

소공지하도상가  
전 기 관 급 자 재  
( 수배전반 및 분전반 )

공사명 : 소공 지하도상가 개보수 전기공사

2003. 5.

서울특별시 시설관리공단

## 제 3 장 자재 시방서

1. 수배전반, MCC반, 분전반
2. MOLD 변압기

# 1. 수변전 설비

## 가. (특)고압 배전반

### 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 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(°C)를 원칙으로 한다.

### 1.2 제작조건

배전반은 본 시방서에 명시한 설계조건에 적합하도록 제작되어야 한다.

### 1.3 구 조

#### 가. 일 반

1) 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) 상상모선은 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 절연처리한다.

#### 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 2.0mm<sup>2</sup>으로 하며 단, 변류기 2차 회로및 접지회로는 최소 3.5mm<sup>2</sup>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, 접촉식 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 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 하여야 한다.
- 6) 차단기가 “운전위치”와 “시험위치”에 있을 때 차단기의 기계장치에 의해 동작하는 차단기 동작상태의 보조접점은 최소  $2a + 2b$ 를 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 1차측에 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  $\pm 0.5\%$  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.

## 1.4 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 설계 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.

## 1.5 도 장

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

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

## 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

## 1.7 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.

## 1.8 포 장

포장은 운반시 도장의 손상이나 빗물이 침입하지 못하도록 적절한 방법으로 포장한다.

## 나. 저압 배전반

### 1.1 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 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(°C)를 원칙으로 한다.

### 1.2 설계조건

배전반은 본 시방서에 명시한 설계조건에 적합하도록 설계되어야 한다.

### 1.3 구 조

#### 가. 일 반

- 1) 배전반은 강판제, 수직 자립형이며, 각 단위면 사이는 수직 격벽(Barrier)을 처리함으로써 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 2.0mm<sup>2</sup>으로 하며 단, 변류기 2차 회로및 접지회로는 최소 3.5mm<sup>2</sup>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, 접촉식 표시를 사용해서는 안된다.
- 3) 제어용 전선 단자대의 정격은 600 Volt, 20 Amp로 하며 납땜 형식이 아닌 단자(Solder less-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 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 조작스위치에 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 하여야 한다.
- 6) 차단기가 “운전위치”와 “시험위치”에 있을 때 차단기의 기계장치에 의해 동작하는 차단기 동작상태의 보조접점은 최소  $2a + 2b$ 를 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, 보호계전기 및 배선등 모든 부속장치를 단선접속도에 표기된 바와같이 설치 하여야 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 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 표시판을 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 중지전압 TRIP기능
- ⑫ 디지털 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)

#### 1.4 부속품

- 가. 제작자는 배전반의 운전, 유지보수 및 시험을 위한 제작자 표준 부속품을 공급하여야 하며, 차단기를 시험위치에 돌수 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 설계 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 사용하여 접착제를 사용해서는 안된다.

#### 1.5 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.

#### 1.6 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

## 1.7 출하전 조치

### 가. 청소

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.

## 1.8 포장

포장은 운반시 도장의 손상이나 빗물이 침입하지 못하도록 적절한 방법으로 포장한다.

## 다. 저압 전동기 제어반

### 1.1 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(°C)를 원칙으로 한다.

### 1.2 설계조건

배전반은 본 시방서에 명시한 설계조건에 적합하도록 설계되어야 한다.

### 1.3 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 구조로서 제작해야 한다.

3) 제어반의 구조는 Unit의 교체나 제거시 견고히 지지가 되도록 하고, 내부의 부품 및 배선예의 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 안전을 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 2.0mm<sup>2</sup>, 동력 회로 및 변류기 2차 회로는 최소 3.5mm<sup>2</sup> 이상이어야 한다. 단자대에 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, 접촉식 표시를 사용해서는 안된다.
- 5) 제어용 전선 단자대의 정격은 600 Volt, 20 Amp로 하며 납땜 형식이 아닌 단자(Solder less-Lug)를 사용한다. 한개의 단자에 2개 이상의 전선을 연결해서는 안되며, 단자대에는 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 Cable 은 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 100mm이상의 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 Starter에는 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 삼입위치와 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 고정 형으로 해도 좋다.
- 9) Timer 또는 지연석방형 계전기등의 보조 계전기는 별도의 계전기용 Compartment에 설치 하고, 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.

### 1.4 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.

### 1.5 도 장

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

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

### 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

### 1.7 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.

## 1.8 포장

포장은 운반시 도장의 손상이나 빗물이 침입하지 못하도록 적절한 방법으로 포장한다.

## 라. 분전반 및 리레이반 시방서

### 1.1 구조일반

- 가. 내구성이 풍부하고 전선의 접속개폐기의 조작기기류의 보수 및 점검이 용이하게 제작하여야 한다.
- 나. DOOR HINGE는 표면에 노출되지 아니하도록 한다.
- 다. 서로 다른 간선으로 공급받은 2이상의 회로를 1개의 CABINET에 수용시킬 경우에는 두께 1.0mm 이상의 강판으로 격벽을 설치한다.
- 라. BOX : 2.0mm 이상
- 마. DOOR : 2.3mm 이상 (매입형은 SUS 1.5mm)
- 바. 배선용 공간은 배선에 지장이 없는 충분한 공간을 갖추고 T.B로서 인출입하는 구조로 한다.
- 사. P-COVER는 2중 DOOR로 HINGE를 설치 KEY HANDLE로 조작 가능하게 제작한다.
- 아. 적산계량기가 설치되는 경우 계량치는 외부투시창으로 확인이 용이하고, 카바는 봉인이 가능한 구조이어야 한다.

### 1.2 도 장

철판의 산화 막을 완전히 제거하고 방청도장 2회 실시후 지정색 무광택 분체도장 하여야 하며 표면이 미려하게 도장되어야 한다. 색상은 5Y 7/1, SUS일때 27종

### 1.3 모 선

- 가. 재 질 : 98%이상 도전율을 갖는 일반형 CU대 구조로 도체의 정격전류 정격 단시간 전류치 이상이어야 한다.
- 나. 중성모선의 굵기는 전압 모선의 굵기와 같게 하여야 한다.
- 다. 모선은 전량 석도금을 하고 PVC Color Tube를 삽입하여 상을 표시한다.  
R상 : 흑색    S상 : 적색    T상 : 청색    N상 : 백색

### 1.4 총 전 부

- 가. 평상 사용상태에서 Door를 열었을 때 총전부가 노출되지 아니하는 구조이어야 한다.
- 나. 모선의 단자 또는 분전반에 설치하는 기구와 배선을 접속하는 단자는 전선을 접속하기 위하여 납땜을 필요로 하지 않는 구조의 것이어야 한다.
- 다. 각 기기 부착시에는 별도의 철제 밀판 위에 기기를 배치하여 취부한다.

### 1.5 기 기 류

- 가. 배선용 차단기는 KSC 8321에 적합한 것이어야 한다.
- 나. 전자 개폐기는 KSC 4504에 적합한 것이어야 한다.
- 다. 단자대는 단자를 절연체에 취부한 것으로 단자 취부판은 PHENOL 수직 성형품 또는 이와 동등이상의 절연물을 사용하여야 한다.

### 1.6 명 판

각 분전반 Door 및 Feeder에는 부하명을 명시한 아크릴 명판을 부착하여야 한다.

### 1.7 검사 및 시험

- 가. 외관 칫수, 작업 상태 및 내부 배선등의 외관 검사

나. 절연저항 측정

## 1.8 출하전조치

포장하기전 내외부의 각부분을 충분히 청소하여 녹슬지 않도록 보호 해야한다.

## 마. 기술사양

### 1.1 특고압 기기류

#### 가. 선로개폐기 (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 스위치 : 유
- 13) 기 타 : Manual Operating, Shutter

#### 다. 피뢰기 (L.A)

- 1) 정 격 전 압 : 18KV
- 2) 방 전 전 류 : 2.5KA
- 3) 기 타 : W/Disconnecter

#### 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 /  $\sqrt{3}$
- 3) 정격 2차 전압 : 190V /  $\sqrt{3}$
- 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)=디지털 집중계기반

- 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

가. 스위치

- 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

다. 표시등 (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)

라. 누름 스위치 (PB)

- 1) 접 점 구 성 : 1a1b 이상
- 2) 취 부 구 경 : 30mm
- 3) 용 도 : Buzzer Stop, Reset, Lamp Test

마. 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.

바. 기 타

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

## 1.2 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) 보조스위치, 수동트립장치

### 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 Terminal (PTT,GPTT,CTT)

1) 형 식 : 3P3W,3P4W

2) 기 타 : 플러그 인출형

아. 표시 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 : 디지털 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. 기 타

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

### 1.3 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 설계치를 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 설계치를 기준으로 한다.

바. 전자식 과전류 계전기

- 1) 형 식 : 표면취부, 표준형
- 2) 정 격 : 각회로의 설계치를 기준으로 한다.

사. 기 타

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

## 1.4 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 설계치를 기준으로하며, 각회로별로 선정하여 승인을 득 하여야한다. 특히 연속운전에 지장이 없어야한다.

다. 누전차단기(ELB)

- 1) 형식 및 정격은 각회로의 설계치를 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 하여야 한다.

### 1.5 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%

## 2. 아몰퍼스 MOLD 변압기

### 2.1 일반사항

#### 가. 적용범위

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

#### 나. 관련시방

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

#### 다. 적용규준

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

- 1) 한국산업규격(KSC-4311)
- 2) 한국전기공업 협동조합 규격(KEMC)  
KEMC 1113 전력용 몰드 변압기
- 3) 한전표준규격(ESB)

#### 라. 제출물

제작도면은 계약후 감독자에게 제출하여 발주자의 승인을 득한후 제작하여야 한다.

#### 1) 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 중전기기사시험기준및방법에관한요령에 의거 공인기관시험(공인 인증시험)을 면제받은 제품은 자체시험으로 대신할 수 있다)

#### 2) 시공상세도면

- ① 변압기 1, 2차 단자위치도
- ② 버스덕트 위치도
- ③ 배관위치도

#### 3) 준공서류

##### ① 사용설명서

- 변압기
- 이상온도 감지장치

#### 마. 품질확인

##### 1) 품질조건(자격)

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

## 2) 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

### 바. 시공전협의

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

### 사. 운반, 보관 및 취급

- 1) 변압기 운반시 외부충격에서 변압기를 보호하기 위하여 포장하여야 한다.
- 2) 변압기는 먼지 또는 습기로 인한 손상이 없도록 보호커버를 씌워서 보관하여야 한다.

### 아. 환경조건

- 1) 표고해발 1000m를 넘지 않는 장소에서 사용된다.
- 2) 주위온도 및 습도는 다음 값을 초과하지 말아야 한다.
  - ① 연간 최고온도 : 40℃
  - ② 연간 최저온도 : -20℃
  - ③ 일간 평균온도 : 30℃
  - ④ 연간 평균 : 20℃
  - ⑤ 습도 : 95% 이하

## 2.2 자 재

### 가. 변압기제원

#### 1) 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 자량식 용량을 기준으로 하여 아래의 표준 임피던스에의 한다.

정격 용량	임 피 던 스 전 압(%)
600KVA	4
601~125KVA까지	5
1251~2500KVA까지	6

2) 전기적 특성

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

3) 권선 절연 내력

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

4) 소음측정방법

JEM-1117에 의거 기기로부터 30cm 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	

5) 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	80
절연종류 B종		100
절연종류 F종		
2. 철심 및 기타부분	온도계법	근접 절연물을 손상하지 않을 온도
철심 및 기타금속		
부분의 절연면에		
접하는 표면		

#### 6) 허용오차

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

#### 나. 구조

##### 1) 철심

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

##### 2) 권선

① 코일은 온도변화의 수축팽창에 의한 절연손상 및 이상운전 상태의 동요만곡 등을 방지하며 충분한 냉각 공기의 순환을 보장하고 국부 가열(HOT SPOT)의 발생을 경감할 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.

##### 3) 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.

##### 4) 상간 리드

상간 리드는 충분한 절연거리를 유지하고 견고하게 지지하여야 한다.

##### 5) 클램프

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

##### 6) 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

#### 다. 명판

변압기에는 다음 사항을 기재한 명판을 보기 쉬운 곳에 취부하여야 한다.

1) 변압기의 종류 및 명칭

2) 제작자명 또는 약호

3) 제작 일련 번호

4) 제작년월

5) 각 권선의 정격용량

- 6) 정격 전압 및 탭전압
- 7) 상수
- 8) 정격주파수
- 9) 정격전류
- 10) 각 권선의 선로 뇌 임펄스 내전압치 및 상용주파 내전압치
- 11) 임피던스 전압
- 12) 온도 상승 허용 한도 또는 절연종류
- 13) 각 권선 전압간의 각 변위를 표시한 벡터도
- 14) 모든 리드선 인출을 표시한 접속도 및 단자기호 표시
- 15) 냉각방식
- 16) 총중량
- 17) A/S 연락처 전화번호

## 2.3 시 공

### 가. 설 치

- 1) 변압기는 도면(지급자재 승인도 포함)과 현장여건을 확인한 후 적정한 위치에 표시 작업을 한 후 설치 위치를 결정한다.
- 2) 변압기는 견고하게 설치하고 바닥에 수평이 되도록 고정시켜야 한다.
- 3) 변압기와 동대의 접속은 가요도체를 사용하여 변압기의 진동이 모선에 전달되지 않도록 하여야 한다.
- 4) 변압기는 진동방지를 위해 두께 12mm 이상의 방진고무판 위에 설치하여야 한다.
- 5) DIGITAL 온도계 및 이상온도 경보장치는 변압기반에 설치하여야 한다.

### 나. 버스바

- 1) 버스의 연결은 수배전반 설치자가 시공한다.
- 2) 버스도체에 부식방지를 위한 코팅을 한 경우에는 코팅을 제거후 연결하고 연결후 코팅처리를 다시 하여야 한다.

### 다. 접 지

- 1) 접지공사의 대상 및 종류는 도면에 따른다.
- 2) 접지공사는 접지시방에 따른다.

### 라. 장품질관리

- 1) 검사
  - ① 변압기
    - 육안 및 기계적검사
    - 소음검사

### 마. 시운전

- 1) 계약상 다른 곳에서 언급한 사항을 제외하고는 감독자에게 검사와 시험 날짜 및 시간을 작업일 5일전에 알려주어야 한다.
- 2) 수전후 각 상간 대지간 정격전압을 확인하고 부하시의 전압강하를 감안하여 정격전압을 상회하도록 탭조정을 하여야 한다.
- 3) 시운전시 온도 감지장치의 작동시험을 하여야 한다.

### 바. 청 소

변압기 설치 후에 주위정리를 깨끗이 하여야 한다.