
노량진배수지 소수력발전설비 시설공사
공사 지침서
(전기)

2013. 7

서울시 상수도사업본부

목 차

I. 설계설명서	1- 1
II. 일반시방서	2- 1
III. 특별시방서	
III-1 전기공사	
III-1-1 전기배관공사	3-1
III-1-2 배선공사	3-14
III-1-3 송전반	3-18
III-1-4 조명공사	3-44
III-1-5 접지공사	3-46

I. 설계설명서

I. 설계설명서

1. 사업의 개요

- 1) 공사명 : 노량진배수지 소수력발전설비 시설공사(전기공사)
- 2) 위치 : 서울시 동작구 본동 258-1 노량진배수지
- 3) 목적 : 본 사업은 암사정수장에서 노량진 배수지로 송수관로를 통해 흐르는 물의 낙차와 수량을 이용하여 소수력발전설비를 시설하고자 하는 사업으로서, 공사를 수행함에 있어 설비고장의 최소화, 유지관리비의 절감 등 생산성 향상과 운전의 안전성이 유지될 수 있도록 하여 최대한 발전량을 증대시키고 고장 및 유지관리 비용이 최소화될 수 있도록 한다.

2. 공사 내용

2.1 공사범위

가. 전기공사

- 1) 송전설비, 수차발전기제어반 등 각종 설비간의 배관배선
- 2) 송전설비 (옥외형 큐비클)
- 3) 한전측 22.9kV 선로와의 연계
- 4) 공동구내 수차발전기 설치지점의 조명설비 보완공사
- 5) 접지공사

나. 기타

- 1) 대관수속 및 인허가 대행
- 2) 본 시방서에 규정된 품목의 제작, 구매, 납품 및 설치
- 3) 승인용도서 및 검사관련 서류제출
- 4) 품질보증을 위한 시험 및 공장검사
- 5) 지정된 장소까지의 운반, 보관관리
- 6) 유지 보수를 위한 기술지도 및 교육

I. 설계설명서

- 7) 공사내용물의 인계인수 및 인수완료까지의 보관관리
- 8) 준공도서 제출
- 9) 기타 필요사항

2.2 공사 기간 : 계약일로부터 4.5 개월

2.3 관련 공사 : 별도 발주된 공사가 있는 경우 상호 보완

2.4 하자 보증기간 : 전기공사업법 시행령 제 11조의 2항 관련 [별표 3의 2]에 따른다.

2.5 설계 변경조건

- 1) 본 설계내용 중 설치물량이 시공현장에 부적합하거나 물량 변동이 현저할 때
- 2) 발주처의 여건상 설계변경 사유가 발생하였을 경우

Ⅱ. 일반시방서

II. 일반시방서

1. 개요

본 시방서는 공사를 수행함에 있어서 준수하여야 할 일반시방서로서 공사 진행에 따른 전반적인 내용을 기술하며 공종별 상세시방은 III.특별시방서에 따른다.

2. 공사범위

본 공사에 포함되는 주요내용은 다음과 같으며, 본 공사에 대한 설계도서가 해당 관계법령과 상이한 부분이 있을 경우에는 관계법령에 따라 시공하여야 하며 공사 기간 중 관계법령이 개정될 경우에는 개정되는 법령에 따라 설계 변경하여야 한다.

가. 전기분야

- 1) 한전측 22.9kV 선로와의 연계
- 2) 송전설비 (옥외형 큐비클)
- 3) 저압반에서 수차발전기 제어반까지의 간선 공사
- 4) 공동구내 수차발전기 설치지점의 조명설비 보완공사
- 5) 접지공사
- 6) 기타 감독원이 요구하는 사항

나. 기타

- 1) 대관수속 및 인허가 대행
- 2) 본 시방서에 규정된 품목의 제작, 구매, 납품 및 설치
- 3) 승인용도서 및 검사관련 서류제출
- 4) 품질보증을 위한 시험 및 공장검사
- 5) 지정된 장소까지의 운반, 보관관리
- 6) 유지 보수를 위한 기술지도 및 교육
- 7) 공사내용물의 인계인수 및 인수완료까지의 보관관리
- 8) 준공도서 제출
- 9) 기타 필요사항

II. 일반시방서

3. 용어의 정의

- 1) "발주자"란 입찰서류/계약문서에 달리 명시하지 않는 한 『서울시 상수도사업본부』를 의미한다.
- 2) "감독원"은 발주자로부터 본 계약수행을 위해 그 권한을 위임받은 자를 의미한다.
단, 발주자가 감리전문회사와 감리계약을 체결하였을 경우는 「감리원」을 말한다.
감독원은 계약기간 동안 공사수행을 위한 발주자의 대리인으로서 다음 사항에 기인한 모든 문제를 결정하고 또 필요한 경우 이에 적절한 행동을 취할 수 있는 권한을 가진다.
 - 계약문서의 해석
 - 계약에 따라 공급, 설치되는 공사에 대한 검사, 수락 혹은 거부
 - 계약에 따라 반입되는 자재에 대한 검사, 수락 혹은 거부
 - 계약상대자가 제출한 지급청구서와 관련된 공사 진행 확인
 - 제작된 설비에 대한 성능시험 입회 및 적부판정
 - 감독원은 설비의 품질, 제품의 원형 및 서비스 등에 관하여 계약상대자에게 추가 자료를 요구할 수 있으며, 필요한 경우 시방서에 준하는 지 여부를 결정하기 위한 시험을 명할 수 있다.
- 3) "계약상대자"는 계약규정상 계약상대자의 의무 또는 공사수행에 대해 발주자와 계약한 개인, 회사 혹은 법인체를 말한다.
- 4) "공사"는 계약에 따른 소수력발전설비 시설공사에 소요되는 전기설비공사용 자재의 설계, 제작, 공급, 설치, 시험 및 시운전 등 모든 업무를 의미한다.
- 5) "계약문서"란 계약서, 시방서, 도면을 말하며, 공사 중 발생된 모든 추가사항 및 변경명령도 이에 포함되며, "계약금액"이라 함은 계약서에 기재된 금액을 말하며 이 금액은 본 계약조건이 규정하는 바에 따라 증감될 수 있다.
- 6) "시방서"는 계약상의 일반시방서 및 특별시방서를 의미하며, 정부에서 발행한 각 분야별 표준시방서(있을 경우)의 내용을 포함한다.
- 7) "현장 혹은 작업장"은 공사가 수행될 장소 또는 발주처가 본 계약하에 공사수행의 목적을 위해 제공한 임시 부지 및 기타 장소를 의미한다.
- 8) "승인필"이라 함은 서면에 의해 승인된 것을 의미하는 바, 이에는 사전 구두승인 후에 서면 확인한 것이 포함된다.

- 9) “승인”이라 함은 계약상대자의 발의에 의한 설계도서의 내용, 실시방법 등에 대해 서면으로 제출된 사항을 감독원이 심사하고 동의하는 것을 말한다.

4. 적용 법령, 규격 및 기준

본 공사에 적용될 규격 및 표준은 시방서에 별도 언급이 없는 사항에 대하여도 다음에 열거한 법령 및 규정 등에 위배됨이 없어야 한다. 관계법령과 상이한 경우에는 관계법령에 따라 시공하여야 하며 제작기간 중 관계법령이 개정될 경우에는 개정된 법령에 따라 변경 설계·제작하여야 한다. 관계 법규 및 설계도서에 명시되지 아니한 사항은 감독원과 협의하여 시행하여야 한다.

- 1) 전기공사업법, 동 시행령 및 시행규칙
- 2) 전기사업법, 동 시행령 및 시행규칙
- 3) 전력기술관리법, 동 시행령 및 시행규칙
- 4) 전기설비기술기준, 전기설비 기술기준의 판단기준
- 5) 내선규정, 배전규정
- 6) 전기용품안전관리법
- 7) 전기통신기본법 및 사업법
- 8) 정보통신공사업법
- 9) 전기통신기술기준
- 10) 위험물 안전관리법, 동 시행령 및 시행규칙
- 11) 국가화재안전기준
- 12) 산업안전보건법, 동 시행령 및 시행규칙
- 13) 전기용품안전관리법
- 14) 전기공급약관(한국전력공사)
- 15) 한국산업규격(KS)
- 16) 독일산업규격(DIN)
- 17) 미국공업표준협회(ANSI)
- 18) 미국기술자학회(ASME)
- 19) 미국재료시험협회(ASTM)
- 20) 일본공업규격(JIS)
- 21) 상수도 시설기준(상하수도협회)

II. 일반시방서

- 22) 지자체 조례규정 및 협의사항
- 23) 기타 동 공사와 관련된 법령, 법규 및 설계기준

5. 감독원의 업무

- 1) 감독원은 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 계약상대자, 현장대리인, 현장요원, 하도급자(있을 경우, 이하 동일)에 대하여 관련법규 및 계약조건이 정하는 범위 내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 행한다.
- 2) 감독원이 계약상대자에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.
- 3) 감독원은 감독원의 업무범위를 추가하거나 축소할 수 있으며, 이 경우 계약상대자에게 그 내용을 통보하여야 한다.

6. 계약상대자의 의무

- 1) 계약상대자는 공사를 시행함에 있어서 당연히 필요하다고 인정되어 감독원이 지시하는 경미한 사항에 대하여는 추가 부담 없이 시행하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 설비의 설치에 따른 공사내용을 충분히 파악하고, 설계서상의 이의가 있을 경우 감독원과 협의 후 제작하며, 제품이 현장 반입 후 제 기능이 발휘될 수 있도록 하여야 하며, 설치시 예상되는 문제점에 대하여는 감독원과 협의하고 그 지시에 따라야 한다.
- 3) 계약상대자는 계약 후 감독원의 승인 또는 검사 등 중요한 사항에 대해서는 문서로 하며, 하도급자가 감독원의 지시를 받았을 경우 계약상대자와 협의하여 즉시 조치하여야 하며, 하도급자의 조치사항 및 계약상대자에게 전달 불이행으로 야기되는 문제는 전적으로 계약상대자가 책임져야 한다.
- 4) 계약상대자는 제작에 착수하기 전에 설계서 등 다음사항에 대해 사전에 검토하고 그 결과를 보고하여야 한다.
 - 가) 일반시방서
 - 나) 특별시방서
 - 다) 설계도면

II. 일반시방서

- | | |
|-------------------|---------------------------------|
| 4) 도서승인 신청서 | 5 부 - 계약일로부터 30일 이내 |
| 5) 제품의 공장검사 신청서 | 2 부 - 공장검사 7일전까지 |
| 6) 제품의 공장검사 보고서 | 2 부 - 공장검사 완료 즉시(공인기관 시험성적서 포함) |
| 7) 사고 경위서(사고 발생시) | 2 부 - 발생즉시 |

8. 현장대리인

현장대리인은 계약상대자의 의무와 권한을 대행하고, 공사현장에 상주하며 일체의 사항을 담당 처리하는 자로서 전기공사업법에 의한 국가기술자격증을 소유한 자이어야 하며 사전에 기술자격 수첩사본, 경력사항 확인서 등을 제출하여 승인을 받아야 하며, 감독원이 부적합하다고 판정할 경우 즉시 이를 변경 조치하여야 한다.

9. 예정공정표

- 1) 계약상대자는 착공계 제출시 전체공사분에 대한 예정공정표를 제출하여 승인을 받아야 하며, 공정표에는 승인도 작성제출, 공장검사 및 시험, 현장반입, 설치, 시운전, 조작을 위한 교육일정 등을 포함하여야 한다.
- 2) 예정공정표에는 주요자재의 반입 및 시공일정을 포함하여야 하며, 별도 발주된 기자재가 있을 경우 기자재 계약상대자와 협의하여 반입 일정을 포함하여야 한다.
- 3) 만일 실제 공정이 계획공정과 일치되지 않을 경우는 즉시 변경 예정공정표를 작성하여 감독원의 승인을 득하도록 한다.
- 4) 계약상대자는 위 예정공정표에 준해 월간예정공정표 또는 감독원이 지시하는 주기마다 예정공정표를 제출하여야 하며, 예정공정이 실공정과 상이한 경우에는 익월에 수정된 공정표를 제출하여야 한다.
- 5) 감독원이 특별히 지시한 공종에 대해서는 별도로 세부적인 실시공정표를 제출하여야 한다.

10. 승인용 도서의 작성, 제출

10.1 도서작성 일반

II. 일반시방서

- 1) 계약상대자는 공사여건과 계약문서의 조건 및 설계도서와의 적합성 여부를 확인하고 공사 수행상의 잘못 또는 누락을 방지하기 위하여 제작 및 시공상세도를 작성, 제출하여 감독원의 확인을 받은 후 공사에 착수하여야 한다.
- 2) 제작 및 시공용 상세도면은 설계도서의 요구사항이 만족되도록 작성되어야 하며, 기기별 재료명과 설치현황이 명확히 표기되고 정확한 치수 및 축척이 명시되어야 한다. 또한, 설계도서대로 시공하기 위해 조정하여야 할 사항이 있을 경우는 이를 명시하여야 한다.
- 3) 제작 및 시공상세도는 공사에 직접 사용되는 도면으로 설계도서를 근거로 상세 설치도면, 배치도 등을 축척에 맞게 작성하여야 하며, 컴퓨터상의 캐드(CAD) 프로그램 등으로 작성하여야 한다.
- 4) 제작 및 시공상세도는 설계도면에서 표시된 공사목록과 일치되도록 작성되어야 하며, 시공 상세도 작성과정에서 착오가 발생하였을 경우 계약상대자의 부담으로 도면을 재작성하거나 재시공하여야 한다.
- 5) 승인을 요청하는 모든 제작 및 시공상세도 등에는 공사명, 도면명, 축척, 작성일, 도면번호 등을 기재하고, 현장대리인이 서명하여야 한다.
- 6) 제출한 도서의 실책이나 누락에 대해서는 감독원의 승인 또는 별도의 지시여부에 관계없이 어떤 경우에도 계약상대자가 수정 및 보완 시공하여야 하며, 제출된 도서의 수정/보완 요구사항으로 기인한 공기연장 및 손해에 대하여는 계약상대자가 책임지고 수행하여야 한다.
- 7) 계약상대자는 제출된 제작 및 시공상세도가 원안 승인의 경우, 즉시 해당공사를 착수할 수 있으며, 감독원은 해당도면에 적색으로 “승인”표시를 하여 통보하여야 한다.

10.2 도서 작성내용

계약상대자는 현장여건을 감안하고 타분야 계약상대자와 공사 전반에 대해 상호 협의하여 공사용 승인도서를 작성 제출하여야 한다.

승인용 도서를 작성하여야 할 항목은 다음에 열거한 공통사항을 포함하여 특별시방에 언급된 사항에 따라야 한다.

- 1) 각 설비별 제작시방 및 상세도
- 2) 설치상세도
- 3) Terminal Block List - 타 계약상대자가 공급 설치하는 Panel(있을 경우)과는 상호 협조

II. 일반시방서

하여 통일된 List가 작성될 수 있도록 하여야 한다.

- 4) 공급 자재 일람표.(각 물품의 제작사명, 모델명, 규격 등을 표기)
- 5) 품질관리 계획서 : 시험항목, 방법, 기준, 일정, 장비 및 공구류 등을 명기
- 6) 제작 및 시공일정에 따른 항목별 공장검사 및 반입 일정
- 7) 변경 일람표(Deviation Sheet)

발주 도서와 제작 상 불가피하게 변경되어야 할 항목은 발주도서와의 차이점을 일목요연하고 상세하게 작성하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.

- 8) 설계 계산서
- 9) 설치 및 운전매뉴얼
- 10) 유지관리 지침서
- 11) 참고 기술자료 (카탈로그 및 기술책자)
- 12) 기타 시공관련 상세도 및 감독원이 요구하는 사항

10.3 제출부수

계약상대자가 제출하여야 할 품목의 제출부수 및 일정은 다음과 같으며, 특별시방서에 명기된 내용이 있을 경우에는 상호 보완의 의미를 갖는다.

- 1) 제작상세도 및 시방 : 5 부 및 최종분 CD(700MB 이상) 2 sets 포함
- 2) 시공상세도 및 시방 : 5 부 및 최종분 CD(700MB 이상) 2 sets 포함
- 3) 공급자재 일람표 : 3 부
- 4) 계약상대자의 표준자료 : 3 부
- 5) 카다로그 : 원본 2 부
- 6) 견본(감독원이 요구하는 항목) : 각 1 조
- 7) 각종 시험성적서 및 검사보고서 : 원본 1 부

10.4 제출 일정

- 1) 계약상대자는 도서승인 기간을 단축하기 위하여 최대한의 협조를 하여야 하며, 제출 지연이나 불성실한 제출도서의 작성으로 인해 공정에 차질이 발생할 경우 이는 계약상대자가

책임져야 한다.

- 2) 1차 제출은 계약체결 후 15일 이내로, 감독원에 의한 검토는 접수 후 5일 이내로 하고, 2차 이후의 제출 및 검토기간은 각각 7일 이내 및 3일 이내로 한다. 단, 시공 상세도는 공정에 따라 제출할 수 있으며, 부위별 시공 3일 전까지 승인을 득하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 제출된 제작 및 설치상세도가 조건부 승인의 경우 제시된 조건(또는 수정요구사항)에 유의하여 해당공사를 착수할 수 있으며, 감독원은 해당도면에 수정될 사항을 기재하며, “조건부 승인”을 표시하여 통보한다. 계약상대자는 조건부 승인이 표시된 제작 및 설치상세도를 받은 후 10일 이내에 최종승인을 위한 제작 및 설치상세도를 재작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.
- 4) 계약상대자는 제출된 제작 및 설치상세도가 반려될 경우 해당공사를 착수하여서는 안 되며, 감독원은 해당도면에 반려하는 사유를 기재하고 “반려”를 표시하여 통보하여야 한다. 계약상대자는 이를 통보받은 후 10일 이내에 재작성하여 승인요청을 하여야 하며, 다시 제출된 도면이 재차 반려되었을 경우 그 반려횟수에 상관없이 최종승인을 위한 제출은 당해 공종의 공사착수 5일전까지 제출되어야 한다.

10.5 검토 및 보완

- 1) 계약상대자는 제출된 제작 및 시공 상세도가 취소된 경우 해당 공사를 시행할 수 없으며, 감독원은 해당도면에 취소하는 사유를 기재하고 “취소”를 표시하여 통보한다.
- 2) 제작도면에 지시된 수정사항은 시방서의 형식 변경이 아닌 보완사항이므로 이에 따른 추가공사에 대한 배상은 인정할 수 없다.
- 3) 계약상대자는 조건부 승인 또는 반려된 경우에 대하여 재제출시 수정 또는 변경된 부위를 표시하여야 하며, 필요시 별도사유서를 작성하여 통보할 수 있다.
- 4) 감독원에 의한 위도서의 검토 및 승인은 제출된 도서에 한하여 적용되며, 제작도면 및 시방의 실책이나 누락에 대한 계약상대자의 책임이 면책되지 않고 본 계약 시방서의 필요사항 및 계약 규정이 수정 보류될 수 없다. 또한 이미 검토 및 승인을 받았다고 할지라도 운영상 필요하다고 판단되면 누락된 사항은 즉시 보완하여야 한다. 다만, 계약상대자가 시공 상세도 및 승인 도서를 제출할 때 계약(시방서 및 도면 등)에 위배될 수밖에 없는 사유를 “별도서류”로 작성하여 감독원의 승인을 받았을 경우에는 그러하지 아니한다.
- 5) 계약상대자는 타 공종과 관련되어 필요한 사항은 이를 요구할 수 있으며, 계약상대자가 작성한 내용 중 일부가 타 공종에 필요한 경우에는 감독원의 지시에 따라 승인도서 중 해당 사항을 관련 계약상대자에게 제공하여야 한다.

Ⅱ. 일반시방서

11. 언어, 단위 등

- 1) 제출 서류의 작성에 사용되는 언어는 감독원의 별도 지시사항이 없는 한 한글 및 아라비아 숫자로 하며, 해당되는 한글이 없을 때는 외래어를 소리 나는 대로 한글로 쓰고 해당 외래어를 ()내에 부기하여야 한다.
- 2) 단위, 기호, 약어 등은 영어를 사용할 수 있으며, 서두에 설명이 명기되어야 한다.
- 3) 외국어로 된 서류 및 설비설명서 등은 한글로 번역하여 원본과 함께 제출하여야 한다.
- 4) 모든 서류에 사용되는 단위는 미터법으로 하여야 한다.

12. 이의 및 분쟁의 조정

- 1) 설계 도면과 시방서의 내용이 상이하거나 별도 명기가 없을 경우의 경미한 사항은 감독원의 지시에 따라 계약상대자 부담으로 제작·공급 및 설치하여야 하며, 중요한 사항에 대해서는 협의 추진토록 한다.
- 2) 시방서와 도면은 상호보완 해석되며, 한쪽에 요구된 사항은 양쪽에 다 요구된 것으로 간주한다.
- 3) 특별시방이 도면 또는 일반시방과 서로 다를 경우 특별시방이 우선하고, 도면과 일반시방이 서로 다를 경우 도면이 우선한다. 그러나 감독원이 정상적인 시설가동을 위하여 꼭 필요하다고 인정되면 우선순위를 변경할 수 있다.
- 4) 계약상대자는 계약업무 추진에 있어서 이의 사항이 있을 경우 계약 일반사항에 대하여는 계약담당관과 협의 추진하고 도면승인 절차 등 기술적인 사항에 대하여는 감독원과 협의 추진토록 한다. 계약문서에 모순이나 오류 또는 누락이 발견될 경우 계약상대자는 즉시 감독원에게 서면 보고하고 감독원은 계약담당자와 협의 추진토록 한다. 계약상대자는 서류상의 모순, 잘못 또는 누락을 이용할 수 없다.
- 5) 계약상대자는 자신에게 요구된 업무가 계약조건에 위배되거나 감독원의 지시 및 결정이 불합리하다고 생각될 경우에는 지시를 받은 즉시 확인서를 요청해야 한다. 계약상대자는 위의 지시 또는 결정에 이의가 있는 경우 위의 확인서 접수 10일 이내에 감독원에게 이의서를 제출하되 이의서에 승복하지 못하는 사유를 상세히 기술하여야 한다.

13. 현장조사 및 기술지도

- 1) 계약상대자는 해당 설비를 설치하기 전에 현장여건을 조사하여야 하며, 설치에 필요한 모든 자료(설치매뉴얼, 설치도면 등) 및 기술을 제공하고, 설치 및 시운전을 위해 해당설비의 전문기술자로 하여금 기술 지도를 하도록 하여야 한다.
- 2) 시공에 잘못이 있을 경우 감독원이 지적하기 전이라도 이를 즉시 시정 조치하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 설치 및 시운전, 교육에 대해 전적인 책임을 져야하고, 이를 태만하여 발생되는 모든 비용은 계약상대자가 부담하여야 한다.

14. 계약서류 및 자료의 사용

- 1) 계약상대자는 발주자의 사전 서면 승인이 없이는 발주자가 제공한 계약서, 설계도서 및 기타 자료를 계약이행을 위해 고용한 자 이외에는 어느 누구에게도 공개할 수 없으며, 계약상대자가 고용한 자에게라도 계약수행 목적상 필요한 범위 내에서 이를 알려야 한다.
- 2) 계약상대자는 발주자의 사전 서면 승인 없이는 본 계약 이행상의 목적 이외에는 서류나 자료를 사용해서는 안 된다.
- 3) 계약서 이외에는 어떠한 서류도 발주자의 소유이며, 발주자가 반환을 요구할 경우에는 계약 이행 완료시에 발주자에게 (모든 사본과 함께) 반환하여야 한다.

15. 점검 및 입회 확인

- 1) 본 공사 중 또는 공사에 소요되는 주요자재의 제작, 설치 과정에서 감독원은 입회 확인할 수 있으며, 이때 시정 또는 지시사항에 대하여 계약상대자는 지체 없이 이에 따라야 한다.
- 2) 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 또는 조합을 요하는 경우로서 감독원이 지시하는 경우는 입회확인을 받아야 한다.
- 3) 각 공사는 각각의 공정에 대해 감독원의 점검을 받는다. 단, 감독원이 승인 결정한 경우는 이를 생략할 수 있다.

16. 운반, 납품 및 설치

- 1) 공장시험을 필한 자재는 설치 현장의 타 공사 관련 공정과 연관성을 고려하여 현장반입의

II. 일반시방서

가능여부를 파악하고 감독원의 승인을 득한 후 운반하여야 한다.

- 2) 운반시에는 기기의 파손 및 외부 도장면의 보호를 철저히 하며, 기기의 손상이나 타구조물 등에 손상을 준 경우는 계약상대자의 책임으로 복구하여야 한다.
- 3) 모든 물품은 지정된 납품장소에 납품하여야 하며, 납품기한 전에 납품지시가 있을 경우 특별한 사유가 없는 한 응하여야 하며, 또한 현장 여건상 납품이 곤란한 경우 계약상대자는 일정시일 동안 손상 없이 보관하여야 한다.
- 4) 납품된 물품은 지정한 장소에 파손 또는 망실이 없도록 보관되어야 하며, 포장시 포장된 물품의 내용을 명확히 알 수 있도록 품명, 수량, 규격 등 필요사항을 명시하여야 한다. 또한 접속부 등에는 설치시 까지 이물질이 들어가지 않도록 밀봉시켜야 한다.

17. 품질관리

- 1) 계약상대자는 품질확보를 위하여 품질보증계획 또는 품질시험계획을 수립하여 감독원의 확인을 득한 후, 이에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- 2) 감독원은 계약상대자가 제출한 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 계약상대자에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며, 계약상대자는 이에 따라야 한다.
- 3) 품질시험 및 검사의 종별, 시험종목, 시험방법 및 시험빈도 등 품질시험기준은 특별시방서 각 공종별 일반사항에 명시된 사항에 따른다. 단, 다음의 사항에 대하여는 전술한 일반사항에 명시되었거나 감독원의 별도 지시가 있는 경우를 제외하고는 시험 및 검사를 시행하지 아니한다.
 - 가) 품질검사전문기관이 발급한 시험성적서가 제출되는 자재. - 다만, 발급한 날로부터 1년이 경과되지 않았으며, 공공기관 사업장에서 감독원의 서명·날인을 받아 시험 의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.
 - 나) “산업표준화법”에 의한 한국산업규격 표시품
 - 다) “주택건설 촉진법” 등 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질을 인증 받은 자재
- 4) 계약상대자는 사용할 자재가 품질시험·검사에 불합격된 경우 시험결과 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구하거나 시행할 수 없다.
- 5) 품질시험·검사에 불합격된 경우 계약상대자는 재시험을 시행하여야 하며, 이에 따른 추가 비용은 계약상대자가 부담한다.

- 6) 기타 사항은 본 시방서 「시험 및 검사」에 따른다.

18. 안전·보건 및 환경관리

- 1) 건설공사의 안전 및 보건관리는 관련법규와 본 시방에서 정하는 바에 따라야 한다.
- 2) 계약상대자는 산업안전 보건법, 건설기술관리법 및 기타 공사관련 제반법규에 따른 안전 사항을 준수하여 현장을 관리하고 재해를 예방하는데 노력하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 공사장 내의 계약상대자측 직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생 및 인사사고에 대하여 안전대책을 수립·시행하고 사고 발생시는 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 하며, 이의 미흡 또는 잘못으로 인한 인적 및 물적 피해·손실에 대한 처리와 보상 일체는 계약상대자가 책임져야 한다.
- 4) 계약상대자는 노동부 고시 “건설공사 표준안전관리비 계상 및 사용기준”에 의거 계상된 안전관리비를 동 고시 별표의 내용에 준용하여 건설공사 현장근로자의 산업재해 및 건강 장해 방지에 사용하고 감독원 및 관계인이 확인할 수 있도록 사용내역서, 사진, 증빙서류 등을 작성하고 비치하여야 한다.
- 5) 계약상대자는 매월 및 기성 또는 준공검사원 제출시 감독원에게 안전관리비 항목별 세부 사용내역 및 집행영수증 사본을 제출하여야 한다.

19. 공사수행

19.1 일반

- 1) 계약상대자는 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 이에 따른 발주자의 시정 요구 또는 이행촉구 지시가 있을 때는 즉시 이에 따라야 한다. 또한, 계약문서에 정해진 것에 대하여는 발주자의 승인, 검사 또는 확인을 받아야 하며, 발주자의 승인을 받은 문서는 계약문서와 동등한 효력을 가진다.
- 2) 설계도서 및 시방서에 명시되지 않은 사항이라도 기능상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 반드시 이를 이행하여야 하며, 모든 시공은 시공 전에 현장여건을 면밀히 검토하여 현장여건에 맞도록 시공하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 공사와 관련하여 정부 또는 발주자가 시행하는 검사, 감사 수감 및 이에 따른 시정지시를 즉시 이행하여야 하며, 발주자의 과실이 없는 한 이를 이유로 공사기한 연

II. 일반시방서

기 또는 추가 공사비를 요구할 수 없다.

- 4) 계약상대자는 공사 현장의 작업효율 증대, 품질향상, 안전사고 및 환경공해 예방, 보건·위생 등을 위하여 공사용 자재 및 기계기구의 정리·정돈·점검·정비·청소 등을 충분히 행하여 현장 내를 청결히 유지하여야 한다.
- 5) 계약상대자는 공사를 일시 정지한 경우에는 공사 중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하되지 않도록 자재를 보호하거나 정비하여야 한다.
- 6) 각 공정별 작업순위는 착공 전에 제출한 공사에정공정표에 따라야 하며, 더 상세한 계획은 감독원의 승인을 받아 수행하여야 한다.
- 7) 감독원은 현장대리인 또는 계약상대자의 고용인 및 노무자 등에 대하여 공사집행 또는 관리에 부적당하다고 인정될 경우에는 계약상대자에게 이에 대하여 교체를 요구할 수 있다.

19.2 공사의 중지

감독원은 아래와 같은 경우, 시공의 전부 또는 일부의 중지를 명할 수 있으며 발주자는 시공 중지, 공정변경으로 인해 계약상대자에게 발생한 손해에 대하여는 보상하지 아니한다.

- 1) 설계변경사항이 발생하였을 경우
- 2) 계약상대자가 설계도서 및 시방서에 준하지 않은 경우
- 3) 천재지변 등으로 공사에 현저한 악영향을 받았을 경우
- 4) 현장요원의 안전을 위하여 필요하다고 인정될 경우
- 5) 계약상대자가 공사 시공에 있어 감독원의 정당한 지시에 응하지 않을 경우

19.3 공사사진

공사용 사진은 동일 장소에서 동일 방향으로 촬영하고, 공사내용을 사진 촬영하여 아래와 같이 감독원에게 제출하여야 한다.

- 1) 착공 전 사진 : 2 부
- 2) 공사 진행 사진 : 수시로 - 기성 또는 준공 청구시 제출
- 3) 사진 규격 : 가로 12cm × 세로 9cm

20. 공사수행서류

20.1 일반

- 1) 계약상대자는 공사의 진행을 위하여 공무행정 에 관한 서류를 작성하여야 하며, 상시 비치 를 요하는 서류는 공사 중 감독원이 필요시 수시로 열람할 수 있도록 비치하고 공사가 준 공되면 지체 없이 발주자에게 제출하여야 하며, 제출을 요하는 서류는 지정된 제출시기에 지정된 부수를 발주자에게 제출하여야 한다.
- 2) 계약상대자가 제출할 서류의 서식 및 그 내용은 다음 각 호와 같으며 필요시 감독원과의 협의 하에 양식을 조정 또는 추가/생략할 수 있다.

20.2 착공서류

- 1) 착공신고
- 2) 현장대리인 및 현장기술자 지정신고서
- 3) 내역서
- 4) 보안각서
- 5) 공사공정예정표 (전체 및 월간예정공정표를 분리하여 작성)

20.3 공사계획서류

- 1) 안전관리계획서
- 2) 현장 조직표
- 3) 자재수급계획서
하도급 예정 품목, 하도급 계획금액, 하도급 계약 예정일 등을 포함하여 작성한다.

20.4 공사일지

공사일지의 작성내용은 다음과 같은 내용을 포함하여 작성하여야 한다.

- 1) 공정, 출역, 장비현황
- 2) 공사 주요사항 : 사건, 사고, 공사의 중단, 연기, 결함, 손실
- 3) 발주자 및 관련통제기관 지시, 요구사항
- 4) 점검, 감사 등

20.5 공정현황

가. 제출서류 : 공정현황보고

- 1) 월별공정율 및 공사수행금액
- 2) 인력·장비 및 자재현황

Ⅱ. 일반시방서

3) 계약사항의 변경 및 계약금액의 조정내용

4) 공사 진행상황을 나타내는 천연색 사진

나. 제출시기 및 부수 : 익월 5일까지 1부

20.6 하도급 관련서류

20.6.1 일부하도급 승인신청서류

가. 제출서류 : 하도급시행계획서

나. 승인신청시기 : 하도급계약을 체결하기 전

다. 승인신청서류

1) 하도급 승인신청서

2) 하도급사유서

3) 하도급 예정금액(하도급 비율)

4) 하도급(예정)자의 면허증 및 면허수첩 사본

5) 하도급(예정)자의 관련공사 시공실적

20.6.2 하도급 통지서류

가. 제출서류

1) 하도급계약 통지서

2) 하도급 계약서

3) 공사내역서

4) 예정공정표

5) 하도급 대금지급 보증서 사본

6) 하도급 이행(계약) 보증서 사본

7) 하도급자의 자격증 사본 또는 경력수첩 사본

8) 하도급자의 경력증명서(건설기술인협회 또는 전력기술인협회 발급)

나. 통지시기 : 하도급계약을 체결, 변경 또는 해제한 날로부터 30일 이내

20.6.3 하도급관리서류

1) 제출서류 : 하도급 관리대장

2) 내용 : 하도급관리에 관한 제반사항을 기록 상시 비치

20.6.4 하도급 대금관련 서류

- 1) 제출서류 : 하도급 대금 및 노임 지급 명세표
- 2) 제출 : 발생 즉시
- 3) 세금계산서, 입금표는 보관 관리

20.7 기성검사원

가. 제출서류

- 1) 기성검사원
- 2) 기성부분 총괄내역
- 3) 품질시험·검사성과 총괄표
- 4) 기성검사 물량에 대하여 공사 중 변경된 설계서(도면, 수량 및 내역서 등)

※기성부분 도면(시공을 위해 작성된 도면, 공사 중 변경된 내용을 반영한 도면)을 PC(CAD)로 작성하여 제출하여야 한다.

나. 제출시기 및 부수 : 기성검사 요청시 각 3부 제출

다. 기성검사원 제출시 감독원의 확인을 받아야하는 서류

- 1) 안전관리비 사용내역
- 2) 공정현황
- 3) 시공확인 결과에 관한 기록
- 4) 현장점검 지적사항 조치완료 여부
- 5) 관련 공무행정서류 기록 및 비치에 관한 사항

20.8 준공검사원

가. 제출서류

- 1) 준공검사원
- 2) 준공부분 총괄내역
- 3) 품질시험·검사성과 총괄표
- 4) 공사기록부
- 5) 준공사진
- 6) 안전점검에 관한 종합보고서

II. 일반시방서

7) 기타 본 일반시방서 “준공” 항목에 명시된 사항

나. 제출시기 및 부수 : 준공검사 요청시 각 3부 제출

다. 준공검사원 제출시 감독원의 확인을 받아야 하는 사항

- 1) 안전관리비 사용내역
- 2) 공정현황
- 3) 시공확인 결과에 관한 기록
- 4) 현장점검 지적사항 조치완료 여부
- 5) 준공 예비점검 지적사항 조치완료 여부

20.9 설계변경 승인요청

가. 제출서류

- 1) 변경요청 공문
- 2) 변경사유서
- 3) 변경총괄표, 내역서 및 산출근거
- 4) 변경설계도면
- 5) 계산서 및 공사시방서
- 6) 기타 관련증빙자료 (관련사진 등)

나. 제출시기 및 부수

설계변경 승인요청시에 각 3부 제출

20.10 공사기한 연기요청

가. 제출서류

- 1) 공사기한 연기원
- 2) 연기사유 및 연기사유로 인한 주공정 지연일 산출근거
- 3) 공사 중단 사실확인서 및 증빙자료 (공사 중단으로 인한 공사기한 연기원 제출시)
- 4) 기타 관련증빙자료

나. 제출시기 및 부수

- 1) 공사기한 연기요청시 각 3부 제출
- 2) 착공 지연시는 실착공 후 15일 이내 제출

20.11 시공검측 및 점검서류

20.11.1 시공검측

계약상대자는 시공된 부위에 대하여 『전력시설물 공사감리 업무수행지침』의 [별지 제5호서식]”검사요청서“에 의거 시공부위에 대한 검측을 요청하여야 한다.

20.11.2 현장 지도점검

1) 현장지도점검대장

공사지도 점검자의 시공부분 및 반입자재 부실여부에 대한 지도점검결과 지적사항 및 시정 완료 확인에 관한 사항을 기록하여 상시 비치하여야 한다.

2) 지적사항 조치결과 보고

현장지도점검결과 지적사항에 대하여는 재시공 내용과 재시공전 및 후의 사진을 촬영하여 결과를 보고하고, 그 결과보고 자료를 상시 비치하여야 한다.

20.12 품질시험·검사 및 자재관리서류

20.12.1 품질보증계획 또는 품질시험계획

본 일반시방서 “품질관리” 항목에 명시된 사항

20.12.2 자재 관련서류

1) 자재선정 검토 요청

2) 품질시험·검사대장

공사용 자재에 대한 품질시험·검사 결과에 대하여 현장대리인이 날인하고, 감독원의 확인을 득하여 상시 비치하여야 한다.

3) 품질검사전문기관 의뢰시험대장

품질검사전문기관에 의뢰 시험하여 발급받은 시험성과표 원본을 첨부하여 감독원 확인 후 상시 비치하여야 한다.

4) 자재 검수부

공사용 자재 반입시마다 승인된 제출자료 및 견본과 일치하는지 여부를 확인한 후, 품질시험·검사를 실시하고 그 결과를 품목별로 종합 기록하여 비치하여야 한다.

5) 품질시험·검사 불합격자재 조치표

품질시험·검사에 불합격된 자재의 장외반출 사진 및 내용을 기록하여 비치하여야 한다.

Ⅱ. 일반시방서

21. 시험 및 검사

21.1 일반사항

- 1) 계약상대자는 공종별 진행 공정에 따라 검사를 받고 시험품목에 대하여는 감독원의 입회 하에 시험을 실시하여야 한다. 단, 공인기관의 시험성적서를 제출하는 경우에는 시험을 생략할 수 있다.
- 2) 자재의 품질, 기술 등이 시방서 및 도면에 완전 부합하도록 검사서식과 검사절차, 판단기준을 제시하여 승인을 얻은 후 실시하며 검사는 공장검사와 반입검사 및 현장검사로 나누어 실시한다.
- 3) 본 문서에 따르지 않거나 특별시방에 명기되지 아니한 검사 및 시험이라도 감독원이 필요하다고 인정하는 경우에는 시행할 수 있으며, 비용은 계약상대자의 부담으로 한다.
- 4) 현장에서 실시하는 품질시험의 종목, 시험방법 및 시험빈도는 특별시방서에서 별도로 언급하지 않는 한 품질관리 명세서를 작성 제출하여 승인을 득한 후 시험에 임하여야 한다.
- 5) 감독원이 지정하거나 시방서에 별도 명기하지 않은 품목에 대해서도 계약상대자는 검사/시험 및 이와 유사한 품질관리 업무를 책임지고 수행하여야 한다.
- 6) 검사 또는 시험결과 물품이 시방서/승인된 도서와 일치하지 않을 경우, 감독원은 해당물품을 거부할 수 있으며, 계약상대자는 추가 비용 없이 감독원이 거부한 물품을 다른 물품으로 대체하거나 또는 시방서의 요구조건과 일치하도록 개조하여야 한다.

21.2 검사 및 시험항목

검사 및 시험 항목은 다음을 기준으로 하되 항목별 상세시방에 별도 명시된 내용이 있을 경우는 명시된 내용을 포함한다.

- 1) 외관, 구조, 주요 치수 및 성능시험
- 2) 규정, 규격에 따른 검사
- 3) 도장두께
- 4) 조립, 설치상태 검사
- 5) 조작, 모의시험
- 6) 기타 특기사항

21.3 공장검사

공장검사는 주요자재의 제작에 관하여 실시한다.

- 1) 검사 및 시험은 계약상대자 또는 그의 하도급자의 구내 또는 물품의 최종 도착장소에서 실시한다.
- 2) 계약상대자는 시험 및 검사에 감독원이 입회할 경우 필요한 교통편의 및 기술자 등을 지원하여야 한다. 이러한 사항은 계약상대자의 공장이나 하도급자의 구역이라도 감독원의 출입에 제한을 받지 않는다.
- 3) 검사 및 시험은 최소한 7일 전에 감독원에게 서면으로 입회를 요구하여야 하며 업무수행에 지장이 없도록 편의를 제공하여야 한다.
- 4) 공장시험에 따른 시험절차서 및 Test Report는 입회요청서와 함께 제출되어 입회 시험시 원활한 검사가 이루어지도록 하여야 한다.

21.4 반입검사

반입검사는 공장 검사된 내용을 자재 현장반입시 확인하는 것으로서, "반입검사 신청서"를 제출하고 감독원의 검사를 받아야 한다. "반입검사 신청서" 제출시에는 시험성적표, 공장검사 등 각종 증명서를 제출하여야 한다. 단, 경미한 재료는 반입검사를 생략할 수 있다.

21.5 배관배선공사에 대한 검사/시험

- 1) 배관 및 배선 품목은 KS 인증품목임을 확인할 수 있는 증빙서류를 제출하여야 하며 이 경우 별도의 검사 또는 시험을 실시하지 아니할 수 있다.
- 2) 계약상대자는 배관배선을 완료한 후 감독원 입회하에 각 회로별로 절연저항 및 접지저항을 측정하여 이를 기록 및 보관하여야 하며 준공시 제출하여야 한다.
- 3) 절연저항 및 접지저항 측정 결과 전기설비 기술기준 및 본 시방서의 내용을 만족할 수 없을 경우에는 재시공 또는 추가 시공하여야 한다.

22. 하도급

- 1) 계약상대자는 계약한 모든 사항에 대하여 타인에게 하도급 할 수 없다. 부득이하여 일부분을 하도급 하고자 할 경우에는 실적 및 자격 조건이 적합한 업체를 선정하여 사전에 검토 가능한 서류 및 자료 등을 첨부 제출하여 감독원의 승인을 얻어야 한다,
- 2) 하도급은 1회에 한하며, 재하도급은 인정될 수 없으며, 계약상대자는 하도급 계약체결 즉시 하도급 계약서류를 제출하여야 한다.
- 3) 하도급자가 제작 및/또는 설치한 설비에 대한 모든 책임은 계약상대자가 져야 한다.

II. 일반시방서

- 4) 계약상대자는 그의 직원의 행위 및 태만에 대해 책임을 지는 것과 같이 하도급자 및 그의 고용인의 행위 및 태만에 대해서도 책임을 져야 한다.

23. 시운전 및 유지관리지침서

- 1) 계약상대자는 시설물 운영 및 유지관리지침서를 제출하기 전에 초안에 대하여 감독원의 승인을 받아야 하며, 제출한 후에도 시설물의 유지관리와 관련하여 수정 혹은 보완이 필요할 경우 감독원의 지시에 따라 수정 혹은 보완하여야 한다.
- 2) 계약상대자가 필요하다고 인정하는 품목 및 감독원이 지정하는 품목에 대하여는 설치 또는 유지관리에 필요한 취급설명서 등을 제본하여 유지관리지침서로 제출하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 시설물 운영 및 유지관리지침서에 의거 시운전을 실시하여야 한다.
- 4) 시운전 기간 중 발생한 결함이나 하자에 대해서는 계약상대자 부담으로 신속히 보수 및 정정 시공을 하여야 하며, 모든 공사는 시운전이 완전히 끝난 후 인수인계 된다.
- 5) 시설물 운영 및 유지관리지침서의 작성, 교육 및 시운전에 대한 인건비 및 모든 부대비용은 입찰금액에 별도 명기하지 않은 한 각 설비별 계약금액에 포함된 것으로 간주한다.
- 6) 유지관리 지침서에 의거 시운전 중 발생한 데이터는 최종시험 성적서를 작성 제출하여 영구보존 한다.

24. 교육 훈련

- 1) 계약상대자는 시운전 기간 중 발주자가 지정하는 운전원에게 유지관리에 필요한 교육을 시행하여야 한다.
- 2) 교육계획서 및 교재는 사전에 제출하여 승인을 받아야 하며, 최종본은 교육을 실시하고자 하는 일자의 7일전까지 제출하여야 한다.
- 3) 교육인원, 기간 및 교육용 교재에 수록하여야 할 내용 등은 특별시방서에 언급된 내용이 있을 경우 이를 포함하여야 한다.

25. 준 공

25.1 예비준공검사

- 1) 발주자는 준공예정일 1~2개월 전에 자재, 시공 등의 상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비준공검사를 실시할 수 있다.
- 2) 예비검사 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 계약상 대자에게 요구할 수 있으며, 계약상대자는 이의 시정조치를 완료한 후에 준공검사원을 제출하여야 하며, 예비검사 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사시 준공검사자에게 제시하여야 한다.

25.2 준공 검사

감독원은 준공검사시 아래사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.

- 1) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부
- 2) 제반설비의 작동상태 등 기능점검
- 3) 주변정리 및 원상복구 사항 처리내용
- 4) 제출물 및 공무행정서류 처리상태
- 5) 부대시설공사 진행상태
- 6) 준공 전 청소 이행상태
- 7) 기타 계약문서에 명기된 사항

25.3 준공서류

25.3.1 일반사항

- 1) 준공도서는 감독원의 승인을 득한 승인용 도서에 포함된 내용, 제작, 시공 과정 중 변경된 사항을 포함하여 설계, 시공, 제작된 대로 작성하며 항목별로 설비번호순 또는 시행날짜순으로 편집하여 제출하여야 한다. 단, 도면, 시방서 및 각종 자료는 분량에 따라 합본 또는 별책으로 제본할 수 있다.
- 2) 관공서 또는 각종 시험기관 등에서 발급된 서류를 제외한 설계도서의 규격은, 도면은 A1 및 A3, 기타 도서는 A4를 기준으로 작성하여야 한다.
- 3) PC로 작성된 설계도서는 원본파일 및 Acrobat Reader에서 읽기 가능한 형태의 파일로 변환하여 저장된 CD-ROM 5 sets를 함께 제출하여야 한다.
- 4) 공사 중 수행된 각종 시험 및 검사성적서는 편집, 제본하여야 한다.
- 5) 공사 기록 사진첩은 공사 중 촬영한 모든 사항이 포함되어야 하며 촬영 일시 및 간단한 내용설명을 포함하여야 한다.

II. 일반시방서

- 6) 시운전 보고서는 시운전 중에 제출되었던 모든 서류를 종합적으로 재정리하여 합본 제본하여 제출하여야 한다.
- 7) 준공도서 중 도면 및 시방서, 유지관리지침서 등의 기술도서는 최종 제출 전에 검토용으로 각 2부씩을 준공 14일전까지 제출하여 감독원의 의견을 반영하여 승인을 득한 후에 제출하여야 한다.

25.3.2 도서항목 및 부수

전체공사 완료 후 준공검사를 위하여 계약상대자가 제출하여야 할 준공도서의 항목 및 부수는 다음과 같으며, 다음 사항은 일반적인 서류와 제출 부수이며, 기타 관계 법령 및 타 공사와의 관련 사항에서 필요로 하는 서류의 제출은 감독원의 지시에 따른다.

- 1) 준공계 : 1 부
- 2) 준공금액 청구서 : 1 부
- 3) 준공도면, 설계변경내용 포함 : A1 - 2부, A3 - 10 부
- 4) 준공내역서 : 5 부
- 5) 각종계산서 : 5 부
- 6) 측정, 시험 및 검사성적서(절연 및 접지저항 측정표 포함) : 원본 1 부
- 7) 공사기록 사진첩 : 2 부
- 8) 시운전보고서 : 5 부
- 9) 운전 및 유지보수 지침서, 기술규격서 포함 : 10 부
- 10) 신고 및 인·허가 신청서류에 의하여 발급받은 신고 및 인·허가필증 원본
- 11) 도급·하도급자주소록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)
- 12) 기타 시공상 특기한 사항에 대한 각종 자료 및 보고서
- 13) 감독원이 필요하다고 요구하는 사항

26. 보증 기간

- 1) 본 공사에 대하여는 준공 후 관련법규에서 규정하는 기간에 따라 책임 보증하여야 한다.
- 2) 보증기간 내에 하자가 발생하였을 시는 계약상대자 부담으로 즉시 보수하여야 한다.
- 3) 책임보증 기간에는 도급·하도급자의 비상연락 체계를 유지하고 사유발생시 수시로 정보 교환을 통해 원활한 보수가 이루어져야 한다.

27. 기타사항

27.1 설계도서의 관리

- 1) 계약상대자는 감독원으로부터 설계서를 배부 받을 때에는 보안책임자가 보관 관리토록 하고 열람 혹은 반출시 보안에 대하여 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 공사에 필요한 지도를 구입하거나 주요시설물을 표시하게 된 경우에는 설계서의 관리와 같은 방법으로 보안대책을 강구하여야 한다.

27.2 현장관리

- 1) 계약상대자는 공사시행 중 모든 자재, 장비 등을 항상 정리정돈하고 현장을 깨끗이 청소하여야 하며, 설비 등에 대하여는 가동이전까지 청결한 상태로 소기의 기능이 잘 유지될 수 있도록 유지관리하고, 기타 잔해 일체를 철거 또는 정리토록 하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 일반인의 공사현장 출입통제, 공사현장의 근로자, 장비, 자재 등에 대해 엄격히 관리해야 하며, 화재, 도난 및 기타사고 방지에 대하여 특히 유의하여야 하며, 공사현장 내에서 발생한 사고 또는 이 공사와 관련된 사고에 대해서는 계약상대자 부담으로 처리하여야 한다.

27.3 기기의 성능보증

계약상대자는 본 계약에 따라 수행되는 자재의 선정, 제작, 설치에 대하여 충분한 기술검토를 한 후 승인 요구하여야 하며 승인을 득하였더라도 성능에 대해서는 계약상대자가 전적인 책임을 진다. 이에 따른 시방의 불합리성으로 성능보장이 어려울 경우 계약상대자는 지체 없이 시방 및 설계도서의 변경요구를 하여야 하며 대안을 제시하여야 한다. 제시된 대안은 해당 자재의 계약금액으로만 적용되며 현저한 감액사유가 있을 시에는 정산 처리한다.

27.4 특기사항

- 1) 계약상대자는 입찰 또는 계약 전에 반드시 본 설계도서 및 관계조건 등을 충분히 검토하여 의문사항이 있을 때에는 문의하고 제작 중 이견이 발생치 않도록 하여야 한다.
- 2) 현지 여건상 부득이 설계변경 사유가 발생할 때 또는 수정 보완이 요구될 때에는 이에 응하여야 하고, 규정된 모든 사항에 대하여 계약상대자는 임의로 변경할 수 없다.
- 3) 본 시방서에 명기되지 않은 사항은 발주자가 승인하는 제작자 표준시방에 따른다.
- 4) 계약상대자는 본 시방서에 명기되지 않은 사항에 대하여도 제작, 설치, 검사, 시험, 시운

Ⅱ. 일반시방서

전, 관공서 관련 서류 및 기타 본 공사 중 발생한 모든 서류 및 사진 등을 준공시 제출하여야 한다.

Ⅲ. 특별시방서

Ⅲ-1 전기공사

Ⅲ-1-1 전기배관공사

1. 일반사항

- 1) 본 시방서는 시설지내의 옥·내외 배관공사에 적용한다.
- 2) 본 시방에 별도 언급이 없는 전선관 등의 사용처에 따른 재질 및 규격은 도면에 의한다.
- 3) 전선관 및 부속자재 등은 KS 제품을 사용하여야 한다.
- 4) 기존의 각종 덕트, 케이블 트렌치 등을 경유하여 배선하는 경우 쥐 등의 동물이 침입하지 못하도록 방지시설을 보완하여야 한다.

2. 금속관공사

2.1 자재

- 1) 금속관배선에 사용하는 금속관, 박스 및 부속품은 다음의 규격에 적합하여야 한다.
 - KS C 8401 강제전선관
 - KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품통칙
 - KS C 8458 금속제 박스 및 커버
 - KS C 8460 금속제 전선관용의 부속품
 - KS C 8461 노출배관용 부속품
- 2) 관의 두께는 콘크리트에 매입할 경우는 1.2mm이상, 그 밖의 경우에는 1mm이상이어야 하며, 다만 이음새(JOINT)가 없는 길이 4m이하의 것을 건조한 노출장소에 시설하는 경우는 0.5mm이상을 사용할 수 있다.
- 3) 금속관은 별도 언급이 없는 한 용융아연도금 또는 STS제품을 사용하여야 한다.
- 4) 단구 및 내면은 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 매끈한 것을 사용하여야 한다.
- 5) 금속관의 굽기는 도면 및 내선규정 2225-5(관의 굽기 선정)의 규격에 적합하여야 하며, 특기가 없는 경우 전선의 피복절연물을 포함한 단면적의 총 합계가 관내단면적의 32% 이하가 되도록 선정하여야 한다.

2.2 시공

2.2.1 일반사항

Ⅲ. 특별시방서

- 1) 금속관은 직접 지중에 매입하여 배관하여서는 안 된다. 다만, 공사상 부득이하여 후강전선관을 사용하고, 이것에 방수, 방부 등의 방호장치를 하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 2) 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분(나사 내기 및 그 밖의 원인으로 금속관이나 그 부속품에 시행한 도금, 도료가 벗겨진 경우 등)에는 방청도료를 칠하는 등으로 보호하여야 한다.
- 3) 금속관에는 배관 후 전선을 입선할 때까지 관내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 아니하도록 적당한 예방조치를 하고 또한 전선인입 직전에 적당한 방법으로 청소하여야 한다.

2.2.2 관 및 부속품의 녹 방지(내선규정 2225-6)

금속관 배선에 사용하는 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분(나사내기 및 기타 원인으로 금속관이나 그 부속품에 시행한 도금, 도료가 벗겨진 경우 등)은 방청도료를 칠하는 등으로 보호하여야 한다.

2.2.3 관 및 부속품의 연결과 지지(내선규정 2225-7)

- 1) 금속관 배선에 사용하는 금속관 상호 및 금속관과 박스 기타 이와 유사한 것의 접속은 다음 각 호에 의하여 견고하게 또한 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
 - 금속관 상호는 커플링으로 접속할 것. 이 경우 조임 등은 확실하게 할 것.
 - 금속관과 박스, 그 밖의 이와 유사한 것과 접속하는 경우로서 틀에 끼우는 방법에 의하지 않을 때는 로크너트 2개를 사용하여 박스 또는 캐비닛 접속부분의 양측을 조일 것. 다만, 부싱(절연부싱은 금속을 주체로 한 것) 등으로 견고하게 부착할 경우에는 로크너트를 생략할 수 있다.
 - 불연성의 조립식건축물 등에서 공사상 부득이한 경우는 금속관 및 폴박스를 건조한 장소에서 불연성의 조영재에 견고하게 시설하고 금속관 및 폴박스 상호를 전기적으로 완전하게 접속하면 관과 폴박스 상호의 기계적 접속은 생략할 수 있다.
- 2) 금속관배선에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것을 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다.

2.2.4 관의 굴곡(내선규정 2225-8)

- 1) 금속관을 구부릴 때 금속관의 단면이 심하게 변형되지 아니하도록 구부려야 하며, 그 안측의 반지름은 관안지름의 6배 이상이 되어야 한다. 다만, 전선관의 안지름이 25mm 이하이고 건조물의 구조상 부득이한 경우는 관의 내 단면이 현저하게 변형되지 않고 관에 금이 생기지 않을 정도까지 구부릴 수 있다.

- 2) 아우트렛박스 사이 또는 전선인입구를 가지는 기구사이의 금속관에는 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들어서는 아니 된다. 굴곡개소가 많은 경우 또는 관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치하여야 한다.
- 3) 유니버설 엘보우(Universal Elbow), 티이, 크로스 등은 조영재에 은폐시켜서는 안 된다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 그러하지 아니하다. 티이, 크로스 등은 덮개가 있는 것이어야 한다.

2.2.5 아우트렛박스류

- 1) 조명기구 등의 부착위치는 아우트렛박스 콘크리트박스, 스위치박스 등을 설치하여야 하며, 박스는 충분한 용적을 가지는 것을 선정하여야 한다.
- 2) 아우트렛박스는 (조명기구의 플렌지 등으로 감싸는 경우를 제외한다.) 덮개를 부착하여야 한다. 다만, 콘크리트의 천장에 매입하는 경우는 콘크리트박스를 사용하여야 한다.
- 3) 박스에 이미 뚫어진 불필요한 구멍은 적당한 방법으로 메워야 한다.
- 4) 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감재료 등을 충분히 검토하여 기존 시공상태가 파손되지 않도록 하여야 하며, 파손된 경우 계약상대자 부담으로 원상복구 또는 보완하여야 한다.
- 5) 일반용 박스내에 설치할 수 있는 최대 전선수는 다음 표에 준하거나 “배선공사”에서 언급된 내용을 준수하여야 한다.

Ⅲ. 특별시방서

박스의 종류	박스의 크기			허용되는 최대전선수				
	가로 세로	깊이	체적 [cm ³]	1.5 [mm ²]	2.5 [mm ²]	6.0 [mm ²]	10 [mm ²]	16 [mm ²]
일반용 얇은형	102	44	413	12	11	10	8	5
일반용 얇은형	119	44	568	17	15	13	11	7
중형 4각 깊은형	102	54	511	15	13	12	10	6
대형 4각 깊은형	119	54	702	21	19	17	14	8
콘크리트용 8각	95	44	248	7	6	6	5	3
콘크리트용 8각	95	75	449	13	12	11	9	5
콘크리트용 8각	95	100	603	18	16	14	12	7
콘크리트용 중형 4각	102	44	403	12	11	9	8	4
콘크리트용 중형 4각	102	75	701	21	19	17	14	8
콘크리트용 중형 4각	102	100	941	68	25	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	44	555	16	15	13	11	6
콘크리트용 대형 4각	119	75	956	29	26	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	100	1,296	39	35	31	26	15

- 박스내에서 연결 없이 통과하는 전선은 1가닥으로 본다.
- 등기구의 리드선등과 박스내의 전선이 연결될 때에는 등기구 등의 리드선은 전선 가닥 수로 계산하지 아니한다.

2.2.6 폴박스 및 접속함(Junction Box)(내선규정 2225-10)

- 1) 폴박스 및 접속함의 부착은 다음에 준하여 설치하여야 한다.
 - 박스는 조영재에 은폐시키지 말 것. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 적용하지 않는다.
 - 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 있을 것.
 - 박스내에 물기가 스며들 우려가 없도록 할 것. 다만, 공사상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.
- 2) 폴박스에 설치하는 배선회로수가 2회로 이상인 경우는 폴박스 내에서 회로확인 용이하도록 회로표시를 하여야 한다.

2.2.7 관의 단면에서 전선의 보호(내선규정 2225-11)

- 1) 금속관배선에 사용하는 금속관의 단면은 매끈하게 하고 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 하여야 한다.
- 2) 금속관 배선에 사용하는 금속관의 단면은 전선의 인입 또는 교체 시에 전선의 피복이 손

상되지 않도록 시설장소에 따라 다음에 따라 시설하여야 한다. 다만, 금속관 배선의 끝 단면이 목대에 들어가는 등의 경우로 전선에 테이프를 감아서 그 부분의 피복을 보호하는 경우는 적용하지 않는다.

- 관의 단면은 부싱을 사용할 것. 다만, 금속관에서 애자사용배선으로 바뀌는 개소는 절연 부싱, 터미널 캡, 엔드 등을 사용할 것.
- 雨線 外에서 수직배관의 상단은 엔트런스 캡을 사용할 것.
우 선 외
- 우선 외에서 수평배관의 끝 단면은 터미널 캡 또는 엔트런스 캡을 사용할 것.

2.2.8 습기 및 먼지의 방지(내선규정 2225-12)

금속관배선에 사용하는 금속관은 배관 후 전선을 인입할 때까지 관내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 않도록 적당한 예방조치를 하고 전선인입 직전에 적당한 방법으로 청소하여야 한다.

2.2.9 전선의 인입(내선규정 2225-13)

전선인입 시에 사용하는 윤활제는 전선의 피복절연물에 유해한 물질이어서는 안 된다.

2.2.10 콘크리트매입 배관시의 유의사항

- 1) 콘크리트내에 매입되는 배관은 0.8mm 이상의 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설시 움직이지 아니하도록 하여야 한다.
- 2) 전선관은 상부와 하부 철근 중간(슬래브중간)에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 함부로 끊어 버리거나 철근받침을 제거하여서는 아니 된다. 제거된 결속선이나 받침은 즉시 원상 복구하여야 한다.
- 3) 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 스며들지 않도록 조치를 취하여야 하며, 전선관 양단은 콘크리트 또는 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사시 플러그 등으로 막아 놓아야 한다.
- 4) 플러그 등은 배관의 연장이 필요한 경우 일시적으로 제거할 수 있으나 즉시 재설치하여야 하며, 기구의 설치직전 또는 배선공사를 시작하기 직전에 완전 철거하여야 한다.
- 5) 배선은 배관을 완전히 청소한 후 시행하여야 한다.

2.2.11 접 지

- 1) 금속관배관의 접지는 내선규정 2225-16(접지)의 규정에 따라 시공하여야 한다.
- 2) 향이나 박스 등에 절연성 도료가 칠하여져 있는 경우에는 이를 완전히 벗겨낸 다음 로크 너트, 부싱 또는 접지장치를 부착하여야 하며, 부착 후 즉시 절연도료를 재도장하여야 한다.

Ⅲ. 특별시방서

다. 다만, 전기적, 기계적으로 적절한 접지클램프를 사용하여 완전한 접속을 하는 경우에는 예외로 한다.

3. 합성수지관 공사 (본 공사에서 추가적으로 필요한 개소가 있을 경우 적용한다)

3.1 자재

- 1) 합성수지관, 박스 및 부속품 등은 다음의 규격에 적합하여야 한다.
 - KS C IEC 60364 건축전기설비
 - KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
 - KS C 8431 경질비닐전선관
 - KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
 - KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
 - KS C 8435 새들(경질 비닐 전선관용)
 - KS C 8436 합성수지제 박스 및 커버
 - KS C 8437 경질비닐전선관용 부속품 통척
 - KS C 8441 노말밴드(경질 비닐 전선관용)
- 2) 합성수지관, 박스 및 부속품(관 상호를 접속하는 것 및 관단에 접속하는 것에 한하며 레듀서는 제외)은 대형 폴박스 및 콘크리트내에 시설하는 박스를 제외하고는 합성수지제이어야 하여야 한다. 다만, 방폭형의 부속품 중 분진방폭형 플렉시블 피팅(Flexible Fitting)은 그러하지 아니하다.
- 3) 관의 굵기는 내선규정 2220-4(관의 굵기 선정)의 규격에 적합하여야 한다.

3.2 시공

3.2.1 배관

- 1) 합성수지관의 사용처는 도면에 의하되 건축물 내의 건축전기공사에 사용하며, 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 아니 된다. 다만, 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 그러하지 아니하다.
- 2) 합성수지관의 단구는 매끈하게 하여 전선 피복이 손상될 우려가 없는 것이어야 한다.

3) 합성수지관의 배관 및 박스는 다음 내용에 따라 시설하여야 한다.

- 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축을 고려하여 25~30m 마다 신축장치를 설치하여야 한다.
- 콘크리트내에 집중 배관하여 건물의 강도를 감소시키지 아니하도록 하고, 3개 이상의 배관이 묶여서 동일방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 한 25mm 이상을 서로 이격하여 배관하도록 하여야 한다.
- 벽내 매입박스 등은 콘크리트 타설시에 손상되지 아니하도록 충분한 강도가 있는 것을 사용하여야 한다.
- 콘크리트내에 매설하는 배관은 가능한 한 철근을 따라가면서 배관하고 벽내에서는 가능한 한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 하여야 한다.
- 콘크리트 슬라브 매입 합성수지관 외경은 슬라브 두께의 1/4 이하이어야 한다.

3.2.2 관 및 부속품의 연결과 지지

- 1) 합성수지관 상호, 합성수지관과 기타 부속품의 연결이나 지지는 견고하게 조영재, 기타에 확실하게 지지하여야 한다.
- 2) 합성수지관을 새들 등으로 지지하는 경우에는 그 지지점간의 거리를 1.5m 이하로 하고 그 지지점은 관의 끝, 관과 박스의 접속점 및 관 상호 접속점에서 가까운 곳에 시설하여야 한다.
 - 가까운 곳이란 0.3m 정도가 바람직하다.
 - 합성수지제 가요관인 경우는 그 지지점간의 거리를 1m 이하로 한다.
- 3) 합성수지관 상호 및 관과 박스와 접속시에 삽입하는 깊이를 관 바깥지름의 1.2배(접착제를 사용할 경우는 0.8배) 이상으로 하고 삽입접속으로 견고하게 접속하여야 한다.
- 4) 관 상호의 접속은 박스 또는 커플링 등을 사용하고 직접 접속하지 말 것. 다만, 경질비닐관 상호의 접속은 적용하지 않는다.
- 5) 합성수지제 가요전선관(PF관, CD관)을 박스 또는 폴박스 안으로 인입할 경우는 물이 박스 또는 폴박스 안으로 새어 들어가지 않도록 시설하여야 한다.

3.2.3 폴박스 및 접속함

폴박스 및 접속함에 대하여는 금속관공사 규정에 따라 시설하여야 한다.

3.2.4 관의 단면에서의 전선의 보호

관의 단면에서의 전선의 보호는 금속관공사 규정에 따라 시설하여야 한다.

Ⅲ. 특별시방서

3.2.5 아우트렛박스류

- 1) 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착위치에는 아우트렛 박스 등을 사용하여야 한다. 다만, 노출된 인하배선의 말단 또는 이와 유사한 경우에는 목대를 사용할 수 있다.
- 2) 박스는 충분한 용량을 가지는 것을 선정하여야 한다.
- 3) 아우트렛박스에는 조명기구의 플렌지 등에 직접 접속되는 경우는 제외하고는 덮개를 부착하여야 한다.
- 4) 합성수지제 1개의 박스내의 수용할 수 있는 전선수는 다음의 표에 의한다.

박스의 종류	박스의 크기			허용되는 최대전선수				
	가로 세로	깊이	체적 [cm ³]	1.5 [mm ²]	2.5 [mm ²]	6.0 [mm ²]	10 [mm ²]	16 [mm ²]
8각 아트렛박스	88	54	302	9	8	7	6	3
4각 아트렛박스 얇은형	110	50	508	15	13	12	10	6
4각 아트렛박스 얇은형	110	60	584	17	15	14	11	7
아우트렛박스 소형	62×90	38	164	5	4	4	3	2
아우트렛박스 대형	84×110	60	462	14	12	11	9	5
스위치박스 소형	43×82	36	103	3	2	2	2	1
스위치박스 중형	55×101	36	168	5	4	4	3	2
스위치박스 대형	84×110	60	462	14	12	11	9	5
8각 콘크리트박스 얇은형	97	54	265	8	7	6	5	3
8각 콘크리트박스 깊은형	97	75	375	11	10	9	7	4

- 박스내에서 연결 없이 통과하는 전선은 1가닥으로 본다.
- 등기구의 리드선등과 박스내의 전선이 연결될 때에는 등기구 등의 리드선은 전선 가닥 수로 계산하지 아니하여야 한다.

3.2.6 접 지

합성수지관의 접지는 내선규정 2220-8(접지)의 규정에 따라 시공하여야 한다.

4. 금속제 가요전선관 공사

4.1 자재

- 1) 금속제 가요전선관 및 부속품은 다음의 규격에 적합하여야 한다.
 - KS C 8422 금속제 가요전선관

- KS C 8459 금속제 가요전선관용 부속품
- 2) 1종 금속제 가요전선관은 두께 0.8mm이상의 것으로 하여야 한다.
- 3) 관의 굵기는 내선규정 2235-4(관의 굵기 선정)에 준하여야 한다.

4.2 시공

4.2.1 배관

- 1) 금속제 가요전선관은 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설하여서는 아니 된다. 다만, 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 그러하지 아니하다.
- 2) 1종 금속제 가요전선관은 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소로서 건조한 장소(옥내배선의 사용전압이 400V 이상인 경우는 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한한다)에 한하여 사용할 수 있다.
- 3) 가요전선관 및 그 부속품의 끝 면은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 하여야 한다.
- 4) 2종 가요전선관을 구부리는 경우의 시설은 다음에 의하여야 한다.
 - 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 자유로운 경우는 곡률 반지름을 2종 가요전선관 안지름의 3배 이상으로 할 것.
 - 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 용부자유하거나 또는 점검이 불가능할 경우에는 곡률 반지름을 2종 가요전선관 안지름의 6배 이상으로 할 것.
- 5) 1종 가요전선관을 구부릴 경우의 곡률 반지름은 관 안지름의 6배 이상으로 하여야 한다.
- 6) 샤프밴드는 사용하여서는 안 된다.

4.2.2 금속제 가요전선관의 설치

- 1) 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다.
- 2) 가요전선관 상호의 접속은 커플링으로 하여야 한다.
- 3) 가요전선관과 박스 또는 캐비닛과의 접속은 접속기로 접속하여야 한다.
- 4) 가요전선관을 금속관배선, 금속 몰드배선 등과 연결하는 경우에는 적당한 구조의 커플링, 접속기 등을 사용하고 양자를 기계적, 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- 5) 가요전선관을 새들 등으로 지지하는 경우 지지점간의 거리는 다음 표에 따라야 한다. 다

Ⅲ. 특별시방서

만 공사상 부득이한 경우는 가요전선관을 지지하지 아니하여도 된다.

시 설 의 구 분	지지점간의 거리[m]
조영재의 측면 또는 하면에 수평방향으로 시설한 것.	1 m 이하
사람이 접촉될 우려가 있는 것	1 m 이하
가요전선관 상호 및 금속제가요전선관과 박스 기구와의 접속개소	접속개소에서 0.3m 이하
기 타	2m 이하

4.2.3 아우트렛 박스류의 설치

아우트렛 박스류의 설치는 “금속관공사”의 규정에 따라 시설하여야 한다.

4.2.4 폴박스 및 접속함

폴박스 및 접속함에 대하여는 “금속관공사”의 규정에 따라 시설하여야 한다.

관단에서의 전선의 보호관단에서의 전선의 보호는 “금속관공사”의 규정에 따라야 한다.

4.2.5 접지

금속제 가요전선관 및 부속품의 접지는 “내선규정 2235-7(접지)”의 규정에 따라 시설하여야 한다.

5. 케이블트레이공사 (본 공사에서 추가적으로 필요한 개소가 있을 경우 적용한다)

5.1 자재

1) 케이블 트레이 및 부속품은 다음의 규격에 적합하여야 한다.

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS D 0201 용융 아연도금 시험방법
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재
- KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄합금의 양극 산화 피막
- KS D 8303 용융 아연도금

2) 케이블트레이의 형상, 크기는 설계도면에 따라야 한다.

- 3) 옥외에 노출되거나 바닥에 설치되는 구간은 커버를 덮어야 한다.
- 4) 케이블트레이 및 Separator의 재질은 알루미늄 합금제를 사용하고, 커버는 STEEL제를 사용하며, 기타 부품은 STS 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.
- 5) 케이블 트레이공사는 내선규정 제2289절(케이블트레이 배선)에 준하여야 한다.

5.2 시공

5.2.1 케이블 트레이 시설방법

- 1) 트레이의 현장 가공시 용접 및 열가공은 되도록 피하며, 콘넥타, 볼트, 너트, 크램프 등을 사용하여 기계적, 전기적으로 완전하게 결합시키는 것을 원칙으로 하여야 한다.
- 2) 트레이 상호간의 접속은 적절한 콘넥타 등을 사용하고, 알루미늄 합금재를 사용할 경우 트레이 상호간의 접속시 알루미늄 컴파운드를 사용하여 전기적으로 완전하게 접속하며, 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서 접속을 피하여야 한다.
- 3) 별도로 방호를 필요로 하는 배선부분은 필요한 방호력이 있는 불연성의 커버 등을 사용하여야 한다.
- 4) 케이블 트레이가 방화구획의 벽, 마루, 천장 등을 관통하는 경우는 개구부에 연소방지시설 등 적절한 조치를 하여야 한다.
- 5) 트레이의 방향전환은 수평 및 수직엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 티이나 크로스를 사용하여야 한다. 폭이 큰 트레이와 작은 트레이의 연결은 레듀서를 이용하여야 한다.
- 6) 트레이가 천정 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 브라켓을 선정하여야 한다.
- 7) 모든 전선관 및 케이블트레이는 전력용 및 제어케이블용으로 구분하여 시설하며, 전력용 케이블트레이에는 제어용케이블을 함께 배선하지 못하며, 케이블트레이는 상단으로부터 고압, 저압, 제어용케이블, 신호용 및 통신용 등으로 구분하여 포설하도록 하여야 한다.
- 8) 케이블이 직접 외적응력을 받아 손상될 염려가 있는 곳에 트레이를 부설할 경우에는 방호커버를 설치하는 것도 고려하여야 한다.
- 9) 트레이의 수평부설, 수직부설에 있어서 고정지지만격은 1.0~2.0m 이내로 하여야 한다.
- 10) 트레이내 설치되는 배선류는 유지·보수시 각 회로를 판별하기 편리하도록 전원측 및 부하측에 회로명(번호 또는 기호)을 표시한 꼬리표를 설치하여야 한다.

5.2.2 케이블 시설

Ⅲ. 특별시방서

동일 케이블트레이 내에 시설할 수 있는 케이블의 수는 “내선규정 2289-6(케이블의 시설)”의 규정에 따라 시설하여야 한다.

6. 지중매설 배관배선공사

6.1 자재

- 1) 지중매설 배관 및 부속품은 다음의 규격에 적합하여야 한다.
 - KS C IEC 60364 건축전기설비
 - KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
 - KS C 8454 합성수지제 가요 전선관
 - KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관(FEP)
 - KS D 6021 상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀
- 2) 지중 매설되는 전선관은 FEP 또는 CD-P를 사용하며 규격은 도면에 의한다.
- 3) 맨홀 및 핸드홀의 제작에 사용되는 콘크리트는 강도 180 이상의 것을 사용하여 하며, 도면에 명기한 규격의 철근을 삽입하여야 한다.

6.2 시공

6.2.1 지중매설 배관

- 1) 지중매설 배관 및 기타 지중물의 설치 위치는 공사 전에 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 2) 굴착된 관로에 배관공사를 완료시 및 경고테이프 설치 후에는 각각 감독원의 입회하에 점검을 받아야하며 감독원이 입회할 수 없거나 구간이 짧은 경우에는 사진촬영을 하여 즉시 제출하여야한다.
- 3) 지중매설 관로의 전선관 부근에는 도면에 표기된 높이에 준하여 모래 또는 부드러운 흙으로 포설하고, 흙으로 되메우기를 하며 되메우기 도중에 황색 경고테이프를 설치하여야 하며, 중요한 위치에는 매설깊이, 관로방향 등을 지상에서 쉽게 알 수 있도록 지표면 상에 지중매설 표지판을 시설하고 준공도면에도 정확히 명기하여야 한다.
- 4) 지중굴착시에는 사전에 지하 매설물의 유무를 조사하여 시설 구조물이나 타 공종에서 시공한 구조물이 있을 경우 손상되지 않도록 하여야하며, 되메움시에는 추후 침하되지 않도록 완전히 다져야 한다.
- 5) 지중선로의 상단 매설깊이는 다음과 하여야 한다.

가) 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소 : 1.2m 이상

나) 기타 장소 : 0.6m 이상

6.2.2 지중매설 배선

- 1) 관내에 케이블을 입선하기 전에 관내청소를 하여야 하며 물기가 있는 상태에서 배선하여서는 안 된다.
- 2) 지중관로 중간에서의 배선의 접속은 피하여야 하며 맨홀 내에서는 여유를 두어야 한다.
- 3) 기타 배선에 관련된 상세사항은 별도 언급하지 않은 한 본 시방서 “배선공사”의 해당조항을 적용한다.

6.2.3 맨홀 및 핸드홀

- 1) 지하전선로의 접속 또는 분기는 맨홀 또는 핸드홀 내에서 하여야한다.
- 2) 맨홀 및 핸드홀은 관로에 물이 침투되지 않도록 시공하여야하며 Cover 설치시 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 개소는 이에 견딜 수 있어야한다.
- 3) 맨홀과 핸드홀은 제시된 도면에 준하여 설치하고 방수가 되어야 한다. 맨홀의 하부 중앙에는 배수피트를 설치하여야 하며, 배수피트로 역수되어 외부의 물이 침입하지 못하도록 하여야 한다.
- 4) 케이블의 지지 및 접속부가 견고하도록 지지물은 맨홀의 측벽에 고정시켜야 한다.
- 5) 건축물/구조물과 인접하여 시설하는 경우에는 맨홀내로 물이 흘러 들어가지 않도록 시설하여야한다.
- 6) 맨홀 깊이가 1.4 m 이상인 경우 사다리를 설치하여야 한다.
- 7) 맨홀 및 핸드홀의 커버는 용이하게 열고 닫을 수 있고 우수가 침입하지 못하는 구조로 제작 설치하여야한다.

Ⅲ-1-2 배선공사

1. 공사일반

1.1 일반사항

- 1) 시설지별 전선 또는 케이블의 종류 및 규격은 본 시방 및 도면에 의한다.
- 2) 전선 및 케이블은 K.S 제품을 사용하여야 한다.(단, K.S 품목이 없는 규격은 “전” 자 표 시품 이상)

1.2 적용 규격

1.2.1 한국산업규격(K.S)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60085 전기절연재료의 내열성 평가 및 분류
- KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
- KS C IEC 60228 절연케이블용 도체
- KS C IEC 60332 전기케이블의 난연성 시험
- KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법
- KS C IEC 61234 전기절연재료의 수화안정성 시험방법
- KS C IEC 61302 전기절연재료-내트래킹성 및 내침식성 평가방법
- KS C 2302 전기 절연용 면 고무 접착테이프
- KS C 2306 전기 절연용 폴리염화비닐 접착테이프
- KS C 2618 압축 단자
- KS C 2620 동선용 압착 단자
- KS C 2621 동선용 나압착 슬리브
- KS C 2624 평형 접속단자
- KS C 2625 공업용 단자대
- KS C 2810 옥내배선용 전선 접속구 통척
- KS C 3001 전기용 동재의 도전율
- KS C 3103 전기용 연동 연선
- KS C 3104 전기용 경동 연선

KS C 3342 근거리 통신 케이블

KS C 3603 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 시내 쌍케이블(CPEV)

KS C 3328 450/750V 내열 비닐절연 전선(HIV)

KS C IEC 60227-3 450/750V 이하 염화비닐절연 케이블(KIV) - 제3부 : 배선용 절연전선

KS C IEC 60502-1 정격전압 1kV~30kV 압출성형 절연 전력케이블 및 그 부속품 - 제1부 : 케이블(1kV 및 3kV)

KS C IEC 60502-2 정격전압 1kV~30kV 압출성형 절연 전력케이블 및 그 부속품 - 제2부 : 케이블(6kV 및 30kV)

KS C 8323 옥내 배선용 전선 접속공구

1.2.2 한국전기공업협동조합 규격(KEMC)

KEMC 1115 23kV 케이블 종단접속재 및 직선접속재

2. 자재

2.1 일반사항

- 1) 케이블 트레이에 배선되는 전력케이블, 제어 케이블 및 신호용 케이블은 난연성 케이블을 사용하여야 한다.
- 2) 0.6/1kV 전력 케이블은 난연성 가교 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 케이블 (난연 CV 케이블)로서, 단심, 2심, 3심 또는 4심으로서 도체는 동재이며 굵기는 4mm² 이상이어야 한다.
- 3) 제어 케이블은 자켓형 PVC 절연 PVC 시스 케이블 (난연 CVV 케이블)로서 도체는 동재이며 굵기는 1.5 mm² 이상이어야 한다.
- 4) 신호용 케이블은 전자 차폐 자켓형 PVC 절연 PVC 시스 케이블(난연 CVV-SB 케이블)로서 도체는 1.5 mm² 이상의 동재이어야 한다.
- 5) 전등전열용 전선은 저독성 가교폴리에틸렌 절연전선(HFIX)을 사용하여야 하며, 굵기는 4 mm² 이상이어야 한다.
- 6) 전선케이블, 압착터미널 등은 KS 제품이어야 하며, KS제품이 없는 경우는 “전”자 제품 또는 동등 이상이어야 한다.

2.2 시험 및 검사

2.2.1 시험

Ⅲ. 특별시방서

- 1) K.S 제품인 경우에는 시험을 생략한다.
- 2) 전선/케이블이 K.S 제품이 아닌 경우에는 공인기관 시험성적서를 제출하거나 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.
- 3) 모든 전선/케이블의 시험 방법 및 시험 항목은 각 전선/케이블 종류별 K.S 기준에 의하며, 시험수량은 전선 규격별 1건씩으로 한다.

2.2.2 반입 자재 검수

- 1) 계약상대자는 자재 현장 반입 전에 감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.
- 2) 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

- 1) 모든 도체의 단자 및 케이블 접속은 콘넥터를 사용하고 콘넥터는 접속에 적합한 형으로 접속 표면은 50 % 이상이 되어야 한다.
- 2) 배선공사 완료시에는 감독원 입회하에 각 회로별로 절연저항을 측정하고 측정결과를 서면으로 제출하여야 한다.
- 3) 케이블 트렌치에서의 배선공사 완료 후에는 이물질 및 곤충 등이 침입하지 못하도록 유리 섬유 등으로 잔여공간을 메워야 한다.
- 4) 케이블은 다음에 해당하는 경우를 제외하고는 견고한 관 또는 콘크리트제의 트로프에 넣어서 시설하여야 한다.
 - 저압 또는 고압이 케이블을 차량 기타의 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 케이블의 상부를 견고한 판 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우
 - 케이블에 CD케이블 또는 개장을 가지는 케이블을 사용하여 시설하는 경우
 - 케이블에 파이프형 압력케이블을 사용하고, 또한 케이블의 상부를 견고한 판 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우
- 5) 직경 6mm² 이상의 전선을 스위치 또는 각종 기기에 연결할 때에는 KS 제품의 압착단자를 사용하여야 하며 접속을 전기적, 기계적으로 완전하게 처리하여야 한다.
- 6) 전선의 접속에는 반드시 소정의 와이어 콘넥터를 사용하여야 하며 단말의 처리는 KS 제품의 압착터미널 또는 기타 감독원이 승인한 형식의 터미널을 사용하여야 한다.
- 7) 계약상대자는 수배전반의 철거, 신설 및 개보수에 따른 전력케이블 해체 및 결선작업과 임시전력공급에 따른 케이블의 신설 및 철거 작업을 하여야 한다.

- 8) 트레이 구간 및 노출구간의 케이블 설치시는 직선구간 30~50m, 곡선구간 20m간격으로 케이블을 용도별로 꼬리표를 매달아 식별이 가능하도록 한다.

3.2 케이블의 중간접속

- 1) 도체의 접속에 접속관을 사용하는 경우에는 Slice kit 또는 압축에 의하여 완전하게 접속하고 표면을 매끈하게 마무리하여야 한다.
- 2) 접속부의 절연은 케이블 절연물과 동등 이상의 절연효력이 있는 접속기를 사용하거나 또는 케이블 절연물과 동등이상의 절연효력이 있는 것으로 충분히 피복하여야 한다.
- 3) CV 케이블의 접속에 있어서 워터트리 현상의 발생을 방지하기 위하여 도체 내부에 수분이 들어가지 아니한 것을 철저히 확인하여야 하며 작업 중에 수분이 투입하는 것을 피하기 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - 우천공사를 아니하도록 하여야 한다.
 - 작업자의 땀이 투입하지 아니하도록 하여야 한다.
 - 맨홀내 등에서는 벽면에 걸로된 물방울이 투입하지 아니하도록 하여야 한다.

Ⅲ-1-3 송전반

1. 일반사항

1.1 개요

본 시방서는 특고압반, 변압기반, 저압배전반 등에 대한 제작, 검사, 설치 및 시운전 등에 관한 기술시방서로서 계약상대자는 송전계통 전체를 숙지하고 설비 운영에 필요한 전력 수급에 차질이 없도록 시공하여야 한다.

▣ 공사 범위

- 1) 옥외 큐비클형 송전반 1식
- 2) 상기 설비에 대한 설계, 제작, 설치 및 시험

1.2 적용 규격

1.2.1 한국산업규격(K.S)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60071 절연협조
- KS C IEC 60076 전력용 변압기
- KS C IEC 60129 교류단로기 및 접지개폐기
- KS C IEC 60197 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
- KS C IEC 60228 절연케이블용 도체
- KS C IEC 60255 전기릴레이
- KS C IEC 60265 고압스위치
- KS C IEC 60269 저전압 퓨즈
- KS C IEC 60332 전기케이블의 난연성 시험
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C IEC 60694 고압개폐기기 및 제어기기 공통사항
- KS C IEC 60726 건식변압기
- KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법
- KS C IEC 60905 건식변압기의 부하지침

Ⅲ. 특별시방서

- KS C IEC 61010 측정제어 및 연구실용 전기기기의 안전성
- KS C IEC 61234 전기절연재료의 수화안정성 시험방법
- KS C IEC 61302 전기절연재료 - 내트래킹성 및 내침식성 평가방법
- KS C IEC 61558 전력용 변압기, 전원장치 및 유사기기의 안전
- KS C IEC 60227-3 450/750V 이하 염화비닐절연 케이블(KIV) - 제3부 : 배선용 절연전선
- KS C IEC 60502-1 정격전압 1kV~30kV 압출성형 절연 전력케이블 및 그 부속품-제1부 : 케이블(1kV 및 3kV)
- KS A 3504 안전 표지판
- KS C 1201 전력량계류 통칙
- KS C 1203 전력량계의 내후 성능
- KS C 1204 전력량·무효전력량 및 최대수요전력표시장치(분리형)
- KS C 1206 무효전력량계
- KS C 1207 전력량계(변성기불이 계기)
- KS C 1208 보통 전력량계(단독 계기)
- KS C 1211 최대 수요 전력계
- KS C 1706 계기용 변성기(표준용 및 일반 계기용)
- KS C 2620 동선용 압착단자
- KS C 3328 450/750V 내열 비닐절연전선(HIV)
- KS C 4311 건식변압기
- KS C 4502 단로기
- KS C 4507 큐비클식 고압 수전설비
- KS C 4601 고압지락계전장치
- KS C 4610 고압 피뢰기
- KS C 4611 고압 교류차단기
- KS C 4612 고압 전류제한 퓨즈
- KS C 4613 누전 차단기
- KS C 4802 고압 및 특별고압 진상콘덴서
- KS C 4805 전기 기기용 콘덴서
- KS C 7506 배전반용 전구

Ⅲ. 특별시방서

- KS C 7702 전구류의 베이스 및 소켓
- KS C 8321 배선용 차단기
- KS D 3503 일반 구조용 압연강재
- KS D 5530 동 부스바
- KS D 6705 알루미늄 및 알루미늄합금박

1.2.2 한국전력 표준규격 및 잠정규격(ESB, PS)

- ESB 143-310-385 권선형 계기용 변압기
- ESB 145 변류기
- ESB 150 교류차단기
- ESB 151-181-596 교류차단기
- ESB 153-261-282 전력용 피뢰기
- ESB 158 배전반 일반규격
- ESB 158-680 배전반
- PS 117-810-875 23kV 케이블 종단접속재 및 직선접속재

1.2.3 한국전기공업 협동조합 규격

- KEMC 1103 배전반의 배선방법
- KEMC 1104 배전반, 제어반 및 부착기구 색채
- KEMC 1106 배전반
- KEMC 1107 저압 배전반
- KEMC 1108 컨트롤센터
- KEMC 1110 수배전반용 전자식 집중 표시 제어장치
- KEMC 1112 비상전원 절체 스위치
- KEMC 1113 전력용 몰드변압기
- KEMC 1115 23kV 케이블 종단접속재 및 직선접속재
- KEMC 1117 특고압 컷 아웃트 스위치
- KEMC 1118 전력용 피뢰기
- KEMC 1120 디지털형 보호계전기
- KEMC 1121 특고압 교류부하개폐기
- KEMC 1126 고장구간 자동개폐기

1.3 승인용도서의 제출

1.3.1 일반

- 1) 계약상대자는 제작 착수 전에 제작·설치에 관한 상세도면, 시방 및 카타로그 등의 관련 자료를 제출하여 감독원의 승인을 득한 후에 제작 및 시공에 착수하여야한다.
- 2) 제출도서에 지시된 수정 및 보완사항에 따른 추가설치에 대한 배상은 인정할 수 없으며 제출된 도서의 수정, 보완 요구사항으로 기인한 공기연장 및 손해에 대하여는 계약상대자가 책임져야 한다.
- 3) 제출한 도서의 실책이나 누락에 대해서는 감독원의 승인 또는 별도의 지시여부에 관계없이 어떤 경우에도 계약자가 수정 및 보완 시공하여야한다.

1.3.2 제출 항목

다음과 같은 승인용도서를 작성 제출하여야 하며, 제출도서 작성요령은 일반시방서에 따른다.

- 1) 단선 및 삼선결선도
- 2) Panel Layout
- 3) Skeleton Diagram
- 4) 패널 배치도 및 기초설치 상세도
- 5) Sequence Diagram
- 6) Terminal Block List
- 7) Connection Diagram
- 8) 설치위치도 및 설치상세도
- 9) 기술계산서
- 10) 제작에 관한 공통시방 및 상세시방 : 패널의 설치여건, 운반, 도장, 내장되는 기기명, 수량, 제작사, 모델명 등을 명기
- 11) 카타로그 원본 및 사본
- 12) 공급 자재 일람표.(각 물품의 제작사명, 모델명, 규격 등을 표기)
- 13) 제작 및 시공일정에 따른 항목별 공장검사(중간검사 및 최종검사) 및 반입 일정
- 14) 품질관리 계획서 : 시험항목, 방법, 기준, 장소, 장비 및 공구류 등을 명기.
- 15) 예비품 및 공구목록 : 품목, 수량, 제작사, 모델명 등 명기.
- 16) 기타 관련 상세도 및 감독원이 요구하는 사항

Ⅲ. 특별시방서

1.4 전력계통

본 처리시설의 사용전원은 다음과 같다.

- 1) 저압 동력용 배전전압 : 3상 3선, 380V
- 2) 특고압 계통 : 3상 4선, 22.9kV

1.5 기기의 라벨

- 1) 계약상대자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 라벨을 갖추어야 하며, 라벨의 재질은 플라스틱 또는 철재로 하여야 한다.
- 2) 라벨의 글자는 감독원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 한글 또는 영문이어야 한다.
- 3) 계약상대자는 감독원이 결정한 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하여야 하며, 경고문과 기호는 한글과 영문을 혼용하여 표기하여야 한다.
- 4) 모든 전기적 조작스위치, RELAY 및 기타 기기는 제작도의 세부회로도에 기기의 일련번호를 붙여야 한다.

1.6 도장

배전반 및 기타 철제품의 모든 노출표면은 방청처리 후 에폭시계 정전분체도장을 하여야 하며, 사용페인트는 습기와 염에 강한 것으로 장시간 사용하여도 변색이 되지 않는 것이어야 하고 이중피복 이상이 되도록 하여야 한다.

모든 배전반 및 기타 철제품의 마감도색은 아래표의 설비별 표준색에 의한 칼라 계획을 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

설 비 별	표 준 색	
	Munsell Number	기본색
▪ 큐비클 및 패널		
- 옥 외	10B7/4	연한파랑색
- 옥 내	5Y8/1	밝은 회노랑색

1.7 시험 및 검사

시험 및 검사에 대한 기본적인 사항은 “일반시방서 「시험 및 검사」”에 따르며, 수배전반에 대하여는 다음 사항을 포함하여 시험 및 검사하여야 한다.

- 1) 도막 두께측정

- 2) 절연강도 측정
- 3) 기기 동작의 정상여부 검사
- 4) 연동회로 테스트
- 5) 기타 감독원이 지시하는 사항

1.8 기타사항

- 1) 습기 및 방수 또는 폭발성, 부식성 가스가 발생하는 장소에 설치하는 기기는 현장조건에 적합한 방습, 방부 및 방폭형 기기를 공급하여야 한다.
- 2) 각종 기기는 설치 전에 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 3) 배전반 내부에 동물 및 곤충 등의 침입으로 인한 사고를 방지할 수 있는 설비를 설치하여야 한다.
- 4) 계약상대자는 각종 차단기, 개폐기, 단로기 및 절환스위치 등을 설치 전에 「Process I/O List」와 를 검토하고 감독원과 협의 후 감시제어시스템에서 확인이 필요하다고 판단될 때에는 필요한 접점을 확보하여야 한다.

2. 자재

2.1 공통사항

다음사항에 대하여 특고압반, 변압기반, 저압 배전반 등에 해당 사항을 적용하여야 한다.

2.1.1 배선회로

- 1) 배선회로용 전선은 2.5mm² 이상의 450/750V 내열 비닐절연전선(HIV) 또는 전기기기용 비닐절연전선(KIV)을 사용하여야 한다.
- 2) 전선은 색튜브 등에 의한 방법으로 색상을 구분하여야 한다.
- 3) 배선방법은 닥트 배선방식 또는 묶음 배선방식으로 하여야 한다.
- 4) 배선의 단자접속에는 단선, 접촉 불량, 접촉탈거, 혼촉 등이 생기지 않아야 한다.
- 5) 배선의 분기는 기구단자 또는 단자대에서 행하여야 한다.
- 6) 배선단말에는 배선표시를 하는 밴드를 부착하여야 한다.

2.1.2 교류상에 따른 배열

가. 3상 교류회로

Ⅲ. 특별시방서

조건 I	조건 II	모선의 배치
좌우배열인 경우	좌로부터	제1상 (R), 제2상 (S), 제3상 (T), 중성상 (N)
상하배열인 경우	상으로부터	제1상 (R), 제2상 (S), 제3상 (T), 중성상 (N)
원근배열인 경우	가까운 곳으로부터	제1상 (R), 제2상 (S), 제3상 (T), 중성상 (N)

나. 1상 교류회로

조건 I	조건 II	모선의 배치
좌우배열인 경우	좌로부터	제1상, 중성선, 제2상
상하배열인 경우	상으로부터	제1상, 중성선, 제2상
원근배열인 경우	가까운 곳으로부터	제1상, 중성선, 제2상

다. 직류극성에 의한 배열

조건 I	조건 II	모선의 배치
좌우배열인 경우	좌로부터	부(N), 정(P)
상하배열인 경우	상으로부터	정(P), 부(N)
원근배열인 경우	가까운 곳으로부터	정(P), 부(N)

2.1.3 조작전원

각 Panel의 기능을 유지할 수 있는 전원공급장치를 설치하여야 한다.

2.1.4 전선의 색별

구 분	배선방식	전압측	접지측	중성선
저 압	단상 2선식	적 또는 흑색	녹 색	백색 또는 회색
	단상 3선식	적 또는 흑색	녹 색	백색 또는 회색
	3상 3선식	적색, 흑색, 청색	녹 색	백색 또는 회색
	3상 4선식	적색, 흑색, 청색	녹 색	백색 또는 회색
직 류		- 극 청색	+ 극 적색	

2.1.5 조작선의 배선

- 1) 각 PANEL에는 현장 및 원방제어, 계측 및 전력계통을 보호할 수 있는 계전기 기능과 원방제어에 필요한 통신기능이 가능한 일체형 기기를 설치함에 따라 배선은 최소한으로 간소화하여야 한다.
- 2) 제어회로의 배선은 반 내부에 PVC Duct에 의하여 견고하고 보수점검이 용이하도록 배선하여야 한다.
- 3) 조작선의 규격 및 색별

모든 조작선의 전원회로는 4mm², 제어회로는 1.5mm², 각종 기기회로는 6mm² 이상의 전선을 사용하여야 하며 그 색상은 다음과 같이 구분한다.

- A.C 전원 : 적색 4mm² (PT 2차측 및 기타)
- A.C 전원 : 흑색 4mm² (CT 2차측)
- D.C 전원 : 청색 4mm² (정류기반 이후)
- A.C 전원 : 황색 1.5mm² (AC 제어회로)
- 접지선 : 녹색 4mm² 이상
- 선찰번호 : 각 배선단자마다 삼입식 또는 선 번호찰을 취부하되 지워지지 않는 것이어야 하며 단자마다 소형압축기를 이용하고 PVC Duct로 절연처리 하여야한다.

2.1.6 보조기기

1) 명판(Name Plate)

- 배전반에는 기기의 명칭을 기재하여 반면 상부에 볼트 또는 이와 동등 이상의 방법으로 고정하여야한다.
- 명판의 재질은 3층 성형된 아크릴판에 문자를 조각하여 취부하여야 한다..
- 내용과 규격은 감독원과 협의 후 결정하여야 한다.

2) Door Handle

- 배전반에 사용되는 모든 Door용 Handle은 Slide Push Open형으로 사용하여야 한다.
- 배전반 Door 내면에 지지하는 작동 봉 끝단부에 로울러를 설치하여 장금장치가 원활하게 될 수 있어야 한다.

3) Door Stopper

- Door의 임의 닫힘 방지를 위한 고정고리(Stooper)를 설치하여야 한다.

4) 환기구 및 Fan설치

- 각 반에는 공기 인입용 환기구가 설치되어야 하고 인입되는 공기는 Filter를 통하여 인입되는 구조로 한다.
- Fan은 각 반에 설치되어야 하며 발열기기가 있는 반(변압기)은 열을 충분히 발산할 수 있도록 Fan의 지름이 150mm 이상이어야 하고 Frame 및 날개가 알루미늄 재질로서 충분한 용량의 Fan을 설치하여야 한다.

5) 투시창 및 온도 Tape

- 각 배전반의 모선BUS에는 온도상태를 식별할 수 있는 온도 Tape을 부착하여야 한다.
- 반내부를 정확하게 식별하기 위한 고강도 투시창을 각 반에 설치하여야 하며 투명한 재질로 설치하여야 한다.

6) 배전반 조명

Ⅲ. 특별시방서

배전반의 조명등은 각 중앙 상부에 도어스위치(Door S/W)와 연동으로 점멸되는 백색형광 또는 백열등을 전후면 및 필요한 개소에 설치하여야 한다.

7) Power Socket

각 반마다 운전 보수관리를 위하여 AC 220V 15A용 파워소켓(Power Socket)을 설치하여야 한다.

8) 배선용 차단기 (MCCB)

각 반마다 AC, DC 전원용 배선용차단기를 거쳐서 각 회로로 전원을 공급하여야 한다.

9) 제어스위치

제어 스위치는 트위스트형, 푸시버튼형 또는 풀 스위치형이어야 하며 스위치내의 가동 접촉부는 고전도성, 중부하용 및 내아크성으로 제작하여야 한다.

10) 단자블럭(Terminal Block)

- 차단기 및 접촉기의 조작단자와 인출형 Unit 등에는 플러그-인(Plug-In)형 단자블럭을 사용하고, 기타는 조립식 단자블럭을 사용하여 간결하게 배선한 후 블록번호를 취부하여야 하며 20%정도의 여유를 두어야 한다.
- 단자대는 플라스틱 몰드형이나 기타 성능이 우수한 것으로 하고 단자간에는 격판을 설치하여야 한다.
- 배선용 단자는 볼트를 풀었을 경우 이탈되지 않고 매달리는 구조이어야 하며 압착단자는 볼트가 느슨해질 경우에도 이탈되지 않도록 O형을 사용하여야 한다.

11) 시험용 단자(Test Terminal)

계기용변성기나 계기용 변류기의 2차측 회로에는 큐비클 내부 적절한 곳에 플러그-인(Plug-In)형 시험용 단자를 설치하고 회로명을 알 수 있도록 명판을 부착하여야 한다.

12) 어스바(EARTH BAR)

외함 접지를 공통으로 할 수 있도록 동대를 연결시켜야 한다.

13) 퓨즈/퓨즈블럭(Fuse Block)

변성기 회로 또는 과전류의 보호가 필요한 회로에는 규정된 퓨즈를 사용하여 안전을 기하여야 하며, 퓨우즈는 카트리즈 퓨우즈 및 홀더, 플러그형 퓨우즈 및 홀더 또는 한류형 퓨즈로서 단선이 된 경우 퓨즈의 교체가 용이하도록 우측 또는 전면부에 퓨즈블럭을 설치하여야 한다.

14) 온도감지 스위치부

각 반내의 습기방지를 위하여 온도감지 스위치부 및 보호장치(Space Heater)를 갖추어야 한다.

15) 케이블 브라켓(CABLE BRACKET)

각종 Cable이 인입 인출되는 반의 내부에는 케이블 브라켓(Cable Bracket)을 견고히 설치하여 인입 인출되는 케이블(Cable)의 지지에 지장이 없도록 하여야한다.

16) 부속품

계약상대자는 Panel 제작시 다음의 품목 중 해당되는 사항을 각각의 Panel에 부속시켜야 한다.

- 주회로 및 제어회로의 외부 도체용 단자
- 반설치 볼트(Bolts), 앵커볼트(Anchor Bolts)
- Door Key(Master Key)
- 케이블 지지금구
- 인양고리, 특수전용공구 및 기타 계약상대자 표준 부속품

17) 각종 표시등

차단기 및 각종 설비의 동작상태를 표시하는 표시등은 렌즈 Cap 전면 에폭시 몰딩 Type LED 램프이어야 하며, 전면에서 램프를 교체할 수 있어야 한다.

18) 고장 지시 램프

지시 램프는 아크릴 수지나 유리로 된 전면 윈도우를 취부하고 윈도우에는 고장을 지시할 수 있도록 조각하거나 흑색문자로 표시하여야 하며 착탈이 용이한 구조이어야 한다.

2.2 특고압 배전반

2.2.1 적용범위 및 규격

본 시방은 특고압 폐쇄형 배전반에 대하여 적용한다.

특고압 폐쇄배전반의 규격 및 수량은 도면에 따른다.

특고압 폐쇄배전반은 다음의 규격에 적합하여야 하며, 배전반에 수납되는 기기는 각각의 전기기기 시방에 따르고, 별도 언급된 내용이 없으면 승인용 도서에 상세시방을 명기하여 승인을 득하여야 한다.

- KSC 4507(큐비클식 고압수전설비)
- KEMC 1106(폐쇄배전반)
- ESB 158-680(폐쇄배전반) 등의 규격에 적합하여야 한다.

2.2.2 구조일반

1) 폐쇄배전반은 2면 이상의 판넬을 연결할 수 있는 금속밀폐형 이어야 한다.

Ⅲ. 특별시방서

- 2) 함체는 견고한 금속재로 하여 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격에 충분히 견딜 수 있는 구조로써, 모든 금속부분이 전기적으로 연결되도록 조립하여야 한다.
- 3) 폐쇄배전반에 취부 되는 장치들은 접지된 금속판에 의하여 차폐되고 보수 및 점검이 용이하도록 제작되어야 한다.
- 4) 충전부분은 충분한 절연거리를 가지며, 절연이 파괴되는 일이 없어야 한다.
- 5) 폐쇄배전반에는 단자반, 배선, 명판 및 기타 필요장치 및 부품을 구비하여야 한다.
- 6) 폐쇄배전반의 외함에는 접지단자를 설치해야 한다.
- 7) 폐쇄배전반의 밀면은 철판으로 하되, 배선 인출이 원활하고 쥐, 곤충 등의 출입을 방지하기 위한 고무판 등으로 보강하는 구조로 하여야 한다.
- 8) 시방에 명시되지 않은 폐쇄배전반 규격은 계약상대자가 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 9) Main 프레임은 3.2mm 이상을 사용하여야 하나 6절곡으로 할 경우 철판의 두께는 2.3 mm 이상으로 할 수 있다.
- 10) 폐쇄배전반은 다음의 두께를 갖는 강판으로 제작하고, 강판은 냉간압연강(KSD-3512) 또는 동등 이상의 규격에 적합하여야 한다.

구 조 부	최소강판 두께(m)	구 조 부	최소강판 두께(m)
측 면	2.3	천 정	2.3
밀 면	2.3	칸 막 이	1.6
지 봉	2.3	문	3.2
기 타	2.3		

2.2.3 모선

- 1) 재질은 98% 이상의 도전율을 갖는 일반형 구리를 사용하여야 한다.
- 2) 특고압측 주모선 절연은 24kV급 Air Shrink Tube로 절연하고 저압측은 PVC 수축 튜브 (Tube)로 절연 하여야 한다.
- 3) 접속부분의 표피처리는 주석도금하고 Bus Bar Joint Cover로 절연시키고 모선 및 단자에는 색상을 기준으로 상의 구별이 분명하도록 하여야 한다.
- 4) 지지에 사용되는 애자는 해당전압에 적합한 Epoxy성형 몰드애자를 사용하여야 한다.
- 5) 접지모선은 CU 3t×25mm이상으로 계통상 정격전류 및 고장전류를 견딜 수 있는 것으로 설치하여야 한다.

2.3 저압 배전반

2.3.1 적용범위 및 규격

본 시방은 정격전압 0.6/1kV 이하의 저압선로에 접속되는 저압 배전반(저압모선 포함)에 대하여 적용한다.

저압 배전반은 다음의 규격에 적합하여야 하며, 배전반에 수납되는 기기는 각각의 전기기기 시방에 따르되 K.S 인증된 최신제품 또는 동등이상의 제품을 사용하고 공인기관 시험성적서를 제출하여야 하며, 별도 언급된 내용이 없으면 승인용 도서에 상세시방 및 규격을 명기하여 승인을 득하여야 한다.

- KEMC 1107(저압 배전반)
- ESB 158(배전반 일반규격) 등의

2.3.2 구조일반

- 1) 함체는 견고한 금속체로 하며 내장기기의 중량작동에 의한 충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 외피의 최저 두께는 철판의 경우 옥내형 1.6mm, 옥외형 2.3mm로 하며, 타금속인 경우 동등이상의 강도를 가져야 한다.
- 2) 칸막이의 금속판을 사용하는 경우 판 두께는 함체상호간이 1.6mm 이상, 기타는 1mm이상으로 하며, 절연물을 사용할 경우에는 난연성으로 두께 3mm 이상의 것을 사용하여야 한다. 칸막이는 볼트 조임 또는 용접하여 탈착이 가능한 것으로 공구를 사용하지 않으면 탈착되지 않도록 하여야 한다.
- 3) 감시제어기기의 점검을 필요로 하는 부분은 도어로 하며, 옥외형은 자물쇠를 채울 수 있어야 한다.
- 4) 저압 배전반의 외함은 방청처리하며, 내구성이 강한 도료로 도장하여야 한다.
- 5) 감시창을 설치할 경우는 유리 또는 감시에 지장이 없는 내구성의 투명한 재료를 사용하여야 한다.
- 6) 내장기기의 온도가 최고허용 온도를 초과할 경우에는 적당한 환기구 또는 환기장치를 하여야 한다.
- 7) 모선은 KS D 5530에 규정된 순도 99.9%이상, 도전율 98% 이상의 전기적 성능을 가진 동 도체를 사용하며, 모든 부분은 주석도금을 하고 전력계통상의 정격전류 및 정격단시간 전류에 대한 용량과 강도를 가져야 한다.
- 8) 차단기나 개폐기는 전면에서 조작토록 하고, 기구 및 전선은 쉽게 점검할 수 있도록 시설하여야 하며, 유지보수점검을 위하여 조명설비를 설치하여야 한다.

2.3.3 접지

- 1) 열반되는 저압 배전반에는 전체에 대하여 3mm×25mm알루미늄 또는 동제 접지모선을 설치

Ⅲ. 특별시방서

하여 접지선이 접속할 수 있는 구조로서 점검이 용이하도록 설치하여야 한다.

- 2) 기기 및 회로에는 전기설비기술기준의 판단기준에 따라 접지를 하여야 한다. 계기용변성기의 2차 및 3차의 접지선은 KS C 3328(450/750V 내열 비닐절연전선), KS C 3325(전기기기용 비닐절연전선) 규격에 적합하여야 한다.
- 3) 금속함의 접지모선과 전기적으로 접속된 것으로 하여야 한다. 칸막이판 등 비충전부의 금속볼트 조임 또는 용접에 의해 금속함에 전기적으로 접속된 것으로 하여야 한다.
- 4) 인출형차단기, 변압기 등의 외피는 접지모선에 전기적으로 접속되어 있으며 본체를 인출할 때는 용이하게 분해가 가능하여야 한다.
- 5) 고정형차단기, 변압기 등의 외피는 접지모선에 전기적으로 접지되어 있어야 한다. 또한, 단로기, 변류기 등 외피를 갖지 않은 기기부착대 등은 금속볼트로 조여 접지하여야 한다.

2.4 전기기기

2.4.1 부하개폐기(LBS)

- 1) 정격 전압 : 24 kV(Motor Type, w/한류형 Fuse)
- 2) 정격 전류 : 630A
- 3) 조작전압 : DC110V

2.4.2 MOF

가. 제작시방

- 1) 계기용변성기는 계기용변압기와 계기용 변류기를 단일 탱크내에 내장시킨 형으로 옥내 배전반내에 설치하여야 한다.
- 2) 3상 4선식으로서 계량기함에는 최대전력계와 무효전력량계를 접속할 수 있도록 인출 단자반을 설치해야 한다.

나. MOF 정격

- 1) 수량 : 1 set
- 2) 형식 : 옥내몰드형
- 3) 선/상 1 차 전압 : 22.9/13.2 kV
- 4) 선/상 2 차 전압 : $190/\sqrt{3}$ V
- 5) 전류비 : 도면 참조
- 6) PT & CT 2 차 부담 : 3 x 25 VA, 3 x 15 VA
- 7) 정밀도 : 0.5 Class

- 8) 정격 주파수 : 60 Hz
- 9) 충격내전압(BIL) : 125 kV
- 10) 극성 : 감극성
- 11) 부속 설비 : 필요설비 1 식

2.4.3 피뢰기 (L.A) : 특고압

- 1) 형식 : 옥내 Gapless형
- 2) 정격전압 : 18 kV
- 3) 정격차단전류 : 2.5kA
- 4) 단로장치부

2.4.4 전력용 휴즈 (P.F)

- 1) 형식 : 옥내 단로형, 방출형, w/소음기부
- 2) 정격전압 : 25.8 kV
- 3) 정격전류 : 200 AF
- 4) 정격차단전류 : 40 kA
- 5) 절연등급 : BIL 125 kV
- 6) 부품 : 1 식
- 7) 구조 : 차단시 불필요한 가스 발생을 피하기 위하여 극력 무기물질을 사용한 밀봉 구조의 한류형 휴즈.

2.4.5 변압기

가. 적용규격

- 1) 본 시방은 본 공사에 사용되는 전력용 몰드변압기에 대하여 적용한다.
- 2) 몰드변압기는 KEMC 1113(전력용 몰드 변압기), ESB 141-863(3MVA 미만의 전력용 변압기)등의 규격에 적합하여야 한다.

나. 구조 일반

1) 철심(Core)

철심은 투자율이 높고 히스테리시스 손실이 적은 냉간압연 방향성 규소강판을 사용하여야 한다. 또한 철손이나 여자전류가 적도록 가공조립되어야 한다.

2) 권선(Winding)

- 코일은 온도변화때의 수축팽창에 의한 절연손상 및 이상운전 상태에서 진동과 횡등을

Ⅲ. 특별시방서

방지할 수 있고 충분한 냉각공기의 순환과 국부가열(Hot Spot)의 발생을 경감할 수 있는 형상으로 가공조립되어야 한다.

- 코일의 도체는 알루미늄 또는 동을 사용하며 부하변동에 따른 스트레스를 받지 않고 전기적으로 부분방전이 없는 성능으로 제작되어야 한다.
- 권선의 동선 접합방법은 용접방법 또는 압착방법을 원칙으로 하여야 한다.
- 권선으로부터 단자판까지의 모든 리드선등은 코일 및 접속부의 변형이나 진동에 의한 손상을 일으키지 않도록 견고하게 지지되어야 한다.

3) 무전압 탭절환 단자

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

4) 상간리드

상간리드는 모두 충분한 절연거리를 유지하여야 하며 견고하게 지지하여야 한다.

5) 크램프(CLAMP)

크램프는 철심과 권선을 함께 지지해 주며 상부 크램프는 4개의 인양고리가 부착되고 하부 크램프 또는 베이스에는 접지단자를 부착하여야 한다.

6) 냉각방식

- 변압기의 냉각방식은 건식자냉식으로 하여야 한다.
- 철심과 저압권선사이, 저압권선과 고압권선사이에는 냉각 덕트를 배치하여 냉각단면적 및 데워진 공기의 통풍 통로를 최대한 확보하여 효과적인 열발산이 이루어지도록 하며, 허용 온도상승을 넘지 않도록 하여야 한다.
- 냉각장치의 고장시는 변압기를 보호할 수 있는 보조장치를 구비하여야 한다.(1차경고 : alarm, 2차경고 : 차단기 trip)

다. 정격

- 1) 정격용량 : 도면참조
- 2) 형식 : 옥내, 에폭시 레진으로 진공상태에서 주형 몰딩(저소음 고효율)
- 3) 정격 주파수 : 60 Hz
- 4) 정격 전압 : 1차 - 22.9 kV, 2차 - 380/220V
- 5) 결선 : Y-Delta
- 6) % 임피던스 : 6 %
- 7) 절연 계급 : 1차권선 B 종, 2차권선 F 종
- 8) 절연강도 : 상용주파내전압 : 50 kV, 임펄스 내전압 : 125 kV

9) 온도 상승 : 1차권선 : 80℃, 2차권선 : 100℃

10) 부속 설비 (대당)

변압기는 완전한 한 유니트(UNIT)로서 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 필요한 모든 부속품 및 보조장치를 구비하여야 하며, 주요 부속품 및 보조장치는 다음과 같아야 한다.

- 권선온도 검출 보호장치
- 3개의 PTC감지부 Sensor, 트립기구, 다이알 온도계
- 명판
- 접지 단자
- 1,2차 단자
- 인양 고리
- 탭단자 보호캡
- 무전압 탭절환단자
- 기타 필요 부속품

2.4.6 교류 차단기(VCB)

본 시방은 특고압 및 고압 상상(교류)회로에 사용하는 교류차단기에 대하여 적용한다.

교류차단기는 KSC 4611(고압교류차단기), KEMC 1121(특고압교류부하개폐기), ESB 150(교류차단기)등의 규격에 적합하여야 한다.

가. 구조일반

- 1) 차단기는 각 부의 양질의 재료를 사용하여 전기적 및 기계적으로 충분한 내구성을 갖고, 조작은 원활하고 확실하며 충격이 적고 설치상태에서 필요로 하는 외부점검을 안전하고 쉽게 할 수 있는 구조이어야 하여야 한다. 특히, 볼트 몸체부분은 기계적 충격에 의하여 이완되지 않는 구조이어야 한다.
- 2) 차단기의 각부는 조작시의 충격하중 및 단락전류에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.
- 3) 차단기의 부품중에서 마모 또는 열화로 대체가 필요한 부품은 부품 또는 부품 군별로 용이하게 바꿀 수 있는 호환성을 가져야 하며, 간단히 대체할 수 있는 구조이어야 한다.
- 4) 차단기는 3극을 동시에 투입 및 트립시킬 수 있는 구조로서 수평인출형이어야 하고 불임도면에 기재된 정격전류, 전압 및 차단용량을 가져야 한다.
- 5) 차단기는 전기적으로 동작하는 진공차단기로서 에너지축적 투입형으로 전기적, 기계적인 트립우선(Trip Free) 및 펌핑방지 기능을 구비하여야 하며, 수동으로도 스프링 축적투입을 할수 있어야 한다. 또한 위치표시기, 동작계수기, 접지점점 및 주석도금 된 1차 및 2차 단로부와 설계자료에 명시된 보조스위치를 갖추어야 한다.

Ⅲ. 특별시방서

- 6) 동일전류 및 전압정격의 차단기는 배선의 변경없이 호환성이 있어야 한다.
- 7) 차단기의 이동부분을 함에 삽입하였을때, 또는 시험위치에 놓았을때 이동부분 (Removal Element)을 자동적으로 접지시키는 접점이 있어야 한다. 차단기(이동부)는 3개소의 이동 위치가 있어야 한다. "운전위치"는 정상적인 기능을 발휘할 수 있도록 완전히 접속된 위치이며, "시험위치"는 주회로 접점은 안전이격거리만큼 분리되나, 제어회로 접점은 연결되어 있는 위치이고, "인출위치"는 주회로 및 제어회로 접점들이 안전한 이격 거리만큼 분리되는 위치를 말한다. 차단기를 "시험" 또는 "인출위치"로 이동시키면 1차측 단로부의 고정 접촉자 입구를 자동적으로 차폐시키는 격리판(Shutter)을 구비하여야 한다.
- 8) 운전위치, 시험위치, 인출위치로 이동할 때에는 과도한 이동을 방지할 수 있는 구조이어야 하며, 각 위치에서 이동부를 고정(Latch) 시킬 수 있어야 한다.
- 9) 차단기는 정격부하전류 및 단락전류뿐만 아니라 유도성 소전류도 차단할 수 있어야 한다.
- 10) 공급자는 설계자료에 표시된 수량의 보조 접점을 구비하여야 하며, 외부로의 연결을 위해 단자대까지 배선하여야 한다.
- 11) 차단기가 투입되어 있을 때는 조작함내에 차단기의 인출입을 방지하기 위한 기계적인 연동장치(Interlock)가 있어야 한다. 차단기가 운전위치와 시험위치 사이에 있을 때에는 전기적, 기계적으로 차단기의 투입이 불가능 하여야 한다. 차단기가 인출 동작 중일때는 충전 부위가 자동으로 차폐되어야 하며, 시험 또는 인출위치에서 이동부를 고정시킬 수 있어야 한다.
- 12) 차단기에는 에너지 축적장치의 압축(Charge)상태를 나타내는 상태표시기가 있어야 한다.

나. 정 격

- 1) 형식 : 3-pole, 단투, 옥내, 인출형
- 2) 정격 전압 : 24 kV
- 3) 정격전류 : 도면 참조
- 4) 정격주파수 : 60 Hz
- 5) 정격 차단전류 : 도면 참조
- 6) 정격 차단시간 : 5 Cycle 이내
- 7) 투입조작방식 : Motor Spring 조작
- 8) 내전압치(Impulse) : BIL 125 kV
- 9) 무부하 투입시간 : 0.1 초 이내
- 10)부속 설비 : 보조스위치, 조작카운터, 수동조작설비, 기타 표준설비 1 식
- 11)조작 전원 : DC 110V

다. 접지

- 1) 개폐기 몸체에는 도체지름 4mm²이상(공칭단면적 25mm² 이하)의 접지선을 접속할 수 있는 접
- 서울시 상수도사업본부 3-34 노량진배수지 소수력발전설비

지단자를 설치하여야 한다.

- 2) 독립된 제어장치에는 도체지름 2.5mm²이상(공칭단면적 6mm² 이하)의 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.
- 3) 단자에는 접지선을 확실하게 부착할 수 있는 볼트, 너트를 부속시켜야 한다.

2.4.7 기중차단기 (ACB)

- 1) 형식 : 4-pole, 단투, 옥내, 인출형(OCR, OCGR, UVR 부)
- 2) 정격전압 : 600 V
- 3) 정격 전류 : 도면 참조
- 4) 정격차단전류 : 도면 참조
- 5) 부속 설비 : 보조스위치, 조작카운터, 수동조작설비 및 기타 표준설비 1 식

2.4.8 배선용 차단기(Molded Case Circuit Breaker : MCCB)

- 1) KSC 8321 또는 IEC 60947-2 등의 성능을 가진 제품을 사용하여야 한다.
- 2) 저압 배전반, 전동기기동반 및 전등분전반 등의 주차단기는 부속장치를 설치하여 차단기의 On/Off 상태접점 및 경보접점 출력이 가능하여야 하며, 분기회로용 및 제어전원측의 차단기는 표준형 이상을 사용하여야 한다.
- 3) 직류 전원 공급설비의 직류회로 부분에 사용되는 차단기는 직류 전류의 차단이 적합한 형식을 선정하여 설치하여야 한다.
- 4) 형식 : 도면 참조
- 5) 정격전압 : 600V
- 6) 정격전류 : 도면 참조
- 7) 정격차단전류 : 계산된 단락전류 이상을 선정(도면 및 용량계산서 참조)

2.4.9 전자식 과전류계전기(Electronic Overload Relays : EOCR)

- 1) 조작전원 : AC 220V 60Hz (± 15% 이내)
- 2) 주요기능 : 디지털 전류계, 기능선택 설정, 역상 릴레이 설정, 동작시간특성 설정, 동작원인 확인, 경보
- 3) 보호기능 : 과전류/부족전류/결상/역상/불평형/구속/지락전류
- 4) 디지털 전류계 : 3상 전류 및 접지전류 표시
- 5) 동작표시 : 4 Digit 7 Segment LED Display
- 6) CT 내장(60A 이상은 외부 CT 사용)
- 7) 정한시, 반환시 선택 가능

Ⅲ. 특별시방서

- 8) 기타 보조접점 등
- 9) 7.5kW 이상의 전동기 과전류 보호계전기(EOCR)은 전류계 붙이 계전기를 사용하여야 한다.

2.4.10 누전경보기 (Earth Leakage Detector : ELD)

- 1) 형식 : 정지형(디지털식), 인출형, 지시계 부
- 2) 정격 전압 : 110/220 V
- 3) 동작 표시 : 디지털 방식
- 4) 회로 : 도면 참조(8회로, 16회로, 24회로, 32회로 등)
- 5) 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제6장(소방용기계·기구의 형식승인 등)의 형식 승인품을 사용
- 6) KOFEIS 0308의 규정에 적합한 제품이어야 한다.

2.4.11 누전차단기(Earth Leakage Circuit Breaker : ELB)

- 1) KSC 4613 규격의 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- 2) 극수, 소자수 : 도면 참조
- 3) 정격전압 : 도면 참조
- 4) 정격전류 : 도면 참조
- 5) 정격차단전류 : 계산된 단락전류 이상을 선정
- 6) 과전류 트립방식 : 완전전자식 또는 열동전자식
- 7) 보호기능 : 과부하·단락보호 겸용

2.4.12 전자 개폐기 및 전자 접촉기

- 1) KSC 4504 또는 IEC 60947 등의 성능을 가진 제품을 사용하여야 한다.
- 2) 형식 : 표준형 또는 도면에 표기된 형
- 3) 정격전압 : 도면 참조
- 4) 용량 : 도면 참조
- 5) 보조접점 등은 도면과 요구 기능에 의한다.

2.4.13 계기용 변류기(C.T)

- 1) 형식
 - 특고압반, 저압반 : 에폭시 몰드형
 - MCC반 : 수지 몰드형

- 2) 전류비 : 도면 참조
- 3) 정격 부담
 - 특고압반, 저압반 : 40 VA
 - MCC반 : 15 VA
- 4) 오차 계급 : 1.0 급
- 5) 과전류 강도 : 열적 및 기계적강도가 회로의 정격차단전류보다 충분히 클 것

2.4.14 계기용 변압기(P.T)

- 1) 형식 : 몰드형
- 2) 전압비 : 도면 참조
- 3) 정격부담 : 100 VA
- 4) 오차 계급 : 1.0 급

2.4.15 영상 변류기(ZCT)

- 1) 형식 : 옥내, 몰드형 (케이블 관통 또는 분할형)
- 2) 정격전압 : 600 V
- 3) 정격부담 : 10 ohm 이상
- 4) 정격 1차 전류 : 200 mA
- 5) 정격 2차 전류 : 1.5 mA

2.4.16 역률보상용 진상콘덴서

- 1) K.S 규격의 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- 2) 정격전압 : 3Φ 380V
- 3) 정격용량 : 도면 참조

2.4.17 지시계

- 1) 형식 : 매입 광각형
- 2) 규격 : 수배전반-110 x 110 mm, MCC, LOP-80 x 80 mm
- 3) 오차 계급
 - 전압, 전류, 유효 및 무효전력 : 1.0급
 - 전력량, 역률 : 2.0급
 - 주파수 : 0.5급

2.4.18 전력용 변환기(Transducer)

Ⅲ. 특별시방서

- 1) 입력형식 : Floating
- 2) 정밀도 : $\pm 0.2\%$
- 3) Case : ABS Resin
- 4) 정격출력전류 : DC 4~20mA 또는 DC 1~5V

2.4.19 디지털 집중 보호계전장치(DIPM)

가. 적용규격

- 1) 한국 전기공업 협동조합 규격(KEMC)
 - KEMC 1110 수.배전반용 전자식 집중표시 제어장치
 - KEMC 1120 디지털형 보호계전기
- 2) International Electrotechnical Commission(IEC)
 - IEC 255 Electrical Relays : All-or-Nothing Electrical Relays

나. 일반사항

- 1) 배전반의 각종 Panel Meter, 보호계전기류, 조작 및 절환 Switch, Lamp 등을 1대의 장치로 집중화되어야 한다.
 - 2) 계통의 상수와 선식 및 PT비, CT비 등의 설정을 임의로 조정할 수 있어야 한다.
 - 3) 차단기의 ON/OFF 조작 및 LOCAL/REMOTE 선택 스위치 기능이 있어야 한다.
 - 4) 보호계전기의 동작상태 등을 표시하는 LED표시등이 있어야 한다.(Annunciator 기능보유)
 - 5) 배전반의 모든 Metering은 Digital로 집중표시 되어야 한다.
 - 6) 고장 및 사고기록, 차단기 통전시간, 차단기 조작횟수 등이 저장 가능하여야 한다.
 - 7) Graphic LCD에서 Mimic Diagram으로 1-Line 계통도 및 차단기 동작상태 등을 표시할 수 있어야 한다.
 - 8) SOE(Sequence of Event)기능을 보유하여 사고시 1ms 단위로 기록하여야 한다.
 - 9) SBO(Select before Operating)기능을 보유하여 제어명령을 재확인하도록 하여야 한다.
 - 10) 전류, 전압 고조파 분석 Spectrum을 표시할 수 있어야 한다.
 - 11) Vector Diagram으로 전류 및 전압의 크기와 상대적 위상각을 표시할 수 있어야 한다.
 - 12) 계전기 Setting후 운용 프로그램을 통해 계전기 동작특성 그래프를 표시할 수 있어야 한다.
 - 13) PLC기능을 내장하여 사용자가 직접 프로그래밍한 로직에 따라 동작토록 하여야 한다.
 - 14) 중앙감시반과의 Data통신 및 원방제어, 감시가 가능하여야 한다.
 - 15) 주요 보호계전요소는 Low Set, High Set으로 구분하여 각각 별도로 정정할 수 있어서 보호협조에 용이하여야 한다.
 - 16) TCS(Trip Circuit Supervision) 기능이 있어 차단기 트립회로의 정기적인 자동 점검이 가
- 서울시 상수도사업본부 3-38 노량진배수지 소수력발전설비

능하여야 한다.

- 17) TRS(Trip Relay Supervision) 기능이 있어 계전기 트립릴레이의 정기적인 자동 점검이 가능하여야 한다.

다. 구조

- 1) DIPM은 경첩문 전면에 설치하고 배선하여야 하며, Panel 전면에 설치되는 DIPM의 배열에 대하여 제작전에 구매자의 승인을 받아야 한다.
- 2) DIPM은 4각형의 금속함에 투명 감시창이 달린 반매입(Semi-Flush), 인출(Draw out)형이어야 한다.
- 3) 계측정밀도는 단일량 0.5급, 복합량 1.0급 이상으로 계측치 및 계전기 동작, 차단기 동작 상태 등은 통신으로 전송되어야 하고 원방감시제어설비와 연계를 위하여 국제적으로 통용되는 개방 프로토콜인 DNP3.0, IEC 60870 프로토콜을 제공할 수 있어야 한다.
- 4) DIPM은 5A 및 110V의 계기용 변성기 2차 전류 및 전압이 입력되므로 이에 적합하여야 하며 계측치의 표시와 단위는 계기용 변성기의 정격 1차 전류 및 전압에 일치되도록 설정할 수 있어야 한다.
- 5) DIPM은 자기진단기능, 조작/선택스위치 기능이 있어야 한다.
- 6) DIPM의 조작스위치는 누름버튼형으로 차단기의 개폐조작 상태 및 계전기의 동작상태 등을 표시하는 LED 표시등이 있어야한다.

라. 기능

1) 고정밀 계측기능

- | | |
|---------------|---------------|
| ▪ 전압/전류 | ▪ 유효/무효 전력 |
| ▪ 피상전력 | ▪ 유효/무효 전력량 |
| ▪ 역률 | ▪ 기본파 역률 |
| ▪ 주파수 | ▪ 영상전압(Vo) |
| ▪ 역상전압 | ▪ 영상전류(Io) |
| ▪ 역상전류 | ▪ 위상 |
| ▪ 전압고조파 | ▪ 전류고조파 |
| ▪ 유효전력 Demand | ▪ 무효전력 Demand |
| ▪ 전류 Demand | |

2) 제어 기능

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| ▪ CB1 On/Off, CB2 On/Off | ▪ Local/Remote CB On/Off |
|--------------------------|--------------------------|

3) 보호 기능

- | | |
|------------------|-----------------------|
| ▪ 과전류 계전기(50/51) | ▪ 지락 과전류 계전기(50/51N) |
| ▪ 역상 과전류 계전기(46) | ▪ 부족전압 계전기(27-1,27-2) |

Ⅲ. 특별시방서

- 잔류 부족전압 계전기(27R)
- 과전압 계전기(59)
- 지락과전압 계전기(64)
- 역상 과전압 계전기(47N)
- 결상 계전기(47P)
- 선택성지락 계전기(67G)
- 방향성지락 계전기(67N)
- 비율차동 계전기(87T)
- 열동과부하 계전기(49)
- 회전자 구속 계전기(48/51LR)
- 교류재폐로 계전기(79)
- 3PhaseTR Inrush current detector(68)

4) 표시 기능

- 보호계전기의 동작 상태 CB 상태 및 계측요소를 전면 LCD로 집중 표시
- Graphic LCD를 이용하여 Mimic Diagram을 표시
- 고장 발생시 고장 Data를 전면 Graphic LCD에 표시
- Waveform recording 표시
- Fault recording 표시(최근 200개)
- Event recording 표시(최근 800개)
- 전류, 전압 Vector diagram을 표시
- 전압, 전류 고조파 Spectrum표시(2nd ~ 13th 고조파 및 THD)
- Demand data average, max 표시

5) 통신 기능

범용의 RS485 통신방식으로 최대 64kbps 통신속도의 데이터 전송이 가능하며, DNP3.0, IEC 60870 프로토콜 및 MODBUS 프로토콜을 지원하여 다양한 Network 구성으로 중앙감시반과 데이터 전송 및 원방제어가 가능하여야 한다.

전면에 별도의 통신 port를 구비하여 Notebook PC에서 각종 세팅치, Data 등을 Upload/Download가 가능하여야 한다.

통신 프로토콜 변환기를 통해 Ethernet, Lonwork 지원이 가능하여야 한다.

6) SOE(Sequence of Event) 기능

DIPM 내부 계전기 및 차단기 동작, 자기진단 이상에 의한 alarm접점 출력 등의 Event 발생시 사고 발생에 따라 순서대로 1ms 간격으로 기록하여 고장분석을 용이하게 하게 하는 기능을 보유하여야 한다.

7) SBO(Select before Operating) 기능

DIPM의 출력접점중 CB On/Off 제어 등의 Power Control 접점은 제어를 수행하기 전에 먼저 해당하는 제어 Point를 선택한 후 정상적으로 응답하는 경우에만 제어 명령을 수행 하도록 하는 기능을 보유하여 제어의 신뢰성을 높여야 한다.

8) TCS(Trip Circuit Supervision) 기능

차단기 트립회로에 미세전류를 흐르게 하여 1시간 간격으로 트립회로를 자동점검할 수 있으며, 이상 발생시 Event 기록 및 점점 출력이 가능하여야 한다.

9) TRS(Trip Relay Supervision) 기능

계전기 트립 릴레이를 정기적 또는 필요시에 점검할 수 있으며, 이상 발생시 Event 기록 및 점점 출력이 가능하여야 한다.

마. 정격

- 사용 온도범위 : -10℃ ~ 55℃
- 사용 습도범위 : 80%RH 이하 (단, 이슬이 맺히지 않을 것)
- 제어전원 : AC/DC 110 ~ 125V
- 입력부담 : 전압회로 : 0.5VA이하, 전류회로 : 1.0VA이하
- 입력사양 : 전압(PT:110V, GPT: 190V, 190√3V)
: 전류(CT: 5A, ZCT: 200/1.5mA)

3. 시공

3.1 특고압 및 저압반

3.1.1 일반사항

- 1) 큐비클의 시설은 내선규정 3220-4(수전실 등의 시설), 3220-13(고압 또는 특별고압 기계기구의 배열) 및 3210-2(고압 및 특별고압용 기계기구의 시설)의 규정에 적합하여야 한다.
- 2) 기기주위의 보유거리는 전기설비 기술기준에서 정하고 있는 거리 이상을 확보하고, 또한 유지관리를 위하여 판넬 주위에는 검사를 위해 800mm이상의 공간을 설치하며, 문이 설치되는 쪽에는 문의 폭에 300~800mm를 가산한 만큼의 공간을 유지하도록 하여야 한다.
- 3) 변압기의 발열 등으로 실온이 상승될 염려가 있을 경우에는 환기 구멍 또는 환기장치 등을 설치하여야 한다.
- 4) 습기 또는 결로 등에 의한 절연저하의 염려가 있는 장소에서는 Space Heater를 설치하여야 한다.
- 5) 바닥에 케이블 피트를 설치할 경우는 피트의 크기 및 배수를 검토하여야 한다.
- 6) 옥외에 설치하는 현장조작반을 독립기초로 할 경우 콘크리트의 설계기준 강도는 180kg/cm² 이상이어야 한다.

3.1.2 배선용 피트

- 1) 피트의 형태 및 크기(나비, 깊이)는 부설하려는 최대케이블의 곡률 반지름과 가닥수에 의

Ⅲ. 특별시방서

- 하여 결정하며, 케이블 단면적의 합계가 피트 단면적의 20%이하가 되도록 하여야 한다.
- 2) 피트의 위치는 증설개설시의 작업성, 사고시의 다른 곳으로의 파급 등을 고려하여 결정하여야 한다.
- 3) 특고압과 저압케이블(제어케이블 포함)을 동일 피트내에 부설하지 않도록 하여야 하며 부득이한 경우에는 격판(세퍼레이터)을 설치하여야 한다.
- 4) 덮개의 하중은 기기의 반출입을 고려하여 확인하여야 한다.

3.1.3 기 초

- 1) 기기의 기초는 시공 도면과 같이 되어 있는지 확인하고 CONCRETE 바닥면의 수평도를 조사하여 수평이 되도록 하여야 한다. 또한 기초면을 깨끗하게 하여야 한다.
- 2) 설치용 BASE는 찬넬 또는 앵글로 하며, 기초콘크리트(CONCRETE)에 매입되는 것을 제외하고는 녹막이 도장을 하여야 한다.
- 3) 판넬 설치는 독립된 판넬이나 열반 공히 설치용 기초(BASE)상에 설정하여야 한다. 설치용 기초는 1.5t 이상의 형강을 5절곡 이상으로 제작하며 기초 또는 바닥에 설정하여야 한다.
- 4) 설정때의 정도(기울기)는 다음 표를 표준으로 하여야 한다.

설치용 기초(BASE)의 기준치

구 분	설 정 정 도(mm)
20kV Cubicle	전체에 대해서 ±3% 이내
변 압 기	1m에 대해서 ±3% 이내 1㎡에 대해서 ±3% 이내
저압반 및 제어반	1m에 대해서 ±3% 이내
기 타	1m에 대해서 ±2% 이내

- 5) 기초볼트 및 라이너(Liner)가 고정되고 찬넬 기초(Base)의 설치가 끝나면 다음에 기기의 설치를 행하여야 한다. 기기의 반입은 작업능률을 높이기 위하여 시공도면을 검토하여 반입구측에서 먼쪽의 기기부터 반입 설치를 하고 기기는 운반 중에 손상을 막기 위해 포장 상태로 반입해서 실내에서 해체하여야 한다.
- 6) Base 설정 후 Grouting 마감은 판넬의 밑 부분과 바닥면이 완전 밀착될 수 있도록 해서 판넬 구조에 악영향을 주지 않도록 하여야 한다.

3.1.4 설 치

- 1) 배전반의 설치는 내선규정 3220-4(수전실 등의 시설), 3220-13(고압 또는 특별고압 기계 기구의 배열), 3210-2(고압 및 특별고압용 기계기구의 시설)의 규정에 적합하여야 한다.
- 2) 배전반의 기초부분 설치시에는 다음사항을 만족하여야 한다.
 - 베이스용 ㄷ형강의 윗면이 수평이 되도록 하고, 기초볼트를 바닥면에 고정시킨다.

- 배전반은 고정용 베이스용 C형강위에 설치하고, 볼트로 고정하여야 한다.
- 3) 기기의 조작, 취급에서 특히 주의할 사항이 있는 경우에는 배전반내의 보기 쉬운 장소에 필요한 사항을 기입하여 취급 또는 조작주의 명판을 설치하여야 한다.
- 4) 주회로 접속도는 표면이 투명한 판으로 제작취부 하여야한다.
- 5) 판넬내에서 작업할 경우 모선, 애자 등이 파손 또는 오손되지 않도록 주의하여야 한다.
- 6) 내부배선 상태를 점검하여야 한다.
- 7) 조립완료 점검 후 판넬내에 공구, 기재, 계기등을 잊어버리지 않았는지 확인하고 최후에 판넬내를 청소하여야 한다.
- 8) 용접작업을 하는 경우는 특히 판넬내 기기, 배선, 도장면에 주의하여야 한다.
- 9) 설치 전후에는 배전반의 문을 열고 내부에 이상이 없는지 조사하여야 한다. 이상이 있을 때는 즉시 감독원에게 보고하여야 한다. 설치 중에는 컨트롤 스위치나 표시등 등 판넬면에서 돌기되어 있는 것이나, 전류계 등의 유리에 주의해서 파손되는 일이 없도록 하여야 한다.

3.1.5 배 선

- 1) 고압의 기기 및 전선은 사람이 쉽게 접촉할 염려가 없도록 시설하여야 한다.
- 2) 수전실 기타 이와 유사한 장소에 시설하는 고압배선은 내선규정 3220-9(수전실 및 기타 이와 유사한 장소에서의 고압 및 특별고압배선) 및 제3230절(배선설계) 규정에 적합하여야 한다.

3.1.6 접 지

고압 또는 특별고압, 기계기구의 철대, 금속제 외함 및 금속프레임등은 내선규정 1445-2(기계기구의 철대, 금속제 외함 및 금속프레임 등의 접지) 및 내선규정 1445(접지)의 규정에 적합하여야 한다.

Ⅲ-1-4 조명공사

1. 공사일반

- 1) 본 시방서는 시설지내의 조명공사에 적용한다.
- 2) 공동구내의 조명기구 수차발전기가 설치되는 지점의 조도를 확보하기 위해 설치하는 것으로서 기존 전등회로에서 분기하여 도면에 따라 설치하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 설치하고자 하는 조명기구의 카다록, 제작상세도 및 시방을 제출하여 승인을 득한 후 제작 구매 및 설치하여야 한다.

2. 자재

2.1 일반

- 1) 조명기구의 제작에 사용되는 모든 자재는 KS 규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.
- 2) 조명기구의 선정은 도면에 따르되 건축물의 마감 재료를 사전에 파악하여 조화가 이루어지도록 하여야 하며 마감 재료의 변경시에는 이에 따라 조명기구의 선정 또는 설치 또한 적절하게 변경되어야 하며 변경사항은 제작 설치 전에 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- 3) 모든 조명기구는 내부 점검 및 보수, 청소 또는 전구의 교체가 용이한 구조로 제작하고 벌레 등의 이물질이 내부에 침입할 수 없도록 한다.
- 4) 천정높이가 5m를 초과하는 경우에는 천정직부형을 설치할 수 없으며 벽부형 LED등 또는 방전등을 사용한 벽부형 조명기구를 사용하여야 한다.
- 5) 조명기구는 방습형으로서 접속부분마다 고무박킹을 넣어 습기가 스며들지 않도록 제작하여야 하고 금속부분은 아연도금을 하여 녹이 나지 않도록 하여야 한다.
- 6) 모든 등기구 및 램프는 특별한 사유가 없는 한 「고효율 에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(지식경제부 고시)」에 따른 고효율에너지기자재 인증제품 또는 「효율관리기자재 운용 규정(지식경제부 고시)」에 따른 에너지소비효율 1등급 제품이어야 한다.

2.2 조명등기구

- 1) 조명기구는 자체역율이 90% 이상 되도록 콘덴서를 내장하여야 한다.
- 2) 배선은 점등시의 시동전류를 견딜 수 있는 충분한 굵기여야 하며, 등기구는 알루미늄판 및 알루미늄 주물로서 견고하고 내구성이 풍부하여야 한다.
- 3) 안정기는 고역율형을 사용하여야 하며 안정기 Box를 등기구내에 취부하여야 한다.

- 4) 소켓은 램프를 바르게 설치할 수 있는 구조로서 KS에 적합하고 진동에 대하여 램프가 떨어지거나 점등이 되지 않을 우려가 없도록 하여야 한다.

3. 시공

- 1) 조명기구는 벽부형으로서 수직, 수평상태를 양호하게 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- 2) 배관 말단의 박스와 기구간에는 가요전선관 및 적정 부속품을 사용하고 취부 박스에는 커버를 부착하여야 한다.
- 3) 조명기구는 벽부형으로서 공동구내 벽의 훼손이 최소화되도록 설치하여야 한다.
- 4) 조명기구 설치 후에는 조도를 측정하여 결과치를 제출하여야 한다.

Ⅲ-1-5 접지공사

1. 일반사항

1.1 개요

본 시방서는 각종 시설물의 보호를 위해 설치되는 접지설비에 대한 제작, 검사, 설치 등의 기술시방서로서 계약상대자는 피보호대상물의 설치현황을 충분히 파악하여 내용을 숙지하고 접지설비의 공급 및 설치에 차질이 없도록 시공하여야 한다.

1.2 적용규격

- 1) KSC 3101 전기용 연동선
- 2) KSC 3102 전기용 경동선
- 3) KSC 3328 450/750V 내열비닐절연 전선(HIV)
- 4) KSC 0804 접지선 및 접지축 전선 등의 색별 통칭
- 5) KSD 5504 동판
- 6) KSD 5502 동봉
- 7) 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙(제15조 : 보호기 및 접지)
- 8) 내선규정 1445절
- 9) 전기설비기술기준, 전기설비 기술기준의 판단기준
- 10) KSC IEC 62305 피뢰시스템

1.3 제출물

다음 사항은 감독원의 승인을 받은 후 자재반입 및 시공에 착수하여야 한다.

- 1) 접지극 및 접지선, 부속자재 등의 규격, 재질 등의 기술자료
- 2) 접지극 배치도
- 3) 접지극 매설도
- 4) 접지극과 접지선 연결방법, 접지저항 시험단자(함)
- 5) 접지계산서

2. 자재

2.1 일반사항

- 1) 전기회로로 구성되지 않는 모든 전기설비의 노출된 금속부는 접지하여야 한다. 접지봉은 동봉 또는 접지판을 사용하여야 한다.
- 2) 시공상세도면(접지극 배치도, 접지극 매설도 및 접지극과 접지선 연결방법)을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 감독원의 승인을 받은 후 시공에 착수하여야 한다.
- 3) 접지공사 시행 후 접지저항을 측정하여 저항값을 만족할 수 없는 경우에는 접지극을 추가 타설하여야 한다.
- 4) 모든 접지는 접지함에서 Common되어 공동접지선에 접속되어야 한다. 단, 피뢰기 및 피뢰설비는 접지함에 접속되지 않고 직접 접속되어야 한다.

2.2 접지선

- 1) 접지선은 KSC 0804, KSC 3323에 적합하거나 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.
- 2) 접지선은 녹색의 접지용 절연전선(F-GV) 또는 나연동연선(BC)을 사용하여야 한다.
- 3) 접지선의 굵기 및 포설은 도면에 의하며, 최소 굵기는 4mm² 이상을 사용하여야 한다.

2.3 접지극

- 1) 접지봉, 접지선 및 건축물 구조체(철근)를 접지극으로 이용하여 공통 접지를 하여야 한다.
- 2) 접지봉은 원형의 동봉으로서 규격은 도면에 준하여야 한다.
- 3) 설계도면에 특기가 없는 한 직경 14mm, 길이 1,000mm의 한전규격 접지봉을 사용하여야 한다.
- 4) 메쉬 접지극 또는 외부환상접지극(있을 경우)은 단면적 25mm² 이상의 나연동연선(BC)을 사용하여야 하며, 접지선의 굵기 및 포설은 도면에 의한다.

2.4 접지단자함

- 1) 접지단자는 KSC 0804의 규격에 적합한 구조의 것을 사용하여야 한다.
- 2) 외함은 설계도면에 표시된 재질을 사용하며 특기가 없는 한 외함은 STS 304 재질의 두께 1.5mm 이상을 사용하여야 한다.
- 3) 내부에는 황동 볼트를 사용하여 동대를 고정하여야 한다.
- 4) 연결버스는 동대를 가공한 일체형으로 25mm×3mm 이상을 사용하여야 한다.
- 5) 단자함 내에는 접지저항 측정을 위한 보조접지극용 단자와 보조접지극을 연결시켜 놓아야 한다.

Ⅲ. 특별시방서

3. 시공

3.1 일반

- 1) 접지공사는 K.S(KSC IEC 60364 등), 전기설비기술기준, 내선규정, 배전규정, IEC 등에 규정하고 있는 기준에 적합하게 시공하여야 하고, 경우에 따라 IEEE 및 NEC 250규정의 접지항목을 적용할 수 있다.
- 2) 전기회로로 구성되지 않는 모든 전기설비의 노출된 금속부와 기계기구, 피뢰기는 접지하여야 한다.
- 3) 시공상세도면(접지극 배치도, 접지극 매설도 및 접지극과 접지선 연결방법)을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 감독원의 승인을 받은 후 시공에 착수하여야 한다.
- 4) 시설지의 접지저항은 5Ω 이하로 하여야 한다.
- 5) 공사시방서 및 설계도면에 따라 접지공사를 시공하여 접지저항 값을 얻을 수 없을 때에는 접지저항을 얻을 수 있을 때까지 접지봉을 추가로 설치하거나 위치 및 시공 방법을 조정하여 필요한 접지저항값을 얻도록 하여야 한다.
- 6) 접지봉 매설시 공사감독자가 입회하여야 하며, 정확한 매설위치를 준공도면에 표시하여 제출하여야 한다.

3.2 접지공사의 시설방법

3.2.1 공통사항

- 1) 접지봉과 접지봉간의 설치간격은 동봉 길이의 2배 이상이 유지되도록 이격하여야 한다.
- 2) 접지선에 휴즈 등 전로를 차단하는 시설을 하여서는 안 된다.
- 3) 건물 구조체 접지, 접지봉 및 접지선 매설 후 접지저항을 측정하여 접지봉 및 접지선의 추가 시공 여부를 결정하고, 추가 접지공사가 필요시에는 감독원에게 접지현황을 보고하고 승인을 득한 후 추가 시공하여야 한다.

3.2.2 접지선

- 1) 접지선이 외상을 받을 우려가 있는 경우에는 금속관(가스철관 등을 포함한다), 합성수지관 등에 넣는다.
- 2) 접지선은 피접지 기계기구에서 60cm 이내의 부분과 지중부분을 제외하고는 금속관 합성수지관 등에 넣어 외상을 방지한다.
- 3) 접지하는 전기기계기구의 금속체 외함, 배관 등과 접지선과의 접속은 전기적으로나 기계

적으로 확실하게 한다.

- 4) 한 개의 접지극을 공용하는 경우에 사용하는 접지선의 공통모선 또는 접지 전용선의 굵기는 공용하는 접지극과 접지를 필요로 하는 개개에 의하여 선정된 굵기 중에서 최대 굵기의 것을 사용한다.

3.2.3 접지극의 시설

접지극 설치공사는 도면에 의하여 다음 사항 중 해당되는 부분을 적용하여야 한다.

- 1) 접지극은 가급적 물기가 있는 장소로서 가스, 산 등으로 인하여 부식될 우려가 없는 장소를 선정하여 지중에 매설한다.
- 2) 접지공사 시공시 철근과 접지선, 접지선과 접지극 연결은 유압압착기에 의한 접속법에 의하여 접속한다.
- 3) 주접지 단자와 접지극과는 50mm² 나동선을 2개소 이상 연결하여야 한다.
- 4) 접지극(접지선)은 지하깊이 최소 0.75m이상, 벽면과 1m 이상 외부로 이격하여 시공하여야 한다.
- 5) 금속제 수도관로를 접지극으로 사용하는 경우의 공사방법은 다음의 각 호에 적합하게 시설한다.
 - 접지선과 금속제 수도관로와의 접속은 안지름 75mm 이상의 금속제 수도관로의 부분에 또는 여기에서 분기된 안지름 75mm 미만인 금속제 수도관로의 분기점에서 5m 이내의 부분에서 한다. 다만, 금속제 수도관로와 대지간의 전기 저항치가 2Ω 이하일 경우에는 분기점에서의 거리는 5m 를 초과할 수 있다.
 - 접지선과 금속제 수도관로와의 접속개소를 수도계량기에서 수도 수용가 측에 설치할 경우에는 수도계량기를 사이에 두고 견고한 본드선을 부착한다.
 - 접지선과 금속제 수도관로와의 접속개소를 사람이 접촉될 우려가 있는 곳에 설치할 경우는 손상을 방지하기 위하여 방호장치를 시설한다.
 - 접지선과 금속제 수도관로의 접속에 사용하는 접지금구는 접속부에 전기적 부식이 발생되지 아니하는 것을 사용한다.

3.3 현장 품질관리

- 1) 시공자는 접지공사를 완료한 후 감리원 입회하에 접지저항을 측정하여야 한다.
- 2) 시공자는 접지극 부설 후 아래의 항목에 대하여 감리원 확인을 받은 후 되메우기를 하여야 한다.
- 3) 시공상태 확인 항목은 다음과 같다.

- 가) 접지극 부설상태
 - 나) 접지극과 접지선 연결상태
 - 다) 되메우기전 접지 저항 측정
- 4) 시공자는 접지극 부설위치를 부근의 건축물 외벽에 취부하여 접지동봉 및 접지판의 매설 위치를 표시하여야 한다.