전 기 공 사 시 방 서

공사명 : 소공 지하도상가 개보수 전기공사

2003년 07월

한일전기기술사사무소

목 차

제 1 장 일반 시방서

제 2 장 특기 시방서

제 3 장 자재 시방서

제 1 장 일반 시방서

1. 공사 개요

2. 일반 사항

1. 공사 개요

1.1 공사 개요

가. 공사명 : 소공 지하도상가 개보수 전기공사

나. 위　치 : 서울 중구 소공동

1.2 건축물 규모

가. 대지면적 :

나. 건축면적 :

다. 건축연면적 : 6797.1㎡(2056.1평)

1.3 전기공사내용

공 사 항 목	지 급 자 재
가. 수변전 설비	수,배전반, 변압기, 정류기반
나. 동력설비	MCC반
다. 전등, 전열설비	조명기구, 분전반
라. 조명자동제어	리레이반 및 SYSTEM일체
마. 자동화재 경보설비	
바. 접지설비	

1.4. 공사 기간 : (　) 개월간 (단, 건축 전체 준공일과 동일)

2. 일반사항

2.1 적용 범위

가. 본 공사의 일반 및 특기 설명서(시방서)의 적용 범위는 소공 지하도상가 개보수 전기 공사에 적용한다.

나. 본 공사의 일반 및 특기 설명서에서 정하지 않은 사항은 건설 교통부 제정 건축 전기설비 공사 표준 시방서에 따르며 도면과 내용이 상이하거나 명기되지 않아 의문이 제기된 공사 시공상 필요한 사항에 대하여는 감독원의 지시에 따른다.

다. 본 공사는 전기설비 기술기준 및 한국전력공사의 내,외선 공사요령과 본 공사 설계도면과 일반 및 특기설명서에 의하여 시공해야 한다.

라. 본 공사 시공용 재료는 모두 K.S 규격품을 사용하여야 한다.
단, K.S 규격이 없는 재료는 공인 기관의 형식 승인 또는 공인된 제품으로 감독원에게 제시하여 승인을 득한 후 사용하여야 한다.

2.2 관련 법규 및 규정

가. 건축법, 건설기술 관리법, 건설업법 및 관계령 규칙

나. 전기사업법, 전기 공사업법, 전력 기술 관리법 및 관계령, 규칙, 전기설비 기술기준

다. 내선 규정, 배선규정

라. 한국 전력공사 발행 전기공급 규정

마. 한전전기용품 안전 관리법 및 관계령 규칙

바. 소방법, 소방기술 기준에 관한 규칙

사. 전기통신 기본법, 전기 통신설비 기술 기준에 관한 규칙

아. 산업 안전 보건법 및 관계령, 규칙

자. 근로 기준법, 산재 보험법, 직업 안정법

차. 기타 본 공사와 관련된 관계 법규, 령, 등

2.3 감독원

감독원이라 함은 발주자가 지정한 관계 직원 또는 감리자를 말한다.

2.4 현장 대리인과 기술자

가. 현장 소장은 시공 경력이 풍부하여야 하고 특히 대형건물 신축에 경험이 있는 자를 선정 현장에 상주시켜야 하며,각종 제반서류를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

나. 도급자는 현장에 현장 대리인의 업무를 보조할 수 있는 기술자를 현장에 상주시켜야 하며 감독원은 작업량에 따라 기술 인력을 증원 요청 할 수 있다.

다. 도급자는 공사부분의 기능공 책임자를 현장에 상주시키고 상기 각 기술자의 이력서 (사진첨부)를 감독원에게 제출할 것이며 착공 7일이내에 현장 구성 요원의 기구 조직표를 작성하여 감독원에게 승인을 받은 후 현장사무실에 게시한다.(조직표는 성명,직위,주소, 비상연락처등을 기입 작성하며 종횡으로 연락이 가능하여야 한다.)

2.5 공정 협의 및 조정

가. 공정 회의

1) 공정 회의 개최

각종 설계도서, 작업 공정 및 자재 선정등에 관한 사항을 상호 협의 및 조정하기 위한 공사 착수회의 및 정기공정 진행 회의등을 개최한다.

2) 회의록 작성 및 배포

공정회의시에는 공정 추진에 대한 해결 방안을 강구하는 한편, 각 회의 결과를 회의록에 작성하여 회의 참석자는 물론 관련 당사자에게 자료를 배포한다.

나. 타 공정 회의 참석

건축,기계설비등 타 공정 분야에서 요청이 있을 경우 관련 공정회의에 필히 적극적으로 참여하여 간섭 및 절충이 필요한 부분에 대하여 적극적인 의견을 개진하여 시공상의 문제점을 사전에 협의 조정될 수 있도록 하여야 한다.

2.6 이의

가. 도면과 공사 일반 및 특기 설명서와의 내용이 서로 다른 경우 전력시설물 공사감리업무 수행 지침의 2.14 설계도서 해석의 우선순위에 따르는 것을 원칙으로 하나 현공정과 타 관련 공정이 서로 부합되지 않은 경우, 또한 구체적인 시공방법 또는 규격 표기가 되어 있지 않은 경우, 그리고 시공 상으로 표기되어 있는 공사 방법에 의문이 생기는 경우 등에는 도급자 임의로 공사를 진행해서는 안되며 반드시 시공 전에 감독원과 협의하여 결정된 지시에 따라 시공한다.

나. 도급자는 도면 및 공사 일반 및 특기 설명서 상에 누락된 내용중 공사 성질상 당연히 시공해야 할 사항에 대해서는 감독원의 지시에 따라 시공해야 하고 이에 따른 공사비는 도급자가 부담해야 한다.

2.7 설계도서의 적용

본 공사에 있어 설계도서의 적용은 다음과 같다.

가. 공사 일반 및 특기설명서(시방서)

나. 설계 도면

다. 도급자가 제출한 공사 명세서 (내역서)

라. 건설 교통부 제정 건축 전기 설비 표준 시방서

2.8 설계도서의 검토

본 설계도서는 발주당시의 소방법등의 제반법규 규정에 의거하여 관계관청과 협의를 거친 것 이므로 도급자는 본 공사와 관련된 법규의 변경여부를 철처히 조사하고 변경시 필요한 조치를취하여 도면과 관련하여 이의가 있을시는 감독원에게 서면 보고해야 한다.

2.9 공사비 지급

공사비 지급에 관한 사항은 발주처와 별도 협의하여 결정한다.

2.10 설계도서의 유권해석

설계도서의 해석상 분쟁이 있을때의 유권해석은 감리원이 한다.

2.11 K.S 재료의 사용의무

도급자는 설계도서의 K.S 자재표시 유무에 관계없이 K.S자재가 생산되는 품목은 K.S 자재를 사용하여야 한다.

2.12 각종기기 사용 설명서의 제출

도급자는 전기설비공사에 대한 각종기기의 사용설명서를 3부 작성하여 감독원에게 준공일까지 제출한다.

2.13 공정 계획 및 사용자재 승인

가. 공정 계획서

1) 공사 계약후 14일 이내에 타 분야 (건축 및 설비) 공정과 연계되어 있는 공정표를 작성하여 감독원의 승인을 받는다.
2) 공정표에는 각 공정의 상호 관련, 각 재료의 반입 시기 및 공사 진도등을 나타내야 한다.

나. 사용 자재 승인

1) 도급자는 공사에 소요되는 사용자재의 카탈로그 및 필요한 경우 해당자재의 시험성적서, 제품 인증서 등을 제출하여 감독원의 승인 후 발주 관서에서 지급되는 사급자재 기록부에 상세하게 기록한 후 사용하여야 한다.

2.14 공사기록

가. 작업내용 기록

도급자는 본 공사현장의 공정의 진행에 따라 작업내용을 착공시 지급되는 공사 감독일지에 기록하여 감독관의 확인을 받는다.

나. 시공도 작성

도급자는 감독원이 요구하는 주요부분에 대한 시공도(SHOP DRAWING)를 작성 제출하여 감독원의 승인 후 공사를 착수하여야 한다.

다. 시공 기록 사진

1) 공사 완료 후 용이하게 공정검사를 할수 없거나,감독원이 부재중 시공된 공정,감독원이 필요하다고 요구하는 시공부분은 반드시 감독원과 협의하여 천연색 사진을 촬영하고 사진첩에 현장 작업명을 기입 정리한 후 기성 또는 준공시에 감독원에게 제출한다.
2) 시공중 촬영하는 경우에는 공사의 진행과정과 질을 판별하기 용이하도록 촬영하고, 가능한 한 공정시마다,시공종별이 바뀔때마다 촬영한다.

2.15 공정검사

도급자는 감독원과 협의된 공정에 이르렀을 때에는 공정검사를 받고 인정이 된 경우 다음 공정을 착수 한다.

2.16 안전관리

가. 안전관리는 한국마사회 시방에 따른다.

나. 도급자는 본 공사 착공과 동시에 관계법에서 정하는 유자격자를 현장에 상주케하여 안전관리를 담당토록 한다.

다. 현장 안전관리자는 현장 작업자에 대한 정기적인 안전교육은 물론 중요 공정 시작전 또는 신규 작업자에 대하여도 관련되는 안전교육을 실시하여야 한다.

라. 도급자는 본 공사에 필요한 개인 안전 장구(안전모, 안전화, 안전벨트)를 현장에 배치하여 작업시 항상 착용토록 하여야 한다.

마. 본 공사 현장에서 안전관리 소홀로 발생되는 손해 배상은 어떠한 경우라도 도급자가 부담한다.

바. 도급자는 본 공사 착공시에 안전관리 조직 계획서를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.

2.17 시공관리

가. 도급자는 공사 착공시 다음서류를 감독원에게 제출하여야 한다.

1) 착공계
2) 현장 대리인 선임계
3) 현장 대리인 자격서류 (기술 자격 수첩 사본, 이력서)
4) 안전관리자 선임계
5) 안전관리자 자격서류 (기술 자격 수첩사본, 이력서)
6) 공사 예정 공정표
7) 공사 도급 명세서(내역서)
8) 안전 관리 계획서

나. 도급자는 발주관서로부터 수령한 현장시공용 관련도면의 보관에 만전을 기하여야 하고 공사 완료후에는 수령한 부수를 빠짐없이 감독원에게 반납하여야 한다.

다. 도급자는 본 공사 현장에서 작업 방법등에 문제가 있거나 미숙련으로 인정되는 작업자에 대하여는 감독원의 교체 요구가 있을 경우 즉시 그 지시에 따라야 한다.

라. 모든 공정은 도급 계약 조건에 따라 모든 공사가 이뤄져야 하며 만일 시공 진도가 부진하여 설정된 준공 기일 내에 완료가 어렵다고 판단될 때 감독원 이에 필요한 조치를 취하여야 한다. 따라서 도급인은 예정 진도에 대한 부진사유 및 시공진도 만회대책을 수립하여 감독원에게 서면 제출해야 하며 승인을 받은 후 시행하여야 한다.

마. 사고 발생 본 공사 시행중 시공자의 과실로 관련 공정 또는 공공시설, 차량 및 인명에 손상을 주었을 경우 도급자 부담으로 원상복구 및 변상 조치 하여야 한다.

2.18 공사지연에 따른 책임한계

본 공사 시행중 도급자의 귀책사유로 인한 타 공사분야(건축,기계,전기통신등) 공정 발생시 해당 분야 공사와 상충된 부분의 마감 공사는 본 공사 도급자가 이행하여야 한다.

2.19 관공서 수속

가. 도급자는 본 공사를 위하여 관계법규 및 전기설비 기술기준등을 준수하여 시공하고 이에 필요한 법적 절차는 관계 당국의 규정 절차에 의하여 모든 수속을 완료 하여야 한다.

나. 도급자는 본 공사로 인한 관공서 및 관계 기관에 신청 및 제출해야 할 사항이 있을 시 감독원의 승인을 받아 지체없이 시행하고 그 결과를 반드시 감독원에게 보고 해야 한다.

2.20 시험 및 검사

가. 품질시험기준

1). 계약자는 건설공사용 자재의 규격 및 품질 등이 설계서에 명시한 기준에 적합한지를 확인하기 위하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

2). “가)”의 규정에도 불구하고 감독원의 별도지시에 따라 증빙하는 자료를 제출할 때에는 품질시험 및 검사를 실시하지 아니할 수 있다. 다만, 3.1.3. 자재품질시험 일반사항에

품질시험기준이 별도로 명시되어 있는 경우는 그러하지 아니하다.

3). 설계변경등에 따라 품질시험기준에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우에는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사 설계서에 규정된 품질성능을 확인하여야 한다. 계약자 사유로 인하여 설계변경하는 경우, 이에 따른 품질시험·검사비용은 계약자 부담으로 한다.

나. 자재품질시험

1). 일반사항

① 이 시방서에 명시된 시험품목의 자재를 현장에 반입할 때는 시험성적서를 제출 한다.

② 이 시방서 또는 전문시방에 시험을 명시하지 않은 품목이라도 품질의 적정여부를 별하기 어려워 감독자가 요구할 때는 자재의 시험을 추가로 실시하여야 한다.

③ 제작자 자체시험으로 명기된 품목이라도 자체시험시설이 미흡 또는 미비하다고 판되어 감독자가 요구할 때는 공인기관의 시험을 실시하여야 한다.

④ 시험성적표에는 소요지구 또는 제작일련번호를 명시하여야 한다.(단, DS봉은 제작 일련번호만 명시)

⑤ 이 시험에 소요되는 제 비용은 계약자 부담으로 한다.

2). 시험품목

① 이 시방서의 적용을 받는 자재의 시험은 아래와 같다.
단. KS 표시품 및 형식승인품은 시험을 면제하되 일체형 전선관용 콘크리트 박스의 인서트 인장하중 시험은 별도로 실시한다.

품 목	규 격	시 험 방 법	시 험 수 량	비 고
전선 및 케이블류	각 종	제작자 자체시험 (해당 KS규격에준한 내전압 및 난연성 시험)	공구별 소요수량의 5%이상 (규격별)	
일체형전선 관용 박스	콘크리트박스	제작자 자체시험 (1.6.1,나.2)	공구별 1개 (규격별)	
특별고압케이블	22.9㎸ CNCV	제작자 자체시험	전 량	
케이블헤드	23㎸ 60㎟×1C	〃	〃	
DS 봉	32㎜ 4m	〃	〃	2단분리형
변압기	도면참조	공인기관	〃	몰드형
발전기	〃	제작자 자체시험	〃	
A C B	〃	공인기관	〃	발전기 운전반용
O C R	〃	〃	〃	〃
U V R	〃	〃	〃	〃
O V R	〃	〃	〃	〃

② 일체형 전선관용 박스의 인서트 인장하중 시험은 다음과 같이 실시한다.

◦ 시험방법 : 박스커버에 수나사를 연결한 후 만능시험기로 암나사의 변형이 일어나는 순간까지 측정한다.

◦ 상온시험 : 상온에서 300㎏의 하중에 견디어야 한다.

◦ 가열시험 : 70± 2℃의 항온조 중에서 3시간 가열후 상온에서 20분 경과후 250㎏의 하중에 견디어야 한다.

3) 공인인증품의 시험

① 한국전기공업진흥회로부터 공인인증시험을 면제받은 제품은 공인기관 시험을 제작자 자체시험으로 대신한다.

② 공인기관시험을 제작자 자체시험으로 대신하는 제품은 공인인증 시험면제증 사본과 자체시험성적서를 제출하여야 한다.

4) 현장장비

공사기간 동안 아래 기구 및 장비가 필요할 경우 이를 현장에 비치하여야 한다.

◦ 접지저항 측정기	◦ 절연저항 측정기
◦ 훅크메타	◦ 검전기
◦ 만능테스터	◦ 압착기
◦ 전기드릴	◦ 용접기
◦ 토치램프	◦ TV 수신상태 측정용 장비

다. 불합격 자재의 장외반출

1) 계약자는 품질시험·검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 이 시방서에서 “불합격”이라 한다)에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 감독자에 보고하고, 불합격된 자재는 지체없이 장외로 반출하여야 한다.

2) 계약자는 불합격되어 장외반출된 자재에 대한 품질시험·검사 불합격자재조치표를 작성하여 보관하여야 한다.

라. 재시험

1) 계약자는 사용할 자재가 품질시험·검사에 불합격된 경우 시험결과 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구하거나 시행할 수 없다.

2) 품질시험·검사에 불합격된 경우 계약자는 재시험을 시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 계약자가 부담한다.

마. 품질 검사 전문 기관

1) 국·공립 시험 기관

① 건설교통부 국립건설시험소, 지방국토관리청 및 제주개발 건설사무소

② 중소기업청 국립기술품질원 및 지방 중소기업사무소

③ 시·도의 건설시험분야 시험소 및 사업소

④ 국·공립대학이 설립한 건설시험분야 관련 연구소

2) 건설교통부 장관이 지정한 자

이 중 건설교통부 장관이 품질시험대행자 지정을 취소한 자를 제외한다.

① 한국건자재시험연구원

② (주)대우건설 기술연구소

③ (주)한국건설 품질시험연구소

④ 한국기술개발(주)

⑤ (재)한국화학 시험연구원

⑥ (재)한국건설 시험연구소

⑦ (재)한국화재 보험협회부설 방재시험연구소

⑧ 한국생활용품 시험연구원

⑨ 한국전기통신공사

※ 기타 건설교통부장관이 지정한 자

2.21 외부기관의 검사

가. 본 공사와 관련하여 도급자의 경비부담으로 외부기관의 검사를 필하여야 하는 것은 다음과 같으며 동검사를 필하기전에는 부득이한 사정이 없는한 공사비를 지급할 수 없다.

1) 소방설비 완공검사

2) 전기 안전 공사의 사용전 검사

2.22 유지 보수 관리를 위한 표시

가. 각종 판넬(분전반,배전반,단자함,접속함)등에는 도면에 명기된 해당 기기의 기호를 표시하여야 하며,도면에 명기가 없는 경우에는 감독원의 승인을 얻어 기기 기호를 표기한다.

나. 각종 배선이 집중 통과하는 공동구,피트,트레이등에는 전압,상별 간선 또는 분.배전반의 회로번호,부하명,(부하명,분전반,또는 제어반명등)이 명기된 표시판을 개구부,입구,내부에 설치한다.

2.23 준공도면

가. 도급자는 공사 시공중 설계도서와 다르게 시공한 부분은 즉시 현장 보관 도면에 기재하여 준공도면 작성시 반영토록 하여야 한다.

나. 도급자는 공사 준공검사를 필한 후에 시공내용과 일치되게 도면 수정을 완료하고 감독원의 승인을 받은 후 아래의 준공도서 사본을 감독원의 지시에 따라 마이크로 필름과 CD-ROM으로 각각 2세트를 작성하여 준공서류와 함께 발주관서에 제출 한다.

1) 준공도면 각 10부

2) 준공내역서 및 시방서 각 10부

3) 기타 시공상 특이한 사항에 대한 보고서 각 10부

2.24 관공서 검사 및 시설 운용 자료 인도

가. 공사가 완료되면 수전시설 사용전 검사 및 소방설비에 대한 소방검사등 필요로 하는 모든 관공서 및 공공 단체의 시험 및 검사에 합격해야 한다.

나. 공사 준공 관련자료

1) 공사가 완료되었을 때에는 각종 기기 장치의 제작도 ,카탈로그 ,결선도 등 시설물의 관리에 필요한 운전지침,제작자의 주소 및 전화번호,필요한 보수 부품의 구입처,하자보수기간,각종 기기의 시험 성적서등 운전 및 유지보수에 필요한 자료를 감독원에게 제출하여야 하며 제출부수는 감독원의 지시를 따른다.

다. 시설물 운용 및 관리교육

도급자는 준공전 후에 감독원이 지정하는 적절한 시기에 관리자에게 시설물 운영 및 시설내용에 대한 상세한 안내와 교육을 실시 하여야 한다. 교육 내용은 각종 시설물의 설치위치,배선 경로,각종 기기의 조작방법,조작상 주의사항,조작순서등 시설물을 운전하는데 필요한 전반적 사항을 포함하고,교육수준은 시설물 운용 및 관리자가 독자적인 시설물 운용 및 관리가 충분하다고 인정될때까지 교육 및 훈련을 실시 하여야 한다.

2.25 지급자재 및 설치공사

가. 발주처에서 지급한 자재는 감독자의 승인을 득한후 사용하여야 하며, 도급자는 지급된 자재를 인수하여 보관책임을 지며, 보관중 파손 또는 유실된 자재는 즉시 같은품질로 보상하여야 한다.

나. 지급된 자재중 잔여자재는 현장감독관에게 보고하고, 감독자의 지시에 따라 반납 또는 보관전환 조치한다.

다. 도급자는 지급된 자재를 설치 및 배선을 결선하여 정상적인 동작이 되도록 하여야 한다.

라. 지급자재 품목

1) 수배전반
2) 변압기반
3) 저압 배전반
4) 정류기 및 축전지반
5) 각종분전반 및 계량기반
6) 각종 조명기구

제 2 장 특기 시방서

1. 배관 및 배선공사

2. CABLE TRAY 설비공사

3. 전등 및 전열 설비공사

4. 동력 설비공사

5. 수변전설비

6. 피뢰침 및 접지 설비공사

1. 배관 및 배선 공사

1.1 적용범위

이 장은 지중 및 옥내에 시설하는 전력 (특별 고압, 저압) 선로 배관 및 배선 공사에 적용한다.

1.2 지중 전선 관로

가. 지중선로의 매설 깊이는 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소는 1.2m,기타 장소에서는 0.6m 이상 매설하여야 한다.

나. 지중선로의 매설장소에는 필요에 따라 매설 깊이,전선로 방향 등을 지상에서 쉽게 확인할 수 있도록 표주(標柱)등으로 표시하여야 하며,매설 위치를 준공 도면에 정확히 표시하여 감독원에게 제출하여야 한다.

다. 지중전선로의 설치 경로는 설치 전 지반의 상태(강도등),주위의 위험물 배관,유도장해 피해물,발열체 유무 등의 설치 여건을 확실히 파악한 후 이에 대한 대책을 충분히 강구하여야 하며 우천시(특히 홍수등) 표토가 손실되지 않을 장소를 택하여 설치하여야 한다.

라. 전선로의 지중매설에 따른 터파기 및 되메우기는 건설부 제정 건축공사 표준 시방서상의 규정에 따라 시공한다.

마. 전선관로 내에 케이블 포설시 입선에 앞서 관내를 충분히 청소하고 케이블이 손상되지 않도록 관단(管端)을 보호한후 조심스럽게 인입한다.

바. 케이블의 길이는 인입구,인출구 가까이의 맨홀,핸드홀내에서 여유를 갖게 한다.

사. 케이블의 인입구 또는 인출구에서 물이 옥내에 침입하지 않도록 충분히 유의하여 방수처리를 하여야 한다.

아. 지중전선의 중간 접속을 가능한 피하며,지중전선 상호의 접속은 내선규정 820-4(지중전선 상호의 접속)의 규정에 따라 시공하여야 한다.

자. 지중전선이 지중 약전류 전선 (광섬유 케이블 포함)과 접근 또는 교차하는 경우에 상호의 이격거리가 저압 또는 고압의 지중선로에 있어서는 30cm이하,특별고압 지중선로에 있어서 60cm 이하 일때에는 지중전선과 이들사이에 견고한 내화격벽 시설을 하거나 지중전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 이들 관로와 직접 접촉되지 않도록 하여야 한다.

차. 지중전선로는 지중 약전류 전선로에 대하여 누설전류 또는 유도작용에 의하여 통신장해가 미치지 않도록 이들과 충분히 이격하여야 한다.

카. 지중전선용 배관의 설치는 어느 한쪽단으로 기울도록하여 침입된 물이 배수되도록 하고 옥내로 들어오는 관의 경우 옥외쪽으로 구배가 1/1000 이상 되도록 한다.

타. 배관 상호간 및 맨홀 (핸드홀 포함) 과의 연결 부위는 가능한 한 물이 침입되지 않도록 컴파운드 또는 누수방지 테이프등으로 처리하고 합성수지관 연결은 전용 접착제를 사용.

파. 맨홀(핸드홀 포함)내부의 전선 및 케이블은 각 선로명이 기입된 명판을 표기하여 취부함.

1.3 옥내 배선 관로

가. 도면에 표시된 각종 전선의 규격은 필요한 최소 규격으로 도면에 표기된 규격 이하의 전선은 사용할 수가 없으며, 전선의 종류도 도면에 표기된 종류 또는 그 이상의 특성을 갖고 있는 전선을 사용하여야 한다.

나. 전선의 접속은 반드시 점검이 용이한 장소에서 시행되어야 하며, 그렇지 못한 은폐장소, 전선관내,뚜껑이 없는 기타 덕트등에서의 전선 접속은 할 수가 없다.

다. 기구단자가 누름 나사형,크램프형 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우에는 지름 3.2㎟를 초과하는 단선 또는 단면적 5.5㎟를 초과하는 연선에는 터미널 러그를 부착한다.

라. 연선에 터미널 러그를 부착하지 아니하는 경우에는 소선(素선)이 흩어지지 않도록 심선(芯선)의 선단에 납땜을 한다.

마. 모든 배선은 전체 시설이 통일되도록 변압기 단자로부터 (부스바의 경우도 같음) 수구 또는 부하의 전원단까지 같은색으로 배선되어야 한다.

바. 저압의 옥내, 옥측 배선은 난방용 배관과 같은 열이 발산되는 장치에서 15㎝이상 이격시켜야 한다.

사. 금속관(후강아연도관)의 굵기는 내선규정 제410-5절 (금속관의 굵기 선정)에 준하며,특기가 없는 경우 전선의 피복절연물을 포함한 단면적 총합계가 관내 단면적의 32 % 이하가 되도록 선정한다.

아. 전선관(금속관 및 합성 수지관)은 배관후 전선을 인입할때까지 관내에 습기 및 먼지등이 침입하지 않도록 적당한 예방 조치를 하고 전선 인입직전에 적당한 방법으로 청소한다.

자. 금속관을 구부릴 때 단면이 심하게 변형되지 않도록 하고 굴곡 반경은 관내부 지름의 6배 이상되도록 한다.

차. 전선관로의 굴곡개소는 3개소를 초과하지 않도록 하되, 굴곡개소가 많을 경우 또는 관의 길이가 20m를 초과하는 경우에는 중간에 풀 박스를 설치한다.

카. 아우트레트 박스는 충분한 크기를 선정하여 박스내에서 모든 전선을 수용하는데 충분한 공간이 있어야 하고 박스커버를 덮는데 무리가 없는 크기의 것이어야 한다.

타. 아우트레트 박스에는 조명기구의 플랜지등으로 감싸는 경우를 제외하고는 덮개를 나사로 견고히 고정시켜야 하며,콘크리트 천정에 매입되는 경우에는 콘크리트 박스를 사용한다.

파. 박스의 매입은 설치전에 건축물의 마감방법,재료 등을 충분히 고려하여 벽마감면으로부터 너무 깊이 묻이지 않도록 유의하고,건축 마감면으로부터 2-3㎜정도 이내가 되도록 시공해여야 한다.

하. 박스에 불필요한 구멍은 적당한 방법으로 메워야 한다.

갸. 박스(아우트레트,풀,JUNCTION)의 설치는 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치한다.

냐. 콘크리트내 매입 배관은 두께 0.8㎜이상의 결속선으로 철근등에 견고히 고정하여 콘크리트 타설시 이탈되지 않도록 한다.

댜. 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록 (슬래브 중간) 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선과 철근 받침을 훼손 및 제거하여서는 아니되며 배관후 훼손된 지지물 등은 원상복구 하여야 한다.

랴. 전선관 및 박스 연결 부위등으로 콘크리트가 유입되지 않도록 충분한 조치를 취하여야 하고 전선관 양단은 콘크리트등의 불순물과 우천시 빗물 유입이 않되도록 잘 막아 놓아야한다.

먀. 합성 수지관은 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 아니된다.

뱌. 합성수지관을 콘크리트 매입 배관시 배관이 한곳으로 집중되어 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고 3개 이상의 배관이 묶여서 동일 방향으로 배관되는 일이 없어야 하며,가능한 200㎜ 이상 서로 이격시켜 배관하도록 한다.

샤. 본 공사의 옥내에 사용하는 합성 수지관은 접지설비(피뢰침 포함) 배관에 한하며,그외에는 반드시 금속관(아연도 전선관)을 사용하여야 한다.

야. 케이블을 금속제의 박스등에 삽입한 경우에는 고무부싱,케이블 접속기등을 사용하여 케이블의 손상을 방지하여야 한다.

쟈. 케이블의 상호 접속은 캐비닛,아우 트레트 박스 또는 접속함등의 내부에서 접속하여야 한다.

2. CABLE TRAY 설비공사

2.1 일반사항

가. 이 장은 일정한 방향으로 많은 전선 및 케이블이 이동하게 되는 관로에 대하여 찬넬을 이용하는 PUNCH형 케이블 트레이의 설치에 대하여 적용한다.

나. 케이블 트레이의 각 구간별 규격은 설계도면대로 관계 내선규정에 의해서 시공하여야 한다.

다. 케이블 트레이의 재질은 아연도 강판제를 사용한다.

2.2 설치

가. 트레이의 현장 가공시 용접 및 열가공은 금하며, 콘넥터, 볼트 및 너트, 클램프 등을 사용하여 기계, 전기적으로 완전하게 결합시켜야 한다.

나. 트레이 상호간의 접속은 적절한 콘넥터 등을 사용하며 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서는 접속하지 않는다.

다. 트레이가 천정 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 부라켓을 선정한다.

라. 모든 케이블 트레이는 전력용 및 제어 케이블용으로 구분 시설하며, 전력용 케이블 트레이에는 제어용 케이블을 함께 배선하지 못 하며, 케이블 트레이는 상단으로부터 고압, 저압, 제어용 및 통신용으로 구분하여 포설토록 한다.

마. 케이블이 직접 외적능력을 받아 손상될 우려가 있는 곳에는 케이블 트레이에 방호커버를 설치하여야 한다.

바. 트레이의 수평 및 수직 부설에 있어서 트레이의 고정지지간격은 1.0-2.0m 이내로 하여야 한다.

사. 트레이 내의 전선은 각 회선마다 한 묶음으로 하여 전선지지물상에 정렬하게 CABLE TIE등으로 견고하게 잡아맨다. 각 회선의 크기,번호,용도,소속 배.분전반등의 표시번호를 명기한 알루미늄제 회선 번호찰은 입상,입하 개소를 및 코너 부분에 부착 하여야 한다.

3. 전등 및 전열 설비 공사

3.1 적용 범위

이 장은 전등, 전열설비에 포함되는 조명기구,분전반,배선기구와 동 설비공사에 적용한다.

3.2 제작도면 및 견본

제작을 요하는 모든 자료는 설계도서에 준하여 미리 구조 및 설치 방법을 표시한 제작도 또는 견본을 제출하여 감독원의 승인을 받은후 제작하여야 하며,등기구외형,전구종류,역률,전압,소비전력,배관 특성은 감독원의 승인없이는 변경할 수 없다.

3.3 조명기구

가. 구조 일반

1) 등기구의 조립은 나사 또는 용접등에 의하며 납땜을 사용할 수 없다.
2) 백열전등(할로겐 전구등 포함)을 사용한 등기구의 반사갓,글로브,디퓨져,소켓이 부착되는 물체등은 합성수지제 등의 인화물질 재료나 용융제, 변형재를 일체 사용할 수 없다.
3) 등기구의 몸체는 등기구 내부 발열과 안전공간확보에 충분한 크기의 것이어야 하며,등기구의 설치 환경 조건 및 등기구 형태를 고려하여 가능한 한 많은 통풍구를 설치하고, 통풍구에는 먼지 및 벌레등의 침입이 되지 않도록 적절한 보호망을 설치 하여야 한다.
4) 등기구의 모든 배선 및 충전부는 반드시 은폐되어야 하고 점등시 배선이 방해되어서는 아니된다.
5) 조명기구 내부에 사용되는 배선류는 등기구 내부의 정상시 허용되는 최고온도 및 이상시 발생될 최고온도에 충분히 견딜수 있는 것이어야 한다.
6) 등기구와 외부배선의 연결은 반드시 등기구내에 설치된 단자에서 접속되어야 한다.
7) 등기구내의 배선은 반드시 상시 사용온도가 100℃ 이상이고 등기구내의 온도상승에서도 그 특성이 변하거나 절연체의 손상을 입지 않는것이어야 한다.

나. 전등 점멸

넓은실의 전체조명용전등은 부분조명이 가능하도록 기구수 6등이내의 전등군으로 구분하여 전등군마다 점멸이 가능하도록 하고, 통로용 조명은 가로등용 요금이 적용되도록 회로를 구성하고, 자동조명제어 시스템에 의한 점멸회로를 구성한다.

다. 설치 일반

1) 모든 조명기구는 건축실내 마감과 조화를 이루도록 대칭성 부여 및 피조명 대상물에 주어진 여건상 최대한의 조명기구 배치가 되도록 시공한다.
2) 도급자는 등기구 배치도와 설치 상세도등을 작성하여 감독원의 승인을 받은 후 시공에 임해야 한다.
3) 모든 등기구는 자체무게의 3배이상의 하증에 견딜수 있고, 등기구 부착면의 진동 및 충격에도 추락할 염려가 없도록 완전하게 설치 되어야 한다.
4) 모든 등기구는 반드시 천정구조재 등에 견고히 부착하여야 하며, 매입 등기구의 경우 반드시 적절한 보강장치을 하여야 한다.

라. 도장

1) 조명기구의 반사면은 고조도반사갓(저휘도),외표면은 특기가 없을 때에는 제작자의 표준색으로 한다.
2) 등기구의 마감도장은 등기구내부에서 벗겨지지 아니하고, 등기구가 부식하는 경우가 없이 설치 환경조건에 적합하도록 감독원과 협의하여 결정한다.

마. 백열등 설비

1) 기기 및 재료

① 백열전구용 소켓은 K.S규격에 적합하고 예상되는 충격,진동등에 의해서 광원의 탈락 또는 파손등이 발생하지 않아야 한다.

② 기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우에 녹슬지 않도록 반드시 방청처리를 하여야 한다.

③ 금속부는 충분한 두께의 재질로 하고 접합부는 나사조임,코팅,접 등의 확실한 방법하고 납때은 하지 않는다.

④ 습기가 많은곳에 사용하는 기구는 나사식 글로우브나, 고무패킹 등으로 내부에 습기가 들어가지 않는 방습형으로 한다.

⑤ 방습형 등기구 금속부등은 될수 있는데로 황동제를 사용하고 철물은 아연도금 또는 녹막이(방청)처리가 된 것으로 한다.

⑥ 옥외 등기구는 방수형이어야 하고 윗방향으로 설치되는 기구는 지름 3㎜정도의 물빼기 구멍이 있어야 한다.

⑦ 빗물에 노출되는 장소에는 옥외용 전구를 사용하고 방수구조의 홀더 또는 소켓을 사용 한다.

⑧ 전선은 보통 베이스전구용은 굵기 0.75㎟ 이상, 대형은 굵기 1.25㎟ 이상의 K.S 규격

의 코드선이나 캡타이어 케이블 또는 절연전선을 사용한다.

2) 기구의 설치

① 등기구는 앵커볼트,인써트를 사용해서 단단히 설치하여야 한다.

② 등기구를 콘크리트 타일 등에 설치 할 때에는 칼블럭,코킹볼트 등을 보조재로 사용 한다.

③ 할로겐 전구의 투광기 또는 옥내형 반사기구를 설치 할 때에는 관축이 수평이 되도록 시공한다.

④ 코드 팬던트로서 달아 맬 수 있는 중량의 조명기구는 코드에 걸리는 중량의 합계가 3㎏이하 이어야 하고,다만 충분한 인장강도를 가지는 보강선(補强線)이 들어있는 코드 사용의 경우에는 예외이다.

⑤ 이중천정형내에서 옥내배선으로 부터 분기하여 조명기구에 접속하는 배선은 반드시 금속제 가요전선관 배선으로 하여야 한다.

⑥ 절연저항은 계속 점등하여 기구 각부의 온도가 거의 일정하게 된후, 양단자를 일괄한 것과 비충전 금속부와의 사이를 500V 절연저항계로 측정하여 5MΩ이상을 유지해야 한다.

바. 형광등 조명 설비

1) 기기 및 재료

① 형광등 기구는 KS규격에 적합하고 충분한 내구성이 있어야 하며 조영재에 견고히 부착할 수 있어야 한다.

② 기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청처리를 하여야 한다.

③ 예상되는 진동,충격등에 의해서 램프의 접촉불량,탈락 또는 각 접촉부위의 느슨해짐, 파손등이 생기지 않는 구조이어야 한다.

④ 점등중의 온도상승으로 각 부에 장해를 일으키거나 램프의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.

⑤ 등기구의 구성상 필요한 전자식 안정기, 단자대 등 모든 부속품은 등기구내에 장치하여야 하며,이들은 서로 열간섭이나 배선의 편이성등을 고려하여 적절히 이격시켜 견고히 부착하여야 한다.

⑥ 도급자는 등기구의 역률이 90% 이상임을 증명할 수 있는 제반 시험자료를 감독원에게 제출하여야 하며,감독원이 필요하다고 인정할때에는 입회하에 시험을 실시 하여야 한다.
⑦ 등기구내의 배선은 직접 안정기에 접촉되지 아니하도록 하며 20㎜ 이상 이격시킨다.
⑧ 옥외용 기구는 방수구조이어야 하며 내식성을 가진 재료를 사용하여야 한다.

2) 기구의 설치

① 등기구와 기타설비(급.배기구,스피커,감지기,살수 헤드등)를 같이 설치하는 경우 이들 설비와의 조화를 이룰 수 있도록 관련분야와 사전에 충분히 협의하여 설치 하여야 한다.
② 등기구의 설치전에 건축천정재 및 구조에 대하여 관련공정과 충분한 협의를 하고 등기구 배치도면을 시공도로 작성하여 감독원의 승인을 받아 설치하여야 한다.

사. 고휘도 방전등

1) 기기 및 재료

① 등기구는 개방형 또는 밀폐형 등으로 제작하며 모든재료는 반드시 금속재와 내열유리 등으로 제작되어야 한다. 등기구는 취급이 안전하고 전구의 교체, 내부의 점검, 청소 등이 용이하며 기구의 내부 발열이 충분히 방열될 수 있는 구조이어야 한다.
② 등기구 내부에 사용되는 모든자재는 어떠한 내부 환경 변화에도 연소되지 아니하는 제품을 사용하여야 한다.
③ 옥내용의 개방형중 밀폐된 부분,밀폐형 및 옥외형 등기구는 먼지,곤충,물방울 등이 침입되지 아니하는 구조이어야 하며, 특히 밀폐형 및 옥외형의 반사갓 부분은 완전히 밀폐 구조로 제작 되어야 한다.
④ 밀폐형의 전면에 설치 되는 등기구의 전면유리,글로브 등은 양호한 투광율을 갖고있는 것으로 청소가 쉽고,교체가 요이하고 안전하며,유리 제품은 기포, 흠 등이 없는 것으로 등기구 자체는 환경 조건에 따르는 온도 변화에 충분히 견딜 수 있는 것으로 설치 하여야 한다.
⑤ 모든 방전등은 반드시 고역률형으로 역률이 90%이상인 제품을 사용하여야 한다.
등기구내에 설치되는 콘덴서는 방열이 잘되고 사고(폭발)에 최대한 대비 할 수 있는 구조로 설치 하여야 하고 필요시 교체나 제거가 용이하도록 설치하여야 한다.
⑥ 방전등 기구의 베이스는 사용중 헐거워지지 않도록 적당한 방법으로 부착한다.
⑦ 정격 2차 전압이 300V를 초과하는 변압식 안정기는 자기 누설형으로 절연형이어야 한다.
안정기내의 충전부 상호간 및 충전부와 외함 사이는 충분한 절연거리를 유지하여야 한다.

2) 기구의 설치

① 옥외용 기구는 견고하게 설치하는 동시에 안정기, 개폐기등은 내화성이 있는 함에 넣어 옥내에 설치 하거나,폴(POLE)의 하부 또는 부근의 내화성 있는 장소에 빗물이 침입할수 없는 구조로 하되 점검이 용이한 곳에 설치한다.
② 부라켓등,펜던트등은 전선에 따라 빗물이 침입하지 않도록 방수에 주의하여 설치한다
③ 투광기 등을 설치하는 지지물은 철제로 하여 비바람에 견딜수 있게 견고하게 설치하며, 금속부분은 아연도금을 하거나 녹막이 도료를 바른다.
④ 작업장에 설치하는 등은 설비닥트,배관의 하단에 설치하여 조명률이 용이하도록 한다.

3.4 분전반

가. 기기 및 재료

1) 도급자는 분전반을 KS 규격에 적합하게 전기방식 개폐기의 종별,용량 등이 표시된 제작설명 및 도면을 작성하여 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
2) 분전반은 구조가 튼튼하고 각 부는 쉽게 헐거워지지 않도록 견고하게 조립되고 내구성이

있어야 한다.

3) 가터(분전반의 소형 덕트)는 배선이 지장이 없는 충분한 크기를 갖는 것으로 내선 규정에 따라 시설한다.

4) 충전부와 비충전 금속체와의 간격 및 충전부와의 이격거리는 공히 10㎜이상으로 한다. (단 300V를 초과하는 선간전압의 이격거리는 20㎜이상으로 한다.)

5) 분전반 외함(박스,전면테,도어 및 카버가 금속제인 것)을 구성하는 각 부분은 견고하게 조립되어야 하고 조립된 상태에서 상호간 전기적으로 연결되어야 한다.

6) 외함의 박스,전면테,도어,커버 및 보호판에 사용하는 강판의 두께는 스텐레스의 경우는 1.5t이상, 강판의 경우는 1.6t이상의 규격이어야 한다.

7) 외함에는 분전반의 정격전류에 따라 적합한 굵기의 접지선을 접속 할 수 있는 접지단자를 설치한다.

8) 모선 및 분기도체에 띠 모양 도체를 사용하는 경우는 도전율 96%이상의 동을 사용하고 모선 및 분기도체의 정격전류에 대한 전류 밀도는 KS규격에 따른다.

9) 분전반의 주 개폐기는 4P 배선용 차단기(표준형)를 사용하여야 한다.

나. 분전반의 설치

1) 분전반은 EPS내에 또는 전기회로 및 개폐기를 쉽게 조작하고 개폐할 수 있는 장소,노출된 장소,안정된 장소등에 시설하여야 하며 다만 설치장소가 적합치 않은 경우에는 감독원과 협의하여 설치 장소를 결정한다.

2) EPS실 등 은폐할 수 있는 장소에 설치되는 분전반은 철제(ST 1.6t)로 제작하여 벽면 노출형으로 하고,실내 미관을 고려하여야 할 장소에는 분전반 전면을 스테인레스(SUS 1.5t)로 제작하여 벽면 매입형으로 설치한다.

3.5 배선기구(스위치 및 콘센트)

가. 기기 및 재료

1) 도급자는 배선기구를 KS규격에 적합하게 전기방식 개폐기의 종별,용량 등이 표시된 제작설명 및 도면을 작성하여 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

2) 배선기구는 미려하게 제작된 WIDE형 칼라 배선기구와 동등이상의 상품이어야 한다.

3) 콘센트는 2P 15A 접지극, 2연용형을 기준으로 한다.

나. 배선 기구의 설치

1) 특수용도의 콘센트등은 도면에 표기한대로 그 용도에 적합한 설치높이로 시설하며 감독원과 협의하여 결정한다.

2) 점멸기는 조작자가 쉽게 찾을 수 있는 위치로서 주 출입구 부근의 실내측으로 가능한한 오른손 조작이 가능한 위치나 조작 대상기기의 주변으로 조작대상기기를 육안으로 볼 수 있는 위치에 시설되어야 한다.

3) 점멸기용 배관공사를 시행하기 전에 반드시 최종 건축도면을 확인하여 문의 개폐방향, 장애물의 유무, 배관설비 및 점멸기 설치 가능여부를 확인하여야 한다.

4) 점멸기 등을 부착하기 위하여 스프링 와셔등의 지지물을 고여서는 아니된다. 점멸기 부착용 박스의 매설깊이는 마감면으로부터 3㎜이상 묻히지 않도록 유의하여야 하며, 마감방법등에 따라 불가피하게 깊이 묻힌 경우에는 소정의 연장박스(EXTENSION BOX) 또는 기구용 박스카바를 설치하고 점멸기를 부착하여야 한다.

5) 도면에서 특별히 요구하고 있지 아니 하는한 1개의 박스에 1개의 콘센트(2구용이나 연용으로 1개의 부착틀에 설치되는 것은 1개로 본다)만을 설치 하여야 한다.

6) 절연저항시험은 500V 절연저항계를 사용하여 각 충전부 상호간 및 충전부와 비충전 금속

체사이의 절연저항을 측정하여 5MΩ이어야 한다.

4. 동력 설비 공사

4.1 적용범위

이 장은 건축물에 설치되는 급배수,소화설비의 펌프류,공조설비 및 급배기 설비와 승강기 설비 및 정화조 설비에 전력을 공급하는 전원선로 공사에 적용한다.

4.2 기기 및 재료

가. 동력설비에 사용하는 모든 기기 및 재료는 KS관계 규격에 적합한 것을 사용하여야 한다.

나. 반내에 시설하는 각종 제품은 목적에 적합한 것으로 내열성이 우수하고 폭발성이 없는 철제등을 사용하고 구조재는 철재형강등이여야 한다.

다. 충전부 또는 배선은 노출되지 아니하며 함 외부의 어느부분을 접촉해도 위험성이 없어야 한다.

라. 정격 출력이 수전용 변압기 용량(KVA)의 1/10을 초과하는 부하(전동기)는 기동장치를 사용하여 기동전류를 억제하여야 한다.

마. 기동장치 중 Y-△ 기동기를 사용하는 경우에는 기동기와 전동기간의 배선은 해당 전동기 분기회로 배선의 60% 이상의 허용전류를 가지는 전선을 사용하여야 한다.

바. 전동기에는 콘덴서 부설 기준에 의한 역률 개선용 진상콘덴서를 내선규정(부록3-6)의 기준에 의거 설치 하여야 한다.

사. 동력설비용 전원 공사는 설계도면 및 공사설명에 기준하여 기기 및 재료를 선택하여야 한다.

아. 각종 전원용 분전반의 주차단기는 4P 배선용 차단기(표준형)를 반드시 설치하여야 한다.

4.3 설치 및 시공

가. MCC반은 건축과 협의하여 위치선정후 설치에 필요한 바닥 기초대 건축 시공업체 현장 관계자와 협의설치케한 후 고정시킨다.

나. 동력 설비의 배관은 천정노출배관하고 부하(전동기)와의 연결부분의 배관은 방수형 금속제 가요 전선관을 사용하여 연결한다.

다. 노출되는 배관은 철구조물 지지대를 제작하여 견고하게 바닥에 고정시킨다.

라. 동력용 분전반 및 단독 조작개폐기등의 설치 위치는 설계도면에 의하여,배관공사를 시작하기전에 각종기기의 정확한 설치 위치 및 전원등의 연결지점을 정확히 판단하여 배관,배선 공사를 시행하여 정확히 연결되도록 한다.

마. MCC반 및 각종 동력설비용 자립형 분전반의 설치위치는 침수위험이 없고 건조한 장소를 선택하여 설치한다.

바. 진상용 콘덴서는 반드시 개개의 부하마다 설치하여야 한다.

사. 전열기의 과열부분에 부착하는 모든 기기는 내열구조이며, 전선도 내열전선을 사용하여야 한다.

아. 각각의 부하에는 규정에 적합한 접지시설을 하여야 한다.

자. 정화조 전원용 선로의 배관은 옥내에는 아연도 전선관을 사용하고 지중 및 정화조 내부엔 합성 수지관으로 배관하여야 한다.

차. 정화조용 전원은 산업용 전기요금이 적용될 수 있고 별도의 사용량 계량이 될 수 있도록 시공한다.

5. 수 변전 설비 공사

5.1 설치 및 사용

가. 변전설비의 기기시험은 감독자가 지정하는 시험소의 시험에 의하고 각 기기별의 시험표를 감독자에게 제출하여 승인을 득한후 시공하여야 하며 고압케이블 및 부속자재는 한국전기기기 시험연구소의 시험을 필한 후 사용하여야 한다.

나. 변전실의 각종 접지는 설계도서에 준하고 규정 저항치 이하로 접지 하여야 한다.

다. 접지저항, 절연저항은 감독자의 입회하에 측정하여 제측정표를 제출한다.

라. 케이블 절단시 케이블의 외피가 상하지 않도록하며 도체의 절단 부분은 충분히 연마후에 조립하여야 한다.

마. 전기실내의 모든 배선은 다음과 같이 색별하여야 한다.
A상 - 적색, B상 - 황색, C상 - 청색, N상 - 백색 또는 회색

바. 변압기는 소정의 시험 성적표를 제출하여야 한다.

사. 저압 배전반의 각 브레카 취부 옆면 또는 상단에 용도를 명시한 명판을 아크릴판에 표시하여 취부하여야 한다.

아. 변전실 바닥 PIT 배선은 고압, 저압 및 회선별로 정리하여 배선하고 3m - 5m마다 회선별 표찰을 부착한다.

자. 본 공사 시공자는 변전실 출입문과 기타 고압 및 고압기기에는 “위험”을 표시하는 한국산
업규격의 위험표시(KSA-3504)를 바닥 마감 1.5m 높이에 견고하게 설치하여야 한다.

차. 변전실의 조작 및 제어용 전원은 DC 100V로 한다.

카. 축전지 배치는 설계도서에 준하고 보수 및 점검이 용이하도록 설치 하여야 한다.

타. 수배전반의 BASE용 “ㄷ"형강은 형강의 상면이 수평이되도록 ANCHOR BOLT로서 바닥에 고정하고 CUBICLE을 형강위에 설치하여 CUBICLE 상호간에는 틈새가 없도록 설치하여야 한다.

파. 모든 자재는 KS 규격품에 적합한 것을 사용하여야 한다.

하. 변압기등과 같이 진동이 있는 기기와 모선을 접속할 경우는 기기의 진동이 도선에 전달되지 않도록 FLEXIBLE BUS 등을 설치하여야 한다.

갸. 차단기, 변압기 및 콘덴서의 단자등의 노출 충전 부분에는 보호관, 보호통 및 절연캡을시설한다.

냐. 모선 및 기기 접속도체의 접속은 다음 어느 하나의 방법으로하고 전기적, 기계적으로 완전하게 시공하여야 하며 접속은 최소한으로 한다.

1) 보울트 조임 (스피링 와샤 병용)
2) 압착단자
3) 기타 동등 이상인 것

댜. 케이블은 핏트 및 케이블 랙트에의해 배선할때는 선행 계통 별로 정연히 하여야 하며 3m-5m마다 회선별 표찰을 부착한다.

랴. 고압 또는 저압케이블은 될 수 있는 대로 서로 접속되지 않도록 배선한다.

먀. 기기단자. 단자재 또는 단자함에서의 접속하는 케이블은 단자에 유해란 힘이 걸리지 않도록 시공한다.

뱌. 전선 및 케이블의 양단끝에는 기호 명칭등을 기입한 MARK-BEND를 붙인다.

샤. 전기실 바닥의 개구부, 바닥 관통관의 단구는 바닥 하부로 부터의 습기. 먼지등이 침입하지 않도록 적당한 방법에 의해서 막도록 한다.

야. 인입배관, 접지시험 단자반의 누수방지를 위하여 현장여건 및 감독자의 지시에 따라 보완

공사를 하여야 한다.

쟈. 변압기와 동대와의 접속에는 가요도체를 사용하든가 또는 전선을 가요성을 가지도록 접속한다.

챠. 시공 과정에서 다음표에 표시하는 것은 다음공정이 진행되기전에 감독자의 입회검사를 받는다. 단, 이것에 의하기 어려운 경우는 별도의 지시를 받는다.

항 목	세 목
수변전 설비	기초의 위치. 배근 등 기초 볼트의 위치 및 취부 전기실 내의 매입 배관의 부설 배전반류의 설치 방화구획 관통부의 내화처리 및 외벽 관통부의 방수처리 전선의 기기에의 접속 접지극의 매설

캬. 변압기, 수배전반과 접속되는 고압 CABLE 의 단말처리 CABLE HEAD로 단멀처리하여 접속부분에서 전기적 STREES가 생기지 않도록 하여야 한다.

탸. 변압기 설치용 기초 받침대의 높이는 100㎜ 이상으로 콘크리트 기초를 설치하여야 한다. (CUBICLE 내부 설치 제외)

퍄. 고압 변전실 인입 및 접지 배관공사로 인한 변전실의 누수방지를 위하여 감독자의 지시에 따라 보완 시공한다.

햐. 본 공사 준공시에 두께 5㎜이상의 백색 아크릴판에 변전실 3선 계통(전력 공급 계통)을 작성하여 감독자가 지정하는 장소에 부착하여야한다. (아크릴 규격 1200㎜ ×1200㎜)

6. 피뢰설비 및 접지설비 공사

6.1 적용범위

이 시방서는 피뢰설비 및 접지공사에 적용한다.

6.2 적용규준

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

가. 한국산업규격(KS)

KS C 8431 경질 비닐 전선관
KS C 8433 커 프 링(경질 비닐 전선관용)
KS C 8434 커 넥 터(경질 비닐 전선관용)
KS C 8436 경질 비닐제 박스 및 커버
KS C 9609 피뢰침
KS D 3507 배관용 탄소 강관

나. 국제규격

NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION) : 미방화연맹 780,781
IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION) :
국제전기표준회의 국제규격 1024-1
NFC (NATIONAL FRENCH SAFETY CODE) ; 프랑스안전규격 17-102

6.3 시공전협의

옥탑에 매입되는 배관 및 박스는 막히거나 이탈되지 않도록 건축계약자와 사전협의 하여야 한다.

6.4 이온 방사형 광역 피뢰침

가. 인하도선

인하도선은 절연전선 GV 60sqmm 이상을 사용한다.

나. 지지자재

1) 피뢰침에 사용되는 앵커, 지지금구 등은 용융아연도금 제품이어야 하며 규격은 설계도에 따른다.
2) 측벽에 설치되는 경우에는 신주 또는 동으로 된 지지대에 말코애자를 사용한다.

다. 콘크리트 공사

피뢰침 지지용 콘크리트는 C종 콘크리트로 건축공사의 시방서에 따른다.

라. 환경조건

1) 설치높이 : 해발 1,000M 이하
2) 대기온도 : 최고 40℃, 최저 -20℃, 연평균 11.4℃
3) 상대습도 : 최고 100%
4) 기 압 : 연평군 1,038.8mbars, 최소 974.7mbars

마. 설치

1) 일반사항
① 피뢰침의 선정은 회전 구체법에 따른 보호범위에 포함되는 것으로 하여야한다.
② 피뢰침용 지지선은 3방향으로 고정 하여야 한다.

③ 피뢰침과 피뢰도선, 피뢰도선과 접지극의 접속은 견고하게 하여야하며, 접속부의 인장강도는 접속된 도체중 약한쪽의 도체 인장 강도에 80% 이상 어어야 한다.
④ 피뢰침 인하도선의 곡율반경은 10D(D:CABLE외경)이상으로 하여야 한다.
⑤ 피뢰침과 피뢰도선, 피뢰도선 상호간 및 피뢰도선과 접지극의 접속은 전기적 부식이 생기지 않아야 한다.
⑥ 피뢰침용 접지극은 타접지극, 특히 통신, 전산용등 약전용 접지극과의 이격거리를 가능한한 20m이상 이격시켜야 한다.
⑦ 이온 방사형 광역 피뢰침 및 지지대는 건물로부터 절연 되어야 한다.
⑧ 인하도선은 12Cm 정도 잘라내어 낙뢰 카운터를 직렬로 연결한다.
⑨ 낙뢰카운터 설치 위치는 지상에서 1.5m ~ 2m 정도 높이에 설치한다.

2) 접지 단자함 시설

피뢰침용 접지단자함은 감독관과 협의하여 지표면에서 300㎜(하단기준) 이상의 높이에 설치한다. (단, 도면에 별도 표기된 것은 도면에 의한다.)

3) 이격거리

① 전등, 전력 및 약전용의 전선과 피뢰침용 인하도선은 1.5m 이상 이격하여 설치한다.
② TV안테나(암 및 소자)와 피뢰침 지지용 파이프는 서로 닿지 않도록 시공한다.

4) 피뢰도선 지지용애자 시공

① 지지용애자와 나동선사이에는 고무패킹을 끼워 견고하게 지지한다.
② 옥탑 등에서 피뢰도선을 노출로 시공하는 경우는 지지용애자를 사용하고, 애자의 설치 간격은 1.5m이하로 한다.

6.5 접지공사

가. 사용자재

접지 공사의 사용 기기 및 자재는 전기설비 기술기준, 내선규정 및 NEC에 의거하여 선정되어야 한다.

나. 기술사항

1) 일반사항

① 시방서는 배선공사, 조명설비, 동력설비, 전열, 기타 설비공사, 변전설비공사 및 통신공사의 접지 공사에 적용한다.
② 모든 전기기기, 전선관류 (Tray 및 Duct 포함)의 노출 금속 부분 및 전기계통의 중성선은 관련도면, 적용 법규 및 본 시방서에 의거하여 접지되어야 한다.
③ 노출된 접지 접속점으로 부식의 영향을 받기쉬운 것은 적절한 방식 물질로 도포하거나 테이핑 처리하여야 한다.
④ 장비에 대한 접지선 연결은 압착형 볼트 접속으로 한다.
철제 구조물에 대한 접지선 연결은 열용접 (Thermoweld) 접속으로 해야 한다.
⑤ 상기의 모든 접속은 전기적, 기계적으로 완전한 접속이 되어야 한다.
⑥ 각 계통별 접지는 별도 접지로 시설하고 각 접지극간의 이격거리는 유기되는 전압을 감안하여 최대한 격리 시킨다.
⑦ 피뢰침 접지는 발산면적 및 보폭, 접촉전압을 감안하여 시설 하여야 한다.
⑧ 피뢰접지는 낙뢰시 등전위를 유지할 수 있는 별도의 보조기구 (EARTH MASTER) 를 사용하여 접지저항을 낮출수 있다.
⑨ 대지 비저항이 높아 지정된 장소에 원하는 저항치를 얻을 수 없을 때는 심타석접지, 보링공법 등 신공법을 적용할 수 있다.

※ 접지 공사 종별

각종 접지공사는 설계도 및 특기 사항대로 시행하고, 접지저항치는 특별한 경우를 제외하고 다음 4종으로 한다.

◦ 제 1종 접지 공사 : 10 Ω 이하

◦ 제 2종 접지 공사 : 변압기의 고압측 및 특별 고압측 전로의 1선 지락 전류 (A) 수에서 150을 제한값에 동등한 수 이하.

◦ 제 3종 접지 공사 : 100 Ω 이하

◦ 특별 제 3종 접지 공사: 10 Ω 이하

※ 접지 저항치는 사계절을 통하여 규정된 값을 유지할 수 있도록 시공한다.

2) 접지극

접지극은 특기한 바가 없는 한 하기의 것 또는 동등 이상의 접지 성능이 있는 것으로 한다.

① 동판의 경우 : 두께 1.6MM
종횡 치수 900MM의 것

② 동봉의 경우 : 동피복으로 하고 지름 16MM, 길이 1.8M의 것.
접지극은 담당자의 승인을 받아 상기 이외의 것을 사용할 수 가 있다.

3) 접지극의 매설

스라브 상부에 나동선 MESH(100㎟)를 7.5m × 9m를 구성하여 고성능 접지전극 분말제를 포하여 소정의 접지저항치를 얻도록 시공한다.

4) 접지선

① 접지극에 직접 접속하는 접지선은 G.V나 I.V 전선으로 하고, 피복의 색깔은 원칙적으로 녹색으로 한다.

② 접지선의 굵기는 도면에 명시된대로 하고, 옥내전로의 기계, 기구등에 접속되는 이상의 것을 사용한다.

5) 접지선의 부설

① 접지선과 접지극의 접속은 전기적, 기계적으로 완전하게 한다.

② 제 3종 접지공사 및 특별 제 3종 접지공사의 접지극에 이르는 접지선은 가능한 한 전선관에 넣어 보호한다.

③ 피뢰기의 접지선은 고강도 PVC등 절연성이 있는 관내에 배선한다.

④ 접지선에는 퓨우즈등의 과전류 차단기를 설치하여서는 안된다.

다. 기기접지

1) 모든 배전반, 전동기 제어반등에는 접지모선 또는 지상접지반에 접속된 반내 접지 모선이 설치되어야 하며, 접지모선은 적어도 두양단에서 주접지 계통과 접속되어야 한다.

2) 모든 전동기는 전동기 전원 단자함내에 접지선 접속단자가 설치되어야 하며, 전동기 본체 외함에는 접지용 단자가 부착되어 있어야 한다.
(단, 소수마력 (Fractional HP) 전동기는 제외함)

3) 지상 설치의 모든 접지선 및 연결 접지선 (Bonding Jumper Wire)은 녹색의 절연 전선 (GV Wire)이어야 한다.

4) 전력수구는 별도의 분리된 접지극을 구비해야 한다.

라. 정전접지

1) 철재, 구조물, 탱크, 대형용기 (Vessel)등은 정전기에 의한 접촉전위와 낙뢰 전류로부터 보호되도록 적어도 1개소이상 접지 계통에 연결, 접지시켜야 한다.

2) 충분한 접지 면적을 갖고 접지되어 설치되는 탱크나 대형 용기류는 접지계통과 연결, 접지된 것으로 보며, 이에 접속된 배관류도 정전 접지가 된것으로 본다.
단, 배관이 절연 플랜지 (Flange) 로 서로 연결되는 경우에는 본딩(Bonding)시켜 연속 접지가 되도록 한다.

3) 접지된 구조물에 견고히 접착 설치된 배관 지지물도 접지된 것으로 본다.

4) 파이프 랙 (Pipe Rack)의 철제 지지물은 일정 간격으로 접지모선과 연결하여 접지시킨다.

5) 모든 철제 울타리 지지대 (Post)는 일정 간격으로 접지모선과 연결하여 접지시킨다.

마. 심타식접지

1) 접지 저항 저감제 (고성능 접지 전극 분말제)

① 저감 효과는 반 영구적 일것.

② 전해질 성분이 없을것.

③ 물에 용해 유실되지 않을것.

④ 무공해이며 접지 전극을 부식 시키지 않을것.

⑤ 흡수성이 뛰어날것.

⑥ 접지봉 및 접지 동선과 접착성이 우수할것.

⑦ 나무 등 기타 식물에 영향을 주지 않을것.

⑧ 시공시에만 사용하며 경년 변화에 따라 1~2년마다 저감제를 보충하는 방식이 아닐것.

바. 시험 및 검사

1) 적용 법규 및 규정에 의거한 모든 접지 시험과 검사는 공사 감독관의 입회하에 이루어져야 하며, 제 측정치는 결과 보고서를 제출하여야 한다.

2) 각 접지는 시설후 검사가 가능 하도록 보조 접지극을 시설하여 실내측정이 가능 하도록 시설 한다.

제 3 장 자재 시방서

1. 수배전반, MCC반, 분전반

2. MOLD 변압기

3. 비상발전기 설비공사

4. 조명 자동제어 설비

5. 조명기구

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 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 혼용할 수 있다.

4) 모든 도면 및 서류에 사용하는 단위는 MKS 및 섭씨(℃)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) 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 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 2.0㎟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 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 차단

기 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 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 ±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 미크론 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 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 책임 이 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.

1.2 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)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 죄임상태가 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 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 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 차단
기 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 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 분리되어야 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 않아

도 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

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

※ 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

※ 디지탈 메타 모니터 기능
◦ POW INPUT (3 DIGIT)
◦ RECTIFIER OUTPUT (3 DIGIT)
◦ LOAD CURRENT (3 DIGIT)

※ 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 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 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. 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.

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(℃)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 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 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 2.0㎟, 동력 회로 및 변류기 2차 회로는 최소 3.5㎟ 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, 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, 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 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.

1.4 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 미크론 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 포 장

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 1.0㎜ 이상의 강판으로 격벽을 설치한다.

라. BOX : 2.0㎜ 이상

마. DOOR : 2.3㎜ 이상 (매입형은 SUS 1.5㎜)

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 충 전 부

가. 평상 사용상태에서 Door를 열었을 때 충전부가 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 밑판 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 절연제에 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 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 : 디지털집중형
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.

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 : 60㎐
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. 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 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.

1.4 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 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 중전기기시험기준및방법에관한요령에 의거 공인기관시험(공인인증시험)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 제조회사 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 년간 최고온도 : 40℃

② 년간 최저온도 : -20℃

③ 일간 평균온도 : 30℃

④ 년간 평균 : 20℃

⑤ 습 도 : 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

※ 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

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

4) 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	

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

6) 허용오차

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

나. 구 조

1) 철심

철심은 투자율이 높고 히스테리시스 손실이 적은 비정질 금속(아몰퍼스메탈)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 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.

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

※ 온도 검지소자 및 접점

※ 이상온도 경보장치

다. 명 판

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 12㎜ 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.

3. 비상 발전기 설비 공사

3.1 일반사항

가. 일 반

본 사양은 소공동 지하도상가 개.보수공사 현장에 교류 전원을 원활이 공급키 위한 디젤 엔진 발전기 관하여 적용한다.

나. 개 요

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

다. 규 격

1) 본 디젤 엔진 발전기는 다음의 요구조건을 기준으로 제작한다.

① 한국 공업 표준 (K.S)

② 한국 전기 협동 조합 규격 (K E M C)

2) 공급자 자격조건

① 국내 제조업 등록된 제작업체로서 KSA/ISO 9001 SERIES 인증업체

② 한국 전기공업표준 우수단체 품질보증 인증우수E.Q. 1000KW이상 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

라. 재질 및 작업

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

마. 단 위

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

바. 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

사. 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 디젤 엔진

가. 엔진 특성

구 분	비상 400KW
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

3.3 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 풀라이휘일에 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)	400KW / 364KW
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	FAN 에 의한 자체 통풍식

3.4 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 운전 후 기관정지

나. 구 조 : 별체자립 폐쇄형

CUBICLE은 양질의 기기, 재료를 써서 현장 부착 전선의 접속, 조작 기기류의 보수 점검등을 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

3.5 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 : 연속출력의110% 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	500V급 Megger 1000V급 Megger 500V급 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	

3.6 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	○	○	○	○	

3.7 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 ~ 23㎜	1	SET	
8	뺀 지	8"	1	EA	
9	몽키 스패너	10"	1	SET	
10	복 스 렌 지	9 ~ 23㎜	1	SET	
11	휠 터 렌 치	Fillter 교환용	1	EA	
12	공 구 박 스		1	EA	

3.8 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	%	

3.9 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	

3.10 제출 서류

준공시 다음과 같은 자료를 제출한다.

가. 시험 성적서

나. 취급 설명서

다. 준공 도면

3.11. 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 견고하게 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 Φ15㎜ 흑관을 사용하여 연료탱크와 발전기 사이를 연결하며 진동 방지용 FLEXIBLE PIFE를 설치한다.
3) 연료탱크는 건물 외부에서 연료주입이 가능하도록 주입구(Φ32㎜ 흑관)를 만들고 에어벤트(Φ23 흑관)를 설치하여야 한다.

라. 조작선공사

1) 조작선은 발전기 운전에 필요한 적정규격의 전선을 사용하여 모든 운전에 적절하게 배선하여야 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, 전체적인 시설이 완전하게 시공되었는가 확인한 후 인수 인계 하여야 한다.
2) 계약자는 관계 법규에 따른 대관 검사시에 관련서류를 지원해야 하며, 기술자를 입회 시켜야 한다.

3.12 기타사항

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

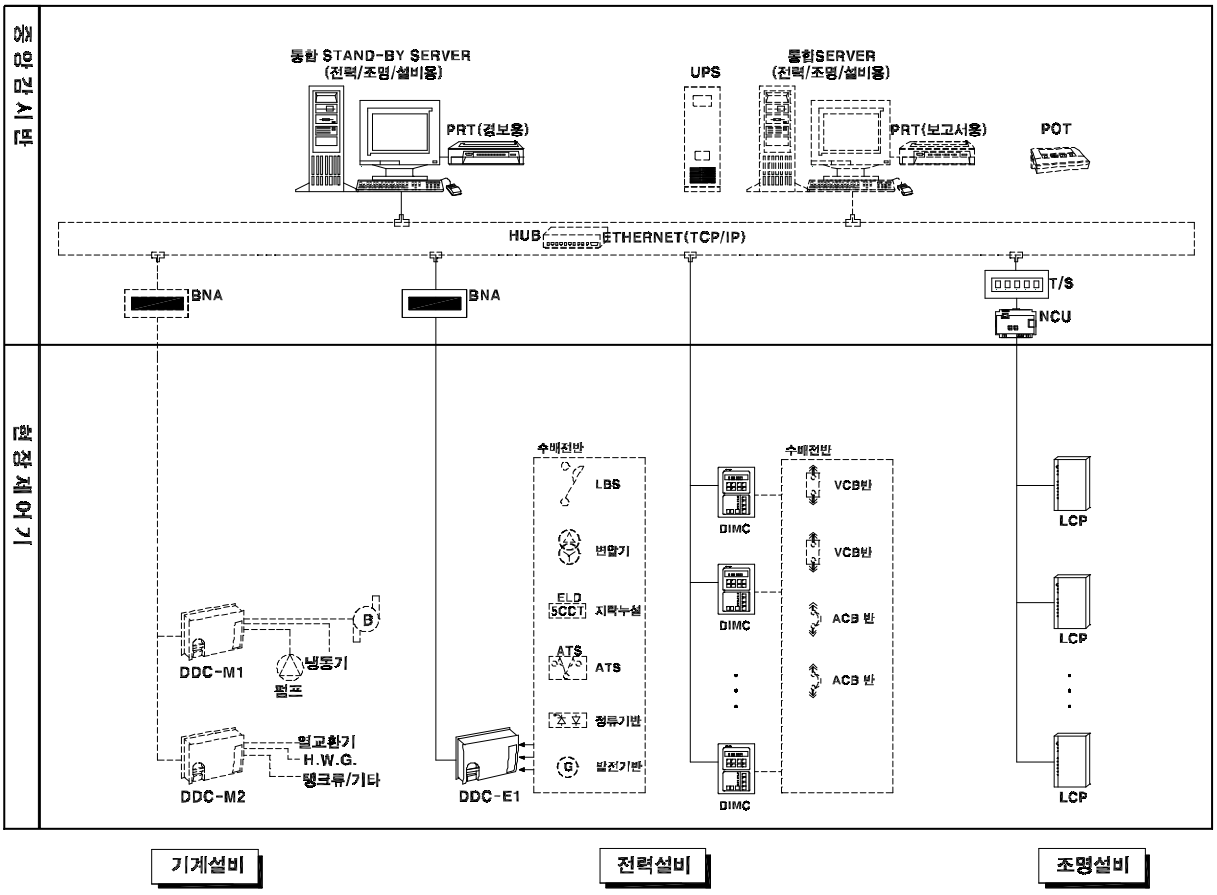
1) 제작시방 일반
2) 발전기 외형도
3) 단선결선도, 삼선결선도
4) SEQUENCE 관련도면
5) 설치시공도면

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.

4. 조명제어 특기 시방

4.1 조명제어 시스템 블럭 다이어그램



4.2 적용 범위

본 제작 규격은 “소공동 지하도상가 개보수공사”에 설치하는 자동조명제어 장치 (FULL-2WAY
LIGHTING CONTROL SYSTEM)의 기술적인 제반 시방에 대하여 적용한다.

4.3 관련법규 및 규격

본 시방에 특별히 명시되어 있지 않는 사항은 다음의 기술 기준에 따른다.

가. 전기설비 기술 기준령 및 내선 규정
나. KS-C4308 (REMOCON TRANSFORMER)
다. KS-C4514 (REMOCON TRANSFORMER)
라. KS-C8304 (상자개폐기 : 저압회로용)

4.4 일반제작규격

구 성 기 기	단위	기 능
GRAPHIC P/C SYSTEM	SET	조명 상태를 그래픽 표현, 감시 및 제어
REMO-CON RELAY PANEL	SET	1 ~ 272 회로 구성 제작
LOCAL CONTROL UNIT (LCU)	EA	* MAX 256회로 개별 CONTROL 기능 * PATTERN(72), GROUP(127) CONTROL 기능 * ON TIMER, OFF DELAY 기능 * DIMMING CONTROL 기능(16 회로)
TERMINAL UNIT (T/U)	EA	CPU 신호에 따라 4개의 부하 RELAY를 개별 제어 또는 일괄 제어
20A HID RELAY	EA	T/U의 동작 신호에 따라 ON/OFF 하며, 이에 따라 조명 회로를 제어
TRANSFORMER	EA	36VA로 부하 RELAY 구동 전압 공급용
LCP	면	5면, T/U, Relay등 내장

4.5 SYSTEM 시방서

가. 본 SYSTEM은 조명상태 감시 및 SCHEDULE 제어를 위한 CENTRALIZED CONTROL GRAPHIC P/C SYSTEM에 의해 FULL-2WAY REMOTE CONTROL SYSTEM의 전층을 제어 할 수 있는 SOFT WARE, REMO-CON RELAY PANEL, PROGRAM SWITCH로 구성 운영한다.

나. 각 제어기기는 CYCLIC TIME DIVISION MULTIPLEX TRANSMISSION (CPU-IN SIGNAL)에 의해 2심의 전용 신호선으로 모든 기기가 병렬로 연결되며, 주 제어반 또는 현장에서 다수의 조명회로를 개별 또는 전체를 제어할 수 있는 기능이 있어야 한다.

다. 본 SYSTEM은 용도등 필요에 따라 72종류의 TOTAL PATTERN을 설정 할 수 있으며, 127종류의 GROUP을 설정 할 수 있어야 한다.

라. 필요시에는 언제나 제어범위를 변경 설정 할 수 있으며, 주 조작반은 물론 현장에서도 변경, 제어가 가능 하여야 한다.

마. 본 SYSTEM은 외부 SURGE 및 NOISE에 의한 오동작이 없으며, GENERAL WIRE (IV, HIV 등)를 사용 할 수 있어야 한다.

바. 본 SYSTEM은 오신호 수신을 방지하기 위해 PARTY CHECK 기능을 갖고 있어야 한다.

사. SWITCH는 설치 및 조작이 쉬우며, 필요시 동일 회로를 다개소에서 개별제어 또는 GROUP 및 PATTERN 기능의 SWITCH로도 제어가 가능 하여야 한다.

아. 모든 제어는 후 동작 우선 제어로 동작 하여야 한다.(특별 PATTERN 제외)

자. CENTRALIZED CONTROL GRAPHIC P/C SYSTEM은 각 회로별 ON/OFF, GROUP ON/OFF 또는 PATTERN 제어를 할 수 있고, TIME SCHEDULE에 따른 TOTAL CONTROL은 필수이며, 이들의 제어 신호에 따라 동작된 각 회로의 조명상태를 GRAPHIC화면상에 확실하게 표시 할 수 있도록 하여, 조명 관리를 손쉽고 편리하게 하여야 한다.

차. SWITCH는 설치 및 조작이 쉬워야 하며, 필요시 동일 회로를 다개소에서 개별제어 또는 GROUP 및 PATTERN 기능의 SWITCH로도 제어가 가능하여야 한다.
특히 SWITCH BOX에 설치가 가능한 4 SWITCH 1개에 PATTERN SWITCH 기능, GROUP SWITCH 기능 및 SELECTOR SWITCH 기능을 임의로 지정하여 사용 할 수 있어야 하며, 필요시 SWITCH의 기능을 간편하게 변경 할 수 있어야 한다.

4.6 기기 사양

가. 주 컴퓨터 장치

1) HARDWARE : EBi SERVER, STATION

① Windows NT 운영환경에서 가동되는 주컴퓨터는 SERVER-CLIENT 구성에 따라서 EBI Server(설비자동제어공급분)와 STAND-BY Server, STATION으로 구성된다.

② Server & STAND-BY Server : Server는 Network 또는 Terminal Server를 통하여 Controller와 연결된다.
콘트롤러들은 데이터를 수집하여 Server에 정보를 전달한다.

③ Station : Station은 Network 상에서 EBi Server를 통하여 데이터를 수집 및 정보를 전달한다.

④ 주컴퓨터 장치는 에너지 관리시스템 기능의 신속하고 복잡한 처리와 경보점 및 소프트웨어 라이브러리의 계속적인 확장을 보증하기 위하여 아래의 기능을 갖춘 리얼타임 디지틀 컴퓨터로 구성되어야 한다.

◦ 32 BIT MICRO-PROCESSOR (INTEL XEON PROCESS)
◦ 주기억용량 : 512 G-BYTE 이상
◦ CLOCK SPEED : 1.8 G-HZ

2) 칼라 그래픽 터미널 및 키보드

① 특성

◦ 형　　식 : 21" 칼라 그래픽 터미널

3) 프린터 : 전력자동제어와 공유

① 특성

◦ 인쇄방식 : 잉크젯 칼라 프린터

② 기능

◦ COMPUTER의 고도화된 기능을 이용하여 대형 BUILDING의 조명관리를 최소의 인원으로 최대
◦ FULL-2WAY LIGHTING CONTROL SYSTEM과 통신이 가능한 I/F UNIT, RS 232C INTERFACE등을 SYSTEM화 하여 BUILDING의 TOTAL 조명관리가 가능 하여야 한다.
◦ 년,월,일 별로 TIME SCHEDULE에 의해 BUILDING 전체 조명을 자동으로 제어, 관리를 할 수 있어야 한다.
◦ 최신의 WINDOWS SYSTEM에의한 평면 GRAPHIC 화면을 구성하여, 조명상태를 감시하거나, LOCAL에서 제어한 조명상태를 MONITER상에서 확인, 감시 할 수 있 으며 필요에 따라 MOUSE 또는 KEY BOARD로 조명회로를 직접제어 할수 있어야 하고, ON/OFF 상태 를 바로 확인 할 수 있어야 한다.
◦ GRAPHIC 화면을 구성하여, 조명상태를 감시하거나, 조명 회로를 직접제어 할 수 있으며,개별 회로 또는 전 회로를 동시에 ON/OFF 할 수 있어야 한다.
◦ 전 회로를 동시에 ON/OFF 할 수 있어야 하며 조명회로의 개별제어는 물론 GROUP제어, PATTERN제어를 행 할 수 있어야 한다.
◦ LOCAL에서 제어한 조명상태를 MONITER상에서 확인, 감시 할 수 있으며 필요에 따라 KEY BOARD 또는 MOUSE등으로 조명부하를 제어 할 수 있어야 한다.
◦ 사용 목적에 따라 72종으로 설정 가능한 조명 PATTERN을 자유로이 ON/OFF 할 수 있고, 127종의 GROUP를 ON/OFF 할수 있는 기능이 있어야 한다.
◦ 조명 PATTERN, GROUP제어는 중복점등이 가능해야 한다.(모든 동작은 후동작 우선)

◦ TIME SCHEDULE은 원하는 종류의 조명 POINT를 선택하여 자동 ON/OFF 할 수 있어야 하며 원하는 기간에 따라 PROGRAM 제작이 가능해야 한다.

◦ TIME SCHEDULE 운전중에도 조명 PATTERN SWITCH의 조작이 가능해야 한다.

◦ PROGRAM된 DATA를 확인할 수 있으며, 필요시 DATA를 손쉽게 변경하여 사용할 수 있어야 한다.

◦ PROGRAMING한 DATA, 작동상태 등을 PRINTER로 출력하여 문서로 확인 보관할 수 있어야 한다.

나. NETWORK CONTROL UNIT 의 기능. (다중망 전송 UNIT)

NCU는 31개의 LCU에서 CONTROL되는 8,432회로를 TOTAL CONTROL 할수 있는 장치로서 대용량의 조 명제어를 가능케 하였으며, LAN으로 구성된 HOST COMPUTER 또는 P/C (PERSONAL COMPUTER)에 의해 SCHEDULE CONTROL을 할수 있어야 한다.

1) NCU 1대는 기본으로 최대 LCU 31개를 접속하여 이들을 CONTROL 할 수 있다.

2) 조명 회로는 최대 8,432회로의 조명부하를 CONTROL할 수 있어야 한다.

① (256 개별 조명회로 + 16 DIMMER 부하회로) x 31(LCU)-

다. LOCAL CONTROL UNIT 의 기능.(다중전송 UNIT)

LCU는 다음 5종류의 다양한 제어기능을 보유하고 있으며, LOCAL의 스윗치 및 기능 선택에 따라 만족한 조명제어를 할수 있어야 한다.

1) INDIVIDUAL CONTROL기능

부하 RELAY 256 CIRCUIT와 DIMMER 16 CIRCUIT을 개별제어 하는 PROGRAM 이어야 한다.

① 개별제어 가능회로는 최대 272회로이다.(RELAY 256 + DIMMER 16 CIRCUIT)

② 각 회로는 ON/OFF를 반복하여 동작하여야 한다.(반복제어)

③ 동일회로를 다중지역에서 제어 할수 있어야 한다.

④ TIMER CONTROL기능(ON TIMER 또는 OFF DELAY)을 지정하여 사용 할수 있어야 한다.

2) DIMMER CONTROL 기능

백열등 조도 조절을 위한 16개의 DIMMER회로를 구성 할수 있으며, 이들은 DIMMER SWITCH에 의해 밝기를 조절 할수 있으며, 각각의 조절된 밝기 상태는 LCU에 기억되고 ,재 점등시 종전의 밝기 상태로 점등 되는 PROGRAM이어야 한다.

3) GROUP CONTROL 기능

최대 127종류의 GROUP을 구성 할수 있으며, 각각의 GROUP은 사용자 임으로 지정선택 입력한 회로만을 제어 할수 있는 PROGRAM이어야 한다.

① 127 종류의 GROUP을 구성, 서로다른 PROGRAM을 제어하여야 한다.

② 각각의 GROUP은 최대 272회로를 입력하고, 이들을 ON/OFF할수 있어야 한다.
(부하 RELAY 256 + DIMMER 16회로 = 272회로)

③ 각 GROUP은 ON/OFF 반복제어 기능이다.

④ 다중지역에서 동일한 회로를 일괄제어 할수 있어야 한다.

⑤ TIMER CONTROL기능(ON TIMER 또는 OFF DELAY)을 지정하여 사용할수 있어야 한다.

4) PATTERN CONTROL 기능

최대 72종류의 PATTERN을 구성 할수 있으며, 각각의 PATTERN은 부하 RELAY 256회로와 DIMMER 16회로를 각각 ON 또는 OFF로 지정 입력하여 전체 회로를 일괄 제어 할 수 있는 기능의 PROGRAM이어야 한다.

① 72종류의 각각 다른 PATTERN을 구성, 서로다른 PROGRAM을 제어 하여야 한다.

② 각각의 PATTERN은 최대 272회로를 ON 또는 OFF 지정 입력하고, 이들을 일괄 제어 할 수 있어야 한다.(부하 RELAY 256 + DIMMER 16회로 = 272회로)

③ PATTERN제어는 언제나 지정한 형태로 ON 또는 OFF 신호를 송출하여 일괄 제어하여야 한다.

④ DIMMER회로는 각각의 밝기를 지정 입력 할수 있으며, 서로 다른 PATTERN으로 밝기의 변화를 줄수 있어야 한다.

⑤ PATTERN은 반복제어 기능이 아니며, 지정 상태에 따를 일괄제어 방식이어야 한다. 사용자의 임으로 선택 입력한 상태에 따라서 ON 또는 OFF, DIMMER는 지정한 밝기에 따라 신호를 송출하여 일괄 제어하여야 한다.

⑥ 다중지역에서 동일한 회로를 일괄제어 할수 있어야 한다.

5) TIMER CONTROL 기능 PROGRAM

ON TIMER 기능과 OFF DELAY 기능이 있으며, PATTERN 기능을 제외한 개별 (256회로), GROUP (127회로) 및 DIMMER (16회로) 기능의 스윗치들에 의해 적용 사용 할수 있는 PROGRAM이어야 한다.

① ON TIMER 기능은 조명회로를 일정 시간 동안만 점등 할수 있는 기능으로 다음 5종류의 시간대로 구분 설정이 가능하여야 한다. (단 PATTERN은 제외)
(30초, 1분, 5분, 60분, 120분)

② OFF DELAY 기능은 점등된 조명회로를 OFF 하고져 스윗치를 누르는 순간부터 지정 시간 이후에 자동으로 OFF하는 기능으로 다음 3종류의 설정이 가능하여야 한다.
(30초, 1분 ,5분)

라. RELAY CONTROL TERMINAL UNIT : T/U

1) 입력신호 전압 : ±24V
2) 입력신호 전류 : 1.2mA
3) 주 위 온 도 : -30℃ ~ +50℃
4) 기 능

① CPU의 신호에 따라 4개의 부하 RELAY를 제어하는 단말기이며, 각각의 부하 RELAY의 동작상태를 CPU로 중계 한다.

② RELAY 구동용 전원(AC 24V)을 공급 받아 4개의 RELAY를 각각 제어 한다.

③ SYSTEM당 최대 64개의 T/U를 사용 할 수 있다.

마. 20A HID RELAY : RY

1) 입력 전압 : AC 24V
2) 출력 접점 용량 : AC 300V 20A
3) 기 능

① 정격 20A 용량의 부하를 30,000번 이상 SWITCHING 할 수 있어야 한다.

② KEEP RELAY로 구성되어 있으며, 순간의 동작신호로 ON/OFF 되고 그 상태를 계속 유지하여야 한다.

③ 수동 조작이 가능하다. 또한 ONE SHOT SWITCH로도 제어되어야 한다.

바. TRANSFORMER

1) 입력 전압 : AC 220V
2) 출력 전압 : AC 24V
3) 정격 용량 : 36VA
4) 기 능

① 20A HID RELAY의 구동전원을 공급하여야 한다.

② IN-PUT T/U, PHOTO CONTROLLER의 전원을 공급하여야 한다.

5. 조명기구

5.1 적용 범위

이 장은 전등, 전열설비에 포함되는 조명기구 제작에 적용한다.

5.2 제작도면 및 견본

제작을 요하는 모든 자료는 설계도서에 준하여 미리 구조 및 설치 방법을 표시한 제작도 또는 견본을 제출하여 감독원의 승인을 받은후 제작하여야 하며,등기구외형,전구종류,역률,전압,소비전력,배관 특성은 감독원의 승인없이는 변경할 수 없다.

5.3 공급 범위

설계도면상의 각종 조명기구 및 기구용 전구일체

5.4 구조 일반

가. 등기구의 조립은 나사 또는 용접등에 의하며 납땜을 사용할 수 없다.

나. 백열전등(할로겐 전구등 포함)을 사용한 등기구의 반사갓,글로브,디퓨져,소켓이 부착되는 물체등은 합성수지제 등의 인화물질 재료나 용융제, 변형재를 일체 사용할 수 없다.

다. 등기구의 몸체는 등기구 내부 발열과 안전공간확보에 충분한 크기의 것이어야 하며,등기구의 설치 환경 조건 및 등기구 형태를 고려하여 가능한 한 많은 통풍구를 설치하고, 통풍구에는 먼지 및 벌레등의 침입이 되지 않도록 적절한 보호망을 설치 하여야 한다.

라. 등기구의 모든 배선 및 충전부는 반드시 은폐되어야 하고 점등시 배선이 방해되어서는 아니된다.

마. 조명기구 내부에 사용되는 배선류는 등기구 내부의 정상시 허용되는 최고온도 및 이상시 발생될 최고온도에 충분히 견딜수 있는 것이어야 한다.

바. 등기구와 외부배선의 연결은 반드시 등기구내에 설치된 단자에서 접속되어야 한다.

사. 등기구내의 배선은 반드시 상시 사용온도가 100℃ 이상이고 등기구내의 온도상승에서도 그 특성이 변하거나 절연체의 손상을 입지 않는것이어야 한다.

5.5 도장

가. 명기구의 반사면은 고조도반사갓(저휘도),외표면은 특기가 없을 때에는 제작자의 표준색으로 한다.

나. 등기구의 마감도장은 등기구내부에서 벗겨지지 아니하고, 등기구가 부식하는 경우가 없이 설치 환경조건에 적합하도록 감독원과 협의하여 결정한다.

5.6 백열등 설비

가. 백열전구용 소켓은 K.S규격에 적합하고 예상되는 충격,진동등에 의해서 광원의 탈락 또는 파손등이 발생하지 않아야 한다.

나. 기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우에 녹슬지 않도록 반드시 방청처리를 하여야 한다.

다. 금속부는 충분한 두께의 재질로 하고 접합부는 나사조임,코팅,접 등의 확실한 방법하고 납때은 하지 않는다.

라. 습기가 많은곳에 사용하는 기구는 나사식 글로우브나, 고무패킹 등으로 내부에 습기가 들어가지 않는 방습형으로 한다.

마. 방습형 등기구 금속부등은 될수 있는데로 황동제를 사용하고 철물은 아연도금 또는 녹막이(방청)처리가 된 것으로 한다.
바. 옥외 등기구는 방수형이어야 하고 윗방향으로 설치되는 기구는 지름 3㎜정도의 물빼기 구멍이 있어야 한다.
사. 빗물에 노출되는 장소에는 옥외용 전구를 사용하고 방수구조의 홀더 또는 소켓을 사용한다.
아. 전선은 보통 베이스전구용은 굵기 0.75㎟ 이상, 대형은 굵기 1.25㎟ 이상의 K.S 규격의 코드선이나 캡타이어 케이블 또는 절연전선을 사용한다.

5.7 형광등 조명 설비

가. 형광등 기구는 KS규격에 적합하고 충분한 내구성이 있어야 하며, 천정 재료에 적합하고, 조영재에 견고히 부착할 수 있어야 한다.
나. 기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청처리를 하여야 한다.
다. 예상되는 진동,충격등에 의해서 램프의 접촉불량,탈락 또는 각 접촉부위의 느슨해짐, 파손등이 생기지 않는 구조이어야 한다.
라. 점등중의 온도상승으로 각 부에 장해를 일으키거나 램프의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.
마. 등기구의 구성상 필요한 전자식 안정기, 단자대 등 모든 부속품은 등기구내에 장치하여야 하며,이들은 서로 열간섭이나 배선의 편이성등을 고려하여 적절히 이격시켜 견고히 부착하여야 한다.
바. 도급자는 등기구의 역률이 90% 이상임을 증명할 수 있는 제반 시험자료를 감독원에게 제출하여야 하며,감독원이 필요하다고 인정할때에는 입회하에 시험을 실시 하여야 한다.
사. 등기구내의 배선은 직접 안정기에 접촉되지 아니하도록 하며 20㎜ 이상 이격시킨다.
아. 옥외용 기구는 방수구조이어야 하며 내식성을 가진 재료를 사용하여야 한다.

5.8 고휘도 방전등

가. 등기구는 개방형 또는 밀폐형 등으로 제작하며 모든재료는 반드시 금속재와 내열유리등으로 제작되어야 한다. 등기구는 취급이 안전하고 전구의 교체, 내부의 점검, 청소등이 용이하며 기구의 내부 발열이 충분히 방열될 수 있는 구조이어야 한다.
나. 등기구 내부에 사용되는 모든자재는 어떠한 내부 환경 변화에도 연소되지 아니하는 제품을 사용하여야 한다.
다. 옥내용의 개방형중 밀폐된 부분,밀폐형 및 옥외형 등기구는 먼지,곤충,물방울 등이 침입되지 아니하는 구조이어야 하며, 특히 밀폐형 및 옥외형의 반사갓 부분은 완전히 밀폐 구조로 제작 되어야 한다.
라. 밀폐형의 전면에 설치 되는 등기구의 전면유리,글로브 등은 양호한 투광율을 갖고있는 것으로 청소가 쉽고,교체가 요이하고 안전하며,유리 제품은 기포, 흠 등이 없는 것으로 등기구 자체는 환경 조건에 따르는 온도 변화에 충분히 견딜 수 있는 것으로 설치 하여야 한다.
마. 모든 방전등은 반드시 고역률형으로 역률이 90%이상인 제품을 사용하여야 한다.
등기구내에 설치되는 콘덴서는 방열이 잘되고 사고(폭발)에 최대한 대비 할 수 있는 구조로 설치 하여야 하고 필요시 교체나 제거가 용이하도록 설치하여야 한다.
바. 방전등 기구의 베이스는 사용중 헐거워지지 않도록 적당한 방법으로 부착한다.
사. 정격 2차 전압이 300V를 초과하는 변압식 안정기는 자기 누설형으로 절연형이어야 한다.
안정기내의 충전부 상호간 및 충전부와 외함 사이는 충분한 절연거리를 유지하여야 한다.