

변압기반 및 동력반 제작 및 설치시방서

공사명:을지로 지하도상가 4구역 냉방설비교체 전기공사

2005. 2. .

서울특별시 시설관리공단

1.1 일 반 사 항

1. 적용범위

본 설명은 을지로 지하도상가 4구역 냉방설비 교체 전기공사 변압기반 및 동력반 제작 및 설치에 대하여 적용한다.

2. 제작 기준

본 변압기반 및 동력반은 제시된 설계도면과 본 설명서에 준하여 제작 및 현장 설치하여야 하고 도면 또는 설명서에 명기되지 않은 사항은 모든 관련 제 규정에 적합하도록 하고 본 설명서와 도면이 상이할시는 본 설명서에 준하고 현장 여건에 관한 사항은 발주처의 지시에 따라야 한다.

3. 도면 승인

제시된 도면은 개략적인 계통이므로 계약 후 현장여건을 고려한 상세한 제작 승인용 도면(제작 및 설치설명서 포함)을 발주처에 제출하여 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

4. 적용 규격

다음의 최근 관련 규격에 적합하게 제작하여야 한다.

- 가. 한국 공업 표준 규격 (KS)
- 나. 한국 전력 표준 규격 (ESB)
- 다. 일본 공업 표준 규격 (JIS)

5. 기기 및 재료

- 가. 본 변압기반 및 동력반에 사용하는 모든 자재는 KS품을 사용하여야 하며 KS 표시품이 없는 품목은 국내에서 시판되는 자재중 최상품을 사용하여야 한다.
- 나. 본 배전반에 사용하는 자재중 산업자원부 및 한국전기안전공사의 “안전관리 강화지침”에 의한 시험품목은 소정의 시험을 필한 제품을 사용하여야 한다.
- 다. 본 배전반에 필요한 기자재는 카탈로그 또는 제품설명서를 제출하여 발주처의 승인을 득한 후 제작한다.

6. 시 험

가. 배전반에 사용되는 기기중 하기품목은 소정의 시험을 필한 제품을 사용하고 시험성적서를 제출하여야 한다.

- (1) L.B.S : 정부공인 시험기관(단,KS 및 인증 면제품은 제외)
- (2) 고압PT 및 CT : 정부공인 시험기관(단,KS 및 인증 면제품은 제외)
- (3) MOLD TR, VCB : 정부공인 시험기관(단,KS 및 인증 면제품은 제외)
- (4) 계전기 : 정부공인 시험기관(단,KS 및 인증 면제품은 제외)

- (5) 지시계기 : KS제품으로 제조자의 자체시험
- (6) CONDENSER : KS제품으로 제조자의 자체시험
- (7) ACB : "
- (8) ATS : "
- (9) MCCB : KS제품 또는 형식 승인제품으로 제조자의 자체시험
- (10) MG S/W : "
- (11) EOCR : "
- (12) 수입품 : 정부공인 시험기관

나. 완성된 수배전반에 대하여서는 아래 항목에 대한 내용의 시험을 하여 이상이 없어야 한다.

- (1) 구조 및 치수검사
- (2) 절연내력시험
- (3) 절연저항시험
- (4) 개폐기류 및 배선점검
- (5) SEQUENCE 시험
- (6) 계전기, TRIP회로 및 상관관계 시험

7. 제출도면 및 자료

가. 제작 전

제작 승인용도면(설명서 포함) : 4부

나. 납품 시

- (1) 납품 도면 및 취급 설명서 : 3부
- (2) 각종 시험 성적서(원본 포함) : 4부

8. 납품

가. 본 제품의 납품은 발주처가 지정하는 현장 지정장소에 설치하여야하며 사정에 의하여 납품하지 못할 시에는 발주처가 지정하는 장소에 납품 보관한다.

나. 현장 여건상 완제품으로 납품이 불가능할 경우에는 완제품을 분할 납품하여 현장에 조립완성 시킬수 있도록 제작되어야 한다.

다. 납품(현장설치 완료) 후 수전 및 시운전을 위해 요청할 시는 즉시 응해야 하며 특히 한 국 전기안전공사로부터 수전을 위한 사용전검사시에는 입회하여 발주처의 지시에 따라야 한다.

라. 수배전반의 제작은 전기적 안전과 계통의 보호는 물론 품질향상을 위하여 품질시스템 인증(ISO 9001)을 획득한 업체에서 제작하여야 한다.

9. 납품기한 및 품질 보증

가. 납품기한 : 200 년 월 일

나. 납품자는 본 설비 납품설치 및 시운전완료 후 3년간(하자보수 책임기간) 모든기기의 성능을 보증하여야 한다.

10. 제작 및 타공사와 관계

가. 제작업체에 포함되는 사항

- (1) 수배전반 제작
- (2) 제작된 물품의 현장반입 및 설치
- (3) 각반의 조작배선(배전반과 배전반간의 조작선 결선)
- (4) 2차측 단자대 설치

나. 타공사에 포함되는 사항

- (1) 각반의 전력배선
- (2) AC 및 DC전원의 각반의 안전개폐기 1차측 단자대까지의 배선 및 접속
- (3) CABLE HEAD 설치
- (4) 2차측 단자 블록까지 배선 및 접속

다. 설치 책임한계 및 현장정리

- (1) 수배전반의 현장반입은 물론 설치기간 중에 발생하는 타 시설물의 파손 등은 모두 본 설비의 납품자가 원상복구 하여야 한다.
- (2) 설치기간은 물론 사용전검사 및 시운전에 앞서 모든 수배전반 내부의 청소 및 정리는 본 설비의 납품자가 행하여야 한다.
- (3) 수배전반의 현장반입, 설치시에 반드시 관련 공종의 시공업체와 긴밀한 협의를 하여 타 공정에 지장을 초래하지 않게 협조 시공하여야 한다.

2.2 제 작 설 명

1. 배전반

가. 적용범위

주위온도 40℃이하 표고해발 1,000m이하의 변전실에서 사용되는 선로보호 또는 변압기 및 모선보호용 배전반에 대하여 적용한다.

나. 일반사항

(1) 배전반의 재질

배전반의 재질로 전,후면 D00R는 3.2mm 일반구조용 압연강제 제2종(KSD 3503)을 사용한다. 단, 계기, 보호계전기 및 기타스위치가 부착되지 않는 면과 문 등은 두께 2.3mm의 것을 사용할 수 있다.

(2) 배전반의 형식

옥내용 수직자립 폐쇄형 ("E" CLASS)으로 한다.

(3) 외부구조

(가) 함체는 조립식(ANGLELESS,두께2.3mm이상)으로서 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다.

(나) 함체는 내·외면 피막처리 후 내구성이 강한 도료를 사용하여 분체정전 도장한다.색상은 MUNSELL NO. 7.5BG 6/1.5 규격으로 한다.

(다) 운전자에 의해 통상 조작되는 조작기구의 설치높이는 바닥면에서 MH1,900mm 이하에 부착한다.

(라) 지시계기의 설치높이는 바닥면에서 MH 2,300mm 이하에 부착한다.

(마) 표시등 : 차단기, 개폐기의 개폐상태를 배전반에 나타내는 표시등과 정전 후 전원의 복전 여부를 확인할 수 있는 표시등을 설치한다.

1) 전 원 : DC 110V, AC 220V

2) 전 구 : 적(R), 녹(G), 황(Y)의 LED TYPE을 사용한다.

3) 규 격 : 수배전반 25mm

(바) 도어 (DOOR)

1) 도어 주변을 ㄷ형으로 가공한 도어로서 힌지(HINGE) 지지로 하며 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 한다.

2) 도어주변에 각 변마다 3개소 이상의 고무패킹을 부착하여 도어의 개폐를 원활히 할수 있는 구조로 한다.

3) 도어 핸들

수배전반 전후면 도어 핸들(열쇠부)은 도장면의 손상을 방지하기 위하여 눌러서 개폐(Push Handle)하는 제품을 사용하고 핸들의 걸림관은 비닐튜브 또는 PVC 코팅된 것을 사용한다.

4) 감시창은 유리 또는 내구성이 있는 투명재료를 사용한다.

(사) 명칭판과 기호판

수배전반 명칭판은 반 번호 및 반의 명칭을 기재하여 반면 상부에 볼트 또는 이

와 동등 이상의 방법으로 고정하고, 저압반의 분기회로의 명칭판은 부하명과 회로 번호를 표시하여야 하며 기타사항은 발주처와 협의하여 결정한다.

(아) 보호망

변압기반은 각 기기의 충전부에 대한 외부에서의 접촉사고 방지와 내부기기의 감시가 용이하도록 전 후면에 양측 1면 도어식으로 설치한다.

(자) 제어 계통

수배전반 납품업체는 기기(ACB, VCB, ATS등)의 제어계통 구성시 각종릴레이(보호계전기포함)는 릴레이 부하를 감안한 해당기기의 특성과 용량에 적정하도록 선정하여 동작에 이상이 없어야 한다.

(차) 기 타

1) 각 함체의 상단에는 운반용 걸고리를 설치한다.

2) 각 함체의 하단에는 큐비클 설치용 찬넬 베이스(폭 100mm, 높이 50mm, 두께 5mm ㄷ형강)에 볼트로 고정한다.

(4) 내부구조

(가) 반면의 기기배치는 조작, 감시, 점검하는데 편리한 위치에 정돈된 상태로 설치 한다.

(나) 수용기기, 배선등은 운전 및 보수가 용이하고 동시에 안전성을 보장할수 있도록 배치한다.

(다) 반내의 습기 방지를 위하여 히터(SPACE HEATER : 온도조절기부), 또는적당한 습기 방지 장치를 한다. 단, 변압기반은 제외한다.

(라) 모선 및 접속도체

1) 재 질 : 모선은 KSD 5530에 의한 도전율을 갖는 주석 또는 은도금 처리한 전기 동대(BUS-BAR : 40mm x 6mm이상)를 사용하여 규정조건에서 정격전류 및 정격 단시간전류를 흘려도 충분히 견디는 구조로 한다. 단, MOF의 인입도체는 12 ϕ 이상의 동봉을 사용한다.

2) 상구별 : 상구별 표시는 라벨 또는 절연수축 튜브로 각 상을 구분하여 표시한다.

가) 전압측 : 흑색, 적색, 청색 나) 중성선 : 백색

3) 모선의 접속 : 모선은 가능한 한 루트 도중에서의 접속을 금하며 부득이한 경우 접속 및 분기되는 부분은 양쪽이 겹쳐지도록 하여 볼 하여 볼트조임을하며, 단 선, 접촉불량 및 혼촉 등이 생기지 않도록 견고하게 조이고 매직로크(Magic Lock)로 조임표시를 한다.

4) 절연지지물 : 특별고압모선 지지물은 에폭시아자(몰드형, 옥내용)로서 24KV급, 저압용은 600V급을 사용하며, 모선간격 및 대지간의 이격 거리는 절연내력에 견디고 단락시에 생기기 쉬운 충격 등에 충분히 견디는 지지구조로 한다.

(마) 단자대 (T.B : Terminal Block)

1) 각 반별 단자대는 해당 MCCB 규격에 적합하고 인입, 인출 케이블 양측면 상부 단자대에서 접속토록하여 유지보수가 용이하게 한다.

2) 케이블이 인입 및 인출되는 배전반에는 케이블 BRACKET를 견고하게 설치하여 케이블의 고정에 지장이 없게 한다.

3) 각 배전반에는 기기 감시, 계측 및 조작대상이 되는 기기의 보조접점을 인출할 수 있도록 단자를 구비한다.

4) 시험용 단자 : 보호계전기, 계기등의 시험이 용이하도록 계기용 변압,변류기(PT,CT) 2차

회로에 플러그인(Plugin) 시험단자를 합의 전면하단에 설치 한다.

(바) 반내조명등 : 반내 조명은 백열등을 설치하고 도어 개폐시 자동 점멸되게 한다.

(사) 각종 변환기 설치대 : 전력제어용 각종 변환기 설치가 예상되는 장소에는 충분한 공간의 설치대를 준비하여야 한다.

(아) 절연서터 및 인출장치

1) 특별고압반에 내장되는 진공차단기 및 저압반에 사용되는 기중차 단기는 인출 장치용 지지대 및 절연서터가 부설되게 한다.

2) P.F등 각상간의 아크 차단을 위한 칸막이는 BMC(Bulk Molding Compound)를 한다.

(5) 배전반의 접지

(가) 접지모선은 25mm x 3mm이상의 동대를 사용한다.

(나) 배전반내의 접지모선과 접지선이 접속가능하고 용이하게 점검할 수 있도록 볼트 및 너트부착 또는 전선접속 연결단자를 설치한다.

(다) 피뢰기(L.A) 및 서지업서버(S.A)의 함내 접지선은 FLEXIBLE BUS BAR (30mm x 6mm)로 각 기기 접지측 단자에 접속하여 접지한다.

(6) 반내의 제어배선

(가) 배전반에 사용되는 전선은 원칙적으로 KSC-3302(IV 600V비닐절연전선) 또는 KSC-3325(KIV전기기기용 비닐절연전선)에 규정된 전선을 사용하여야 한다.

(나) 제어회로에 사용되는 전선의 단면적은 2mm²이상을 사용한다.

(다) 배선방법은 덕트 배선방식 또는 묶음 배선방식으로 하며, WIRE MARK 부착한다.

(라) 전선색상

- AC : 황색 · DC : 청색 · CT 2차 : 흑색 · P.T 2차 : 적색
- 접지 : 녹색

(마) 배선의 단자접속에는 단선과 접속불량, 접속부가 빠지거나 잘못된 접속 등이 발생하지 않도록 한다.

(바) 배선의 분기는 반드시 단자에서 한다.

(7) 조작전원

(가) 차단기, 투입 및 보호계전기 전원 (표준) : DC 110V

(나) ATS조작전원 : AC 220V

(다) 기타 : DC 110V or AC 220V

2. 변압기반

가. 변압기 제작업체와 사전 협의하여 반 내부의 기기배치 및 모선연결을 원활히 할 수 있는 구조로 한다.

나. 각 반에는 전 후면에 편칭 가공한 환기구를 두며, 환기구는 소동물의 침입을 막을 수 있는 구조로 한다.

다. 변압기반 하부에는 진동방지를 위하여 개구부를 설치한다.

라. 변압기 1, 2차측 모선의 배선은 진동방지용 FLEXIBLE BUS-BAR를 사용하며, 수배전반의 접속한다.

마. 상기 외 변압기반의 일반 사항은 전항 수배전반의 일반사항을 따른다.

3. 동력반(MCC : Motor Control Center)

가. 동력반의 재질

동력반의 재질은 두께 2.0mm이상의 일반구조용 압연강재 제 2 종 (KSD-3503 SB4 1P)을 사용한다. 단, 함체의 상,하부는 두께 1.6mm의 것을 사용할 수 있다.

나. 동력반의 구조

(1) 함체는 조립식(ANGLELESS)으로 각 용도별 UNIT 인출형 구조로 한다.

(2) UNIT

(가) 주 기기 및 예비기기는 개별 UNIT설비 및 배선을 하여 상호 INTERLOCK 회로를 구성한다.

(나) 용량 11KW이상의 동력용 UNIT는 Y- Δ 기동방식으로서 3축 기동식을 사용한다. 또한, 제어회로 및 2차측 배선접속은 T.B를 사용한다.

(다) UNIT도어는 MCCB조작 핸들을 사용하여 도어와 인터록되는 구조로한다.

(라) 급수펌프의 공회전방지기는 기계공사에 포함한다.

(마) UNIT의 조작회로 및 자동제어용 조작회로는 단락보호를 위하여 각 조작회로 휴즈를 사용한다.

(3) UNIT DOOR 개폐장치

MCCB의 ON-OFF는 전면 UNIT에 취부된 MCCB 핸들로 하며, ON시에는 LOCK가 되어 DOOR가 열리지 않고, OFF시킨 상태에서 DOOR의 고정나사를 풀고 개폐하는 구조로 한다.

(4) 단자대(T.B. Terminal Block)

(가) 동력반 후면 상부에는 인입, 인출용 전력선 및 제어선 접속을 위하여 단자대를 설치하고 회로명(Number Ring)을 표시한다.

(나) 기계설비의 원격제어용 단자대는 발주처와 협의하여 인출이 용이하도록 별도로 설치하고 배수펌프용 자동기능이 우선적으로 발휘하도록 협조하여야 한다.

(다) 각 UNIT상단 단자반에는 기계감시실에서 원격감시제어가 가능하도록 필요한 제어회로용 단자대 및 회로를 구비한다.

(라) 동력반의 상부 단자반에는 각 단자의 회로명을 명기하고 프락스틱제 카버를 부착한다.

다. 반내의 배선

(1) UNIT 내부의 주회로 1차는 인출 구조로 제작한다.

(2) 조작배선은 PVC 덕트내 회로 명판별로 기입한다.

(3) 배선의 색상은 다음과 같이 한다.

(가) 상별 구분은 흑백전선에 색상 라벨표시 또는 색상별 전선 사용

(나) 전압측 : 흑색, 적색, 청색

(다) 중성선 : 백색

(라) 접지선 : 녹색전선

(마) 조작용 배선 : 황색전선

라. 반의 접지 : 수배전반 내용과 동일

마. 모선(BUS-BAR)

모선은KSD 5530에 의한 도전율을 갖는 주석 또는 은도금 처리한 전기동(BUS BAR)

을 사용하며, 규정조건에 정격전류 및 정격 단시간 전류를 흘려도 이에 충분히 견디어야 한다.

바. 명칭판(N.P Name Plate) 수배전반의 명칭판 시방을 따른다.

사. 역률보상용 콘덴서(KS 표시품)는 각 UNIT별로 후면에 격벽 (철판 1.6mm)을 설치하고 부설한다.

아. 과전류 계전기는 전자식을 사용한다.

자. 기 타

(1) 각 함체의 상단에는 운반용 걸고리를 부착한다.

(2) 동력반은 콘크리트 기초위에 찬넬베이스(폭100mm, 높이50mm, 두께5mm, ㄷ형 강)을 설치하고 볼트로 고정한다.

3.3 기기의 특성

1. 특고압 기기

가. 변압기 (TRANSFORMER)

- (1) 형 식 : MOLD TYPE
- (2) 기 타
- (3) 정격1차전압 : 3 ϕ 22.9KV - 접지단자
- (4) 정격2차전압 : 3 ϕ 4W 380/220V - 위험표시 마크
- (5) 정격용량 : 도면참조 - 인양 고리
- (6) 결 선 : Δ -Y - 무전압 탭 절환단자
- (7) 극성 & 각변위 : Dym11 - 방진고무
- (8) 절연종별 : B,F종 - 온도계
- (9) 권 선 : 알미늄 및 구리도체 - 탭절환 볼트

나. 특별고압 애자 (Insulator : 옥내용)

- (1) 재 질 : 에폭시 몰드형 (Epoxy Mold Type)
- (2) 정격전압 : 24KV
- (3) 상용주파 내전압시험 : 50KV
- (4) 충격 내전압 시험 : 125KV

다. 서어지 업서버(SA, Surge Absorber or Surge Arrester)

- (1) 용 도 : 개폐서어지(Switching Surge) 유입 방지용
- (2) 정격전압 : 18KV
- (3) 공칭 방전전류 : 5KA

라. 계기용 변류기(CT, Current Transformer)

- (1) 형 식 : 에폭시몰드 및 감극형
- (2) 구 조 : 완전 방수형
- (3) 정 격 : 25.8KV, 40VA(특고수전반용 : BUS BAR형)
- (4) 전 류 비 : 도면참조
- (5) 오차계급 : 1.0급

마. 과전류보호기 (OCR, Over Current Relay)

- (1) 형 식 : 매입, 인출형 (순시요소 및 동작표시기 부)
- (2) 정격전류 : 5A
- (3) 정격 주파수 : 60Hz
- (4) 동작특성 : 유도형(강반한시)
- (5) 접 점 : 상시 개로형
- (6) 한시접점 : Tap Range(3-4-5-6-7-8-9)
- (7) 순시접점 : Tap Range(20-40-60-80)

바. 과전류 지락 계전기(O.C.G.R Over Current Ground Relay)

- (1) 형 식 : 매입, 인출형 (동작 표시기 부)

- (2) 정격전류 : 2A
- (3) 정격주파수 : 60Hz
- (4) 동작특성 : 유도형
- (5) 접 점 : 상시개로형
- (6) TAP RANGE : 0.5~2.0A
- (7) 순시과전류요소 : 10~ 40A

2. 저압기기

가. 기중 차단기 (ACB, Airblast Circuit Breaker)

- (1) 형 식 : 인출형 (OCR, OCGR 내장형, 안전장치)
- (2) 정격전압 : AC 600V
- (3) 정격주파수 : 60Hz
- (4) 극 수 : 도면참조
- (5) 정격전류 : 도면참조
- (6) 정격차단전류 : 600A : 30KA, 1,000A : 35KA, 600A 이상은 42KA 이상
- (7) 동작 시간 : 차단시간 : 0.05 초 이내
투입시간 : 0.07 초 이내
- (8) TRIP 방식 : 전압트립 (자동, 수동) 방식으로 UVT기능 내장형.
- (9) 조작 및 제어전압 : DC 110V
- (10) 부 속 품 : 과부하(한시, 순시, 반환시), 저전압, 접지 TRIP 요소부(소방용은 제외)

나. 계기용 변류기 (CT, Current Transformer)

- (1) 형 식 : 건식 감극형
- (2) 정 격 : 380, 220V 15VA(저압반용) : BUS BAR 형, 관통형
- (3) 전 류 비 : 도면참조
- (4) 오차계급 : 1.0급

다. 조작스위치

(1) 차단기 조작용

- (가) 형 식 : 회전형 (동작표시기부)
- (나) 구 조 : PULL TURN TYPE(권총형, 손잡이형)
- (다) 접 점 : 10A

(2) 조작회로 절환 스위치

- (가) 형 식 : 회전형
- (나) 구 조 : 손잡이형, 막대기형

라. 지시계기류

- (1) 형 식 : 매입 광각도형 (110 x 110mm)
- (2) 오차계급 : 1.5급
- (가) 특고반 및 저압반 : 1.5급

- (나) 주파수계 : 1.0 급
- (다) 역률계 : 5.0급
- (3) 접속방법 : 이면접속
- 마. 배선용 차단기 (MCCB, Molded Case Circuit Breaker)
- (1) 제품 : KS표시품 및 형식승인품
- (2) 극 수 : 4, 3, 2, P
- (3) 정격전압 : 460V
- (4) 정격차단전류 : 14KA 이상
- (5) 정격전류 : 도면참조

3. MCC 기기

가. 계기용 변류기 (CT Current Transformer)

- (1) 형식 : 건식 감극형
- (2) 구조 : 완전 방수형
- (3) 정격 : 380, 220V 15VA
- (4) 전류비 : 도면 참조
- (5) 오차계급 : 1.0급

나. 지시계기류

- (1) 형식 : 매입 광각도형(80 x 80mm)
- (가) 동력반
- 1) MAIN UNIT : 매입광각도형 (80 x 80mm)
- 2) 분기 UNIT : 매입 각형 (80 x 80mm)
- (나) 오차계급 : main 1.5급, 분기 2.5급
- (다) MOTOR FEEDER 용 A-M : OVER SCALE 300%

다. 배선용 차단기 (MCCB, Molded Case Circuit Breaker)

- (1) 제품 : KS표시품 또는 KS표시품이 없을 경우 형식승인품 중 시중 최고품
- (2) 정격전압 : 460V
- (3) 정격전류 : 도면 참조
- (4) 정격차단전류 : 10KA 이상

라. 전자접촉기 (MC)

- (1) 정격절연전압 : AC 600V
- (2) 정격조작전압 : AC 220V
- (3) 정격전압 : 2a2b

마. 진상콘덴서 (SC)

- (1) 형명 : 방전코일 내장형
- (2) 정격전압 : 380V 3 ϕ , 220V 1 ϕ
- (3) 정격전류 : 도면 참조
- (4) 방전성 : 전원 개방후 3분이내 75V 이하로 방전

바. 전자식 과부하 계전기 (EOCR)

- (1) 보호기능 : 과전류, 역상, 결상, 상불평형, 지락
- (2) 허용오차 : $\pm 10\%$
- (3) 조작전원 : AC220V