KS C 3317 KS C 3325 KS C 3333 KS C 3602	600V 고무 절연 전선 600V 비닐 절연 전선(IV) 전기 기기용 고무 절연 인출선 600V 고무 절연 캡타이어 케이블 전기 기기용 비닐 절연전선 600V 규소 고무 절연 유리 편조 전선 600V 비닐 절연 비닐 캡타이어 케이블

(2) 고온으로 인하여 전선에 손상을 줄 우려가 있는 경우에는 열의 차단을 위하여 애관 또는 석면 등으로 전선을 보호하거나 내열전선을 사용하여야 한다.

(3) 기구 전선에는 접합점을 만들지 않는다. 다만, 샹들리에와 같은 것은 점검 가능한 곳에 접합점을 만들 수 있다.

5) 방폭기구

(1) 폭발의 위험이 있는 곳에 사용하는 기구는 방폭형으로 한다.

(2) 등기구의 재료는 폭발성 가스에 침입을 받지 않는 것이어야 하고, 기구는 충분한 램프보호 커버와 가이드가 부착되어야 한다.

6) 방습 기구

(1) 습기가 많은 곳에 사용하는 기구는 나사식 글로브나 고무패킹 등으로 내부 에 습기

가 들어가지 않는 방습형으로 한다.

(2) 등기구의 금속부류 등은 아연도금 또는 녹막이(방청) 처리가 된 것으로 한다. 또 세이드 기구의 코드는 방습코드나 캡타이 코드를 사용한다.

7) 옥외 등기구

(1) 옥외 등기구는 빗물이 들어가거나 먼지가 쌓이지 않는 구조로 하여야 하며, 윗 방향으로 설치하는 것은 지름 3㎜ 정도의 물빼기 구멍을 만들어 둔다.

(2) 빗물에 노출되는 곳은 옥외용 전구를 사용하고, 방수 구조의 홀더 또는 소켓을 사용한다.

8) 기타 조명기구

할로겐 전구, 투광기의 옥외용 기구는 전구나 반사 갓의 오손, 열화를 방지 한 밀폐형으로 사용하고, 옥내용은 개방형 반사 갓을 사용한다. 이 때 아크를 방지 하기 위하여 퓨즈를 내장한다.

나. 자재 품질관리

1) 시험

(1) KS 표시품 등인 경우에는 시험을 생략한다.

(2) KS 표시품 등이 아닌 경우에는 아래 규정에 의하여 공인시험기관 시험을 실시하여야 한다.

① 백열전구(일반조명용) : 시험항목 및 방법은 KS C 7501에 의하며, 시험수량은 용량별 1개씩으로 한다.

2) 반입자재 검수

(1) 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.

(2) 검수 항목은 자재의 KS 여부, 치수, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한시험 성적서 확인으로 한다.

4.3 고휘도 방전등 설비

4.3.1 일반사항

가. 적용범위

1) 요약

이 절은 고휘도 방전등 설비공사(나트륨램프 및 안정기, 메탈핼라이드 램프 및 안정기, 고압 수은 램프 및 안정기)에 관하여 적용한다.

2) 주요내용

(1) 방전등 기구

(2) 나트륨 램프, 안정기

(3) 메탈핼라이드 램프, 안정기

(4) 고압수은 램프, 안정기

(5) 기타 부속 자재

나. 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1) 한국산업규격(KS)

KS C 3301 600V 고무절연전선

KS C 3302 600V 비닐절연전선(IV)

KS C 3304 비닐코드

KS C 3309 전기기기용 고무절연 인출선

KS C 3325 전기기기용 비닐절연전선(KIV)

KS C 3401 1000V 형광방전등용 전선

KS C 4805 전기기기용 콘덴서

KS C 7604 고압수은램프

KS C 7607 메탈핼라이드램프

KS C 7610 나트륨램프

KS C 7702 전구류의 베이스 및 소켓

KS C 7705 전구류 유리광구의 형식 표시 방법

KS C 7708 전구류 시험 방법 통칙

KS C 8000 조명기구 통칙

KS C 8104 고압수은램프용 안정기

KS C 8108 나트륨램프용 안정기

KS C 8109 메탈헬라이드램프용 안정기

KS C 8302 소켓

KS D 5201 동 및 동합금의 판 및 조

다. 시스템 설명

1) 비상조명등

설계도면에 표기된 비상조명등은 상용전원이 정전이 되더라도 비상전원 또는 예비전원에 의하여 점등이 되도록 하여야 한다.

라. 제출물

1) 자재 공급 전 제출물

수급인은 다음의 사항을 자재 공급 전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(1) 제품자료

등기구, 안정기, 램프의 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 기술자료 및 설치 지침서

(2) 견본

등기구, 램프, 안정기 각 종류별 1개씩을 조립된 상태로 제출하여야 한다.

(3) 등기구 제작도면

등기구 규격, 결선도, 구성품 배치도 등이 포함되어야 함.

2) 시험성적서

이 절의 시방 2.2.1(시험) 규정에 의하여 시험을 하도록 되어 있는 품목의 시험 성적서를 자재 반입시 공사감독자에게 제출하여야 한다.

3) 시공상세도면

다음 사항은 시공상세도면을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 공사감독자 의 승인을 받은 후 시공에 착수하여야 한다.

(1) 등기구 배치도

(2) 등기구 고정 방법

마. 품질 보증

1) 시험시공

수급인은 등기구 설치 전에 등기구 각 종류별 1개씩 시험 시공을 실시하여 공사 감독자의 확인을 받아야 한다.

4.3.2 재료

가. 재료

1) 일반사항

(1) 고휘도 방전등의 규격, 등기구의 외형, 등기구의 설치방법 등은 공사시방서 및 설계도면에 따른다.

(2) 기구의 금속부분은 내식성 재료를 사용하던가, 열화 및 부식을 방지하는 처리를 하여야 한다.

(3) 점등 중에 온도 상승에 의하여 각 부분에 장해를 일으키던가, 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 있어서는 안된다.

(4) 기구에 접지단자를 설치하던가, 또는 쉽게 접지 할 수 있는 구조이어야 한다.

(5) 기구 내에 안정기를 수용한 것은 기구의 온도상승에 의하여 안정기에 영향 을 주지 않는 구조이어야 한다.

(6) 옥내용의 개방형 중 밀폐된 부분과 밀폐형 및 옥외형 등기구는 먼지, 곤충, 물방울 등이 침입되지 아니하는 구조이어야 하며, 특히 밀폐형이나 옥외형 의 반사갓 부분은 완전히 밀폐구조로 제작되어야 한다.

(7) 등기구는 개방형 또는 밀폐형 등으로 제작하며, 모든 재료는 반드시
금속제와 내열유리 등으로 제작되어야 한다. 등기구는 취급이 안전하고
전구의 교체, 내부의 점검, 청소 등이 용이하며 기구의 내부발열이 충분히 방열 될 수 있는 구조의 것이어야 한다.

(8) 등기구 내부에 사용되는 모든 자재는 어떠한 내부환경 변화에도 연소되지 아니하는 제품을 사용하여야 한다.

(9) 금속 반사갓은 KS에 적합하여야 하며, 양질의 것으로서 일변의 길이 300㎜ 이상의 것은 0.6㎜ 이상의 두께를 갖고 있는 강판으로 제작하며 완전한 방부식 처리를 하여야 한다.

(10) 밀폐형의 전면에 설치되는 등기구의 전면유리, 글로브 등은 양호한
투광율을 갖고 있는 것으로 청소가 쉽고, 교체가 용이하고 안전해야하며 유리제품은 기

포, 흠 등이 없는 것으로 등기구 자체는 환경조건에 따르는 온도변화에 충분히 견딜 수 있는 것으로 설치하여야 한다.

(11) 등기구는 사용조건에 따르는 적정한 광각을 갖고 있으며 광속이 바른 방향을 비출 수 있는 제품으로 유효 광속을 충분히 얻을 수 있는 제품이어야 한다.

(12) 모든 방전등은 반드시 고역률형으로 역률이 95% 이상인 제품을 사용하여야 한다. 등기구 내에 설치되는 콘덴서는 발열과 폭발에 대비 할 수 있도록 설치하여야 하며 필요시 제거나 교체가 용이하도록 설치하여야 한다.

(13) 일반조명을 위하여 시설하는 고압방전등은 그 효율이 70 lm/W 이상의 것이어야 한다.

(14) 기구는 양질의 재료로 만들며, 가볍고 견고하고 내구성이 있어야 한다. 또한, 조명용 폴 등에 견고히 가설되어야 한다.

(15) 기구는 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동, 충격 등에 의하여 광원의 접촉 불량 및 탈락, 기구의 각 부분이 헐거워지거나 파손 등을 일으키지 않는 구조 이어야 한다.

(16) 기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복을 손상시킬 염려가 없도록 보호부싱 기타 적당한 보호장치를 사용한다.

2) 수은램프 및 부속품

(1) 수은램프 및 부속품은 다음 표의 KS에 적합한 것이어야 한다.

KS 번 호	규 격 명 칭
KS C 7604	고압 수은 램프
KS C 7702	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 7705	전구류 유리관구의 형식 표시 방법
KS C 7708	전구류 시험 방법 통칙
KS C 8104	고압 수은 램프용 안정기
KS D 5201	동 및 동합금의 판 및 조

(2) 안정기에 사용하는 역률 개선용 콘덴서는 KS C 4805 (전기기기용 콘덴서) 에 규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 갖는 것으로 한다.

(3) 베이스 사용 중 헐거워지지 않도록 적당한 방법으로 부착한다.

3) 메탈핼라이드 램프 및 부속품

(1) 메탈핼라이드 램프 및 부속품은 다음 표의 KS에 적합한 것이어야 한다.

KS 번 호	규 격 명 칭
KS C 7702	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 7705	전구류 유리관구의 형식표시 방법
KS C 7607	메탈 핼라이드 램프
KS C 8109	메탈 핼라이드 램프용 안정기
KS D 5201	동 및 동합금의 판 및 조

(2) 베이스는 사용 중 헐거워지지 않도록 적당한 방법으로 부착한다.

(3) 정격 2차 전압이 300V를 초과하는 변압식 안정기는 자기누설형으로서 절연형 이어야 한다. 안정기내의 충전부 상호간 및 충전부와 외함 사이는 충분한 절연거리를 유지하여야 한다.

(4) 안정기에 사용하는 역률 개선용 콘덴서는 KS C 4805(전기기기용 콘덴서) 에규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 갖는 것으로 한다.

4) 나트륨램프 및 부속품

(1) 나트륨램프 및 부속품은 다음 표의 KS에 적합한 것이어야 한다.

KS 번 호	규 격 명 칭
KS C 7702	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 7705	전구류 유리관구의 형식 표시 방법
KS C 7610	나트륨 램프
KS C 8108	나트륨 램프용 안정기
KS D 5201	동 및 동합금의 판 및 조

(2) 베이스는 사용 중 헐거워지지 않도록 적당한 방법으로 부착한다.

(3) 정격 2차 전압이 300V를 초과하는 변압식 안정기는 자기누설형으로서 절연형 이어야 한다. 안정기내의 충전부 상호간 및 충전부와 외함사이는 충분한 절연 거리를 유지하여야 한다.

(4) 안정기에 사용하는 역률 개선용 콘덴서는 KS C 4805(전기기기용 콘덴서)에 규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 갖는 것으로 한다.

5) 소켓

기구에 사용하는 소켓은 다음의 각 호에 적합하여야 한다.

(1) 수은등용은 KS C 8302(소켓)의 규정에 적합한 것이어야 한다.

(2) 메탈핼라이드램프용 및 나트륨램프용은 KS C 7702(전구류의 베이스 및 소켓) 규정에 적합한 자기제 또는 합성수지제로 견고한 구조이어야 한다.

6) 전선류

기구 내에 사용하는 전선은 사용전압 및 사용전류에 따라 다음 표에 규정 한 전선 또는 이와 동등 이상의 전선을 사용하여야 한다. 특히 기구의 온도 상승이 전선의 절연피복에 장해를 줄 우려가 있을 때는 내열성이 있는 전선 을 사용 한다.

사용전압[V]	전 선 의 종 류	KS 번호	도체 단면적[㎟]
300 이하	비닐 코드	KS C 3304	0.75 이상
	600V 고무 절연 전선	KS C 3301	0.75 이상
300을 넘고 600 이하	600V 고무 절연 전선	KS C 3301	0.75 이상
	600V 고무 절연 전선	KS C 3302	0.75 이상
	전기 기기용 고무 절연 인출선	KS C 3309	0.75 이상
600을 넘고 1,000 이하	1,000V 형광 방전등용 전선	KS C 3401	0.75 이상

7) 역율 개선용 콘덴서

(1) 방전등의 역율이 95% 이상 유지될 수 있도록 등기구내에 역율 개선용 콘덴서를 내장하여야 한다.

(2) 콘덴서는 KS C 4805에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용 하여야 한다.

나. 자재 품질관리

1) 시험

(1) KS 표시품 등인 경우에는 시험을 생략한다.

(2) KS 표시품 등이 아닌 경우에는 아래 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.

① 고압수은램프용 안정기 : 시험항목 및 방법은 KS C 8104에 의하며, 시험수량은 용량별 1개씩으로 한다.

② 고압수은램프 : 시험항목 및 방법은 KS C 7604에 의하며, 시험수량은 용량별 1개씩으로 한다.

③ 메탈핼라이드램프용 안정기 : 시험항목 및 방법은 KS C 8109에 의하며, 시험수량은 용량별 1개씩으로 한다.

④ 나트륨램프용 안정기 : 시험항목 및 방법은 KS C 8108에 의하며, 시험 수량은 용량별 1개씩으로 한다.

⑤ 메탈핼라이드램프 : 시험항목 및 방법은 KS C 7607에 의하며, 시험수량은 용량별 1개씩으로 한다.

⑥ 나트륨램프 : 시험항목 및 방법은 KS C 7610에 의하며, 시험수량은 용량별 1개씩으로 한다.

2) 반입자재 검수

(1) 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.

(2) 검수 항목은 자재의 KS 여부, 치수, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.