

				구 분	번 호																														
				문서NO.																															
				FILE NAME.																															
<div>전기설비 일반시방서</div> <div>사업명 : 무역센터 열원설비(냉동기) 개선공사(전기부문)</div> <div>2023. 11.</div> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>개정번호</td><td>일자</td><td>내 용</td><td>작 성</td><td>검 토</td><td>승 인</td></tr></table> <div>(주) 더블유티씨서울 건축설비관리팀</div>																														개정번호	일자	내 용	작 성	검 토	승 인
개정번호	일자	내 용	작 성	검 토	승 인																														

목 차

제1장	건축전기설비공사 일반사항
제2장	수변전설비공사
제3장	간선 및 배선설비공사
제4장	동력설비공사
제5장	옥내조명설비공사
제6장	접지설비공사
제7장	중대재해처벌법 관련 이행

제1장 건축전기설비공사 일반사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 전기설비공사

(1) 건축전기설비공사

- ① 전원설비공사는 수변전설비·예비전원설비·신전원설비 등이다.
- ② 배선 및 부하설비공사는 간선 및 배선설비, 동력설비, 반송설비등이다
- ③ 조명설비공사는 옥내조명설비, 옥외 및 경관조명설비, 도로 및 터널조명설비 등이다.
- ④ 제어 및 정보통신설비공사는 감시제어설비, 전기통신설비, 정보설비, 약전설비 등이다.
- ⑤ 방재설비공사는 피뢰설비, 접지설비, 소방전기설비, 방범설비, 항공장애표시등설비 등이다.

(2) 시설물별 전기설비공사

- ① 공동구, 조정, 구조물 등에 시설하는 전기설비공사이다.
- ② 구조물공사의 전기식방식설비·전기방폭설비 등의 전기설비이다.

(3) 항만 및 어항, 철도공사 등의 전기설비공사

- ① 해당하는 공사의 기준에 따른다.

(4) 건축공사, 토목공사의 부대 전기설비공사

- ① 가설공사에서 전기설비이다.
- ② 공사용 조명·동력·전기통신 등의 전기설비이다.

1.1.2. 적용 기준

2021년 1월 1일부터 시행되는 한국전기설비규정(KEC)은 1.2항의 참고기준과 함께 기본적으로 본 공사에 적용하여야 한다.

- (1) 이 기준에 기재된 것 이외의 해당 공사 기준(KCS)에 따른다.
- (2) 소방전기설비 사항은 소방설비표준시방서에 따른다.
- (3) 이 기준에서 언급하지 않은 필요한 사항과 예외 사항은 전문시방서 또는 공사시방서에서 기술하여야 한다.

1.2. 참고기준

1.2.1. 관련법규

(1) 건축관련 법규

- 건축법령
- 건설산업기본법령
- 건설기술진흥법령
- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙

(2) 전기관련 법규

- 전기사업법령
- 전기공사사업법령

- 전력기술관리법령
- (3) 전기통신 및 정보통신 관련 법규
 - 전기통신기본법령
 - 전파법령
 - 유선방송관리법령
 - 정보통신공사업법령
- (4) 소방관련 법규
 - 소방기본법령
 - 소방시설공사업법령
 - 화재예방.소방시설설치.유지에 관한 법령
- (5) 산업안전 관련 법규
 - 산업안전보건법령
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙
- (6) 공항관련 법규
 - 공항시설법령
 - 공항시설관리규칙
- (7) 기타 본 공사와 관련한 법령

1.2.2. 관련기준

- (1) 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- (2) 한국전기설비규정(KEC)
- (3) 전기통신의 기술기준에 관한 규칙(과학기술정보통신부)
- (4) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(과학기술정보통신부)
- (5) 한국산업표준(산업통상자원부)
- (6) 화재안전기준(소방청)
- (7) 한국전기안전공사 검사업무 관련 지침

1.2.3. 기타사항

- (1) 설계도서의 내용이 관계법령과 상충되는 경우는 법령에 따라야 한다.
- (2) 설계도서 또는 관계법령에 명시되지 않은 사항은 발주자 또는 감리자와 협의하여야 한다.

1.3. 용어의 정의

1.3.1. 시방서

- KCS 코드(표준시방서): 건설기술진흥법령에 의하여 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 전문시방서 작성과 설계자가 공사시방서를 작성하는 경우에 활용하기 위한 시공기준을 말한다.
- OCS 코드(전문시방서): 건설기술진흥법령에 의하여 시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상

으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.

- 공사시방서: 건설기술진흥법령에 의하여 KCS 코드(표준시방서) 및 OCS 코드(전문시방서)를 기본으로 하여, 각 현장별 공사의 특수성·지역여건·공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계도에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한 시공방법·자재의 성능·규격 및 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술한 것을 말한다.

1.3.2. 관계자

- 발주자: 건설공사 또는 건설기술용역을 발주하는 국가, 지방자치단체, 국가 또는 지방자치단체가 납입자본금의 50 % 이상을 출자한 기업체의 장 또는 건설기술진흥법 시행령에 정하는 자를 말한다
- 시공자: 발주자로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며 하도급 관계에 있어서 하도급하는 건설업자를 포함한다.
- 감리자: 관계 법령에서 정한 바에 따라 설계도서 및 기타 관계서류의 내용대로 시공되는지의 여부와 안전성능을 확인하고, 소관업무 등에 대한 기술지도할 수 있는 자를 말한다.
- 현장대리인: 공사계약 일반조건 및 관계법령에 의거하여 시공자가 지정하는 책임시공 기술자로서 해당 현장에서 공사관리 및 기술관리, 기타 공사업무를 총괄 시행하는 자를 말한다

1.3.3. 설계도서

- (1) 관계법령에 따른 기본설계 및 실시설계도, 설계계산서, 공사시방서 등이다.
- (2) 발주자가 요구한 도서 및 기타 관련서류를 포함한다

1.3.4. 경미한 변경

- (1) 공사 진행 중 현장의 마감상태, 작업 상태 등으로 인하여 기기 및 자재의 설치위치가 변경되거나 공법을 변경하는 등 경미한 변경이 필요한 경우 시행한다.
- (2) 건축전기설비 설계자 의견 청취 후 감리자와 협의하여 시공하여야 한다.

1.4. 지급자재

- (1) 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하여 검수하여 합격하여야 한다.
- (3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

1.5. 설계도서 간 상충사항

- (1) 설계도서 상호 간에 상충되는 사항이 발생 시 일반적인 적용 우선순위는 다음과 같다.
 - ① 공사시방서
 - ② 설계도면
 - ③ 내역서
 - ④ 기타 도서
- (2) 특별 사유 조정.
 - ① 사전 계약 등에 특별한 사유가 있는 경우는 발주자, 감리자 및 설계자의 의견에 따라 적용 우선순위를 조정 할 수 있다.

1.6. 관공서 등의 수속

- (1) 시공자는 공사의 진행에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출 서류를 준비하여야 한다.
- (2) 시공자의 수속은 기한 내에 수행하여야 한다.

1.7. 제출물

- (1) 준공검사가 끝난 후 다음의 관계 도면 및 서류 등은 발주자 또는 감리자에 제출하여야 하고, 이를 확인 및 승인을 받은 후 공사의 인계 및 인수절차를 마쳐야 한다.
 - ① 준공검사 필증
 - ② 준공도서
 - ③ 준공사진
 - ④ 허가 관련서류 및 검사필증
 - ⑤ 각 설비별 자재 성능시험성적서 및 검사증
 - ⑥ 각 설비별 주요자재 목록
 - ⑦ 각 설비별 자재 취급설명서
 - ⑧ 기기에 부착된 공구류 및 예비품
 - ⑨ 기타 준공서류
- (2) 제출물에 대한 추가적인 사항은 공사시방서 등에 따른다.

1.8. 공사기록 서류

- (1) 공사와 관련한 협의 및 지시사항에 대해서는 그것들의 경과 내용을 기록하고, 정리 및 보관하여야 한다.
- (2) 시험·검사에 대해서는 기록을 하고 정리 및 보관하여야 한다.
- (3) 공사공정의 주요부분 등에서 매입·은폐 등으로 확인이 불가능한 부분은 사진 또는 영상물로 찍어 정리 보관하여야 한다.
- (4) 감리자의 지시가 있는 경우 기록물(영상·사진 포함)을 제출하여야 한다.
- (5) 시공일지 및 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 보관하여야 한다.
- (6) 모든 기록물(영상·사진 포함)은 정리하여 색인 후 준공서류의 일부로 제출하여야 한다.

1.9. 안전보건

- (1) 모든 공사는 산업재해 예방을 위해 관련법령 및 부속기준을 준수하여 시공 중 재해 발생을 방지하여야 한다.
- (2) 시공자는 공사현장의 안전 및 보건을 유지하기 위하여 안전보건에 관한 관리체제 및 규정을 작성하여야 한다.
- (3) 발주자 또는 시공자는 공사비용에 산업안전보건관리비를 책정하여야 한다. 다만, 산업안전보건관리비는 해당 건설사업장에 근무하는 근로자의 산업재해 및 건강장해 예방을 위한 목적으로만 사용하여야 한다.

1.10. 별도 계약

- (1) 시공자는 본 공사와 별도로 계약된 공사에 대해서는 해당공사의 관계자와 협의하여야 한다.
- (2) 별도계약은 공사 진행에 지장이 없도록 하여야 한다.

1.11. 신공법·특수공법 적용

- (1) 전기설비 공사용 기술 및 자재는 국가 및 국가 기관에서 인증 한 신공법·특수공법을 우선하여 적용 할 수 있다.
- (2) 공법의 채택은 설계도서에 따른다.

1.12. 공사 범위

- (1) 공사 범위는 공사계약서, 첨부 지침서 및 설계도서에 따르며, 설계도서에 언급이 없는 사항이라도 법적, 기술적, 기능적으로 필요한 경우 당연히 시공되어야 하며 이 공사범위에 포함한다.

- (2) 공사 과정에 필요한 대관업무 및 한국전력공사, 한국전기안전공사공사 등 승인에 필요한 일체의 업무도 이 공사 범위에 포함한다.
- (3) 공사 과정에 수행되는 전기안전공사의 점검지침 및 사용전검사업무 등 필요한 업무는 설계도서에 언급이 없는 사항이라도 당연히 설치되거나 시공되어야 하며 이 공사 범위에 포함한다.

2. 자재

2.1. 재료

- (1) 사용자재는 신제품으로 하여야 한다. 다만, 가설용 자재와 특별히 지정된 것은 제외한다.
- (2) 사용자재는 KS 표시품을 사용하여야 한다. 다만, KS 표시품이 없는 경우는 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 제품을 사용하여야 한다.
- (3) 설계도서 및 공사시방서 등에서 자재의 품질을 명시하지 않은 경우, 발주자 또는 감리자의 품질 확인을 받아 선정하여야 한다.
- (4) 기기는 원칙적으로 제조자·제조번호·제조년월일·정격 및 성능 등을 명기한 명판을 부착하여야 한다.
- (5) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다

2.2. 자재 관리

- (1) 공사용 자재가 검사 및 시험에 합격한 경우는 공사시방서 등에 따라 감리자가 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.
- (2) 자재관리의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3. 자재 품질관리

- (1) 공사용 자재의 시험과 검사방법은 관계법령 및 한국산업표준에 따르며, 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.
- (2) 공사시방서 등에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 실시한다. 다만, KS 표시품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사 등에 의해 감리자가 인정하거나 경미한 사항에 대해서는 생략할 수 있다.
- (3) 시험은 시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 결과를 감리자에게 제출하여야 한다.
- (4) 품질검사는 각종 시방서에 명시된 사항, 필요한 단계 또는 감리자가 지정한 공정에 도달한 경우 검사를 받아야 한다.
- (5) 자재품질관리의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.4. 발생자재의 처리 및 뒷정리

- (1) 시공 중 발생 자재 중 인도하도록 지정된 것은 지정된 장소에 정돈하고 관련서류를 감리자에게 제출하여야 한다.
- (2) 시공을 하는 도중에 장애물의 처리에 대해서는 발주자 또는 감리자와 협의하여야 한다.
- (3) 공사 완료 시 가설물 등은 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 하여야 한다.
- (4) 자재 처리의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1. 시공조건 확인

3.1.1. 사전평가

- (1) 설치 또는 사용할 때의 적합성
- (2) 보호조치에 대한 적합성·기계적 강도 및 내구성
- (3) 전선 또는 배관의 굴곡과 접속
- (4) 전기적 절연

- (5) 정상상태와 비정상적 상태에서의 열적 영향
- (6) 정격·크기·전압·전류용량 및 특정한 용도에 따른 분류
- (7) 사용 중 또는 기기와 접촉 시 인체보호 조건

3.1.2. 일반조건

- (1) 배선은 설치 완료 시 단락·지락 상태 없이 완전하여야 한다.
- (2) 전기기기는 사용이 가능하다고 확인된 환경에 만 설치하여야 한다. 다만, 가스·연기·증기·고온 환경·기타의 원인으로 전선 또는 기기를 열화 시킬 우려가 있는 경우에 이를 보강하는 공법으로 하여야 한다.
- (3) 전기기기는 각각의 특성에 따라 정확하고 기능적인 방법으로 다음과 같이 시공하여야 한다.
 - ① 박스류·배선경로·캐비닛 및 기기 케이스 등에서 사용되지 않는 개구부는 효과적인 방법으로 폐쇄하여야 한다
 - ② 지중함(맨홀·핸드홀 등)은 전선 또는 기기의 설치나 유지관리를 할 경우 작업자가 쉽고 안전하게 접근할 수 있도록 하여야 한다.
 - ③ 버스 바·배선단자·애자 및 기타 전기기기의 내부 부품은 손상되지 않아야 하고, 도로 충전재 및 잔여물 등 이물질에 오염되지 않아야 한다.
- (4) 접속
 - ① 압축단자·압축접속기·납땜 등을 사용하는 전기적 접속 시 사용이 가능한 전선의 재를 확인하여야 한다.
 - ② 서로 다른 금속으로 된 전선의 접속은 단자나 접속기를 사용하여야 한다.
- (5) 충전부분의 보호(저압인 경우)
 - ① 특별안전전압(50 V) 이상에서 운전되는 전기기기의 충전부분은 우발적으로 접촉되는 것을 방지하기 위해 승인된 외함을 사용하거나, 기타의 방법으로 보호해야 한다. 다만, 사시방서 등에서 다르게 규정한 것은 제외한다.
 - ② 전기기기가 물리적 손상을 입기 쉬운 장소에 설치된 경우 손상을 견딜 수 있는 강도의 외함이나 보호 장치를 하여야 한다.
 - ③ 노출된 충전부분이 있는 보호구역과 실의 입구에는 경고표지를 눈에 잘 띄게 설치하여 일반인의 출입을 방지하여야 한다.
- (6) 전기적 제한구역
 - ① 출입을 제한하는 구역의 전기시설은 자물쇠와 열쇠 기타 방법으로 허가된 전기기술만이 출입할 수 있도록 하여야 한다.
 - ② 옥외에 설치하는 위험한 전기설비는 허가된 전기기술자 이외의 출입을 제한하는 시를 하여야 한다. 다만, 위험성 여부는 감리자와 협의한다.
- (7) 공사는 설계도서에 언급이 없는 사항이라도 법적, 기술적, 기능적으로 필요한 경우 당연히 시공되어야 하며 본 공사범위에 포함된다.
- (8) 건축물에 노출된 전도성 물체는 한국전기설비규정(KEC)에 의하여 접지된 구조체에 본딩 하여야 하며, 옥외 60m 이상 높이에 노출된 전도성 물체는 피뢰도선에 본딩 하여야 한다

3.2. 작업준비

- (1) 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘하도록 하고, 설계도서·공정표·시공계획서·제작도 및 시공 상세도 등에 따라 발주자 또는 감리자와 협의하여 진행하여야 한다.
- (2) 복수의 공종이 중복되어 시공되는 경우, 구조적안전·에너지절약 및 환경성 등 조건을 검토하여 작업순서를 정한다.
- (3) 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.
- (4) 손상방지

- ① 전기설비를 구조물에 고정시키는 경우 배관 등에 과도한 변위가 발생하지 않아야 고, 구조물의 접속부에 손상이 없도록 하여야 한다. 다만, 손상의 우려가 있는 경우 당 감리자와 협의 하여야 한다.
- ② 내진 및 방진장치를 설치한 기기가 다른 기기에 연결되는 경우의 접속부에는 충분한 유연성을 확보하여야 한다.

3.3. 공정표 및 시공계획서

3.3.1. 공정표

- (1) 공사의 착공 전에 공정표를 작성하고 감리자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 공정표에 변경이 발생한 경우는 즉시 변경공정표를 작성하여 감리자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 별도로 계약 한 공사에 대한 합의가 필요할 때는 발주자 또는 감리자와 협의하여야 한다.

3.3.2. 시공계획서

- (1) 착공 전에 공사 계획을 종합 정리하여 작성하고, 감리자에게 제출하여야 한다.
- (2) 공정별로 기기·자재 및 공법 등을 구체적으로 기록하여 발주자 또는 감리자의 승인을 받아야 한다.

3.3.3. 보고서

- (1) 공정표 및 시공계획서에 의한 공사에 관한 진척사항·작업내용·자재의 반입·사용·기후조건 등 기타 감리자가 필요하다고 지시한 사항에 대해서 보고서를 제출하여야 한다.

3.4. 정리 및 사고방지

- (1) 정리·정돈
 - ① 공사 현장내로 반입된 제반자재 및 기계기구 등의 정리정돈·점검·정비 및 청소를 철저히 하여야 한다.
 - ② 현장은 청결하게 유지하여야 한다.
- (2) 재해 및 공해방지
 - ① 시공자는 공사 현장의 재해방지를 하여야 한다.
 - ② 시공자는 공사현장 주변에 공해 및 재해가 미치지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 조치 및 보호
 - ① 공사현장에서 안전사고·재해 또는 공해가 발생하거나 발생의 우려가 있는 경우에는 우선 필요한 조치를 신속히 취하고 그 경위를 발주자와 감리자에게 보고하여야 한다.
 - ② 공사현장 주변에 대해서 보호를 필요로 할 때는 발주자 또는 감리자와 협의하여 공사 진행 중이라도 즉시 보강하여야 한다.
 - ③ 시공 시 기존부분·시공완료부분 및 자재 등이 오염이나 손상될 우려가 있는 경우는 적절한 방법으로 보호하여야 한다.

3.5. 시운전 및 유지관리 교육

- (1) 시운전이 요구되는 기기·장비는 일정기간 이상 시운전하여 이상 유무를 확인하여야 한다. 다만, 시운전 기간은 공사시방서에 따른다.
- (2) 유지관리에 필요한 사항은 충분한 교육을 시행하고 운전절차에 대한 상세한 사항을 서류로 제공하여야 한다.

3.6. 시공상세도면 작성

- (1) 시공자는 시공에 필요한 상세도면을 작성하여 시공도면으로 활용하여야 한다.
- (2) 시공상세도면은 실시설계도서에 포함된 각종 도면 외에 시공자가 설계도서에 표시된 내용을 구체적으로 구현하기 위한 시공방법을 검토하여 도면으로 작성하여야 한다.
- (3) 기본사항
 - ① 다른 분야(건축부분·기계설비 등)의 시공상세도면과 상호 유기적으로 연계되어야 한다.
 - ② 설계도서에 대한 시공 상의 문제점을 해결하고, 합리적이고 능률적이며 건설한 시공이 되도록 하여야 한다.
 - ③ 시공자가 작성한 시공상세도면은 발주자 및 감리자의 승인으로 확정하여야 한다.
- (4) 다른 공종과 겹치는 경우
 - ① 다른 분야와 전기설비공사가 서로 겹치는 경우, 해당분야의 기준에도 부합되어야 한다. 다만, 간섭을 고려한 도면을 작성하여야 한다.
 - ② 다른 분야의 시공업제도 도면작성에 서로 협력하여야 한다.

3.7. 준공검사

- (1) 시험 및 검사
 - ① 공사의 완료 전까지 설계도서·공사시방서 등에서 시험 및 검사를 필요로 하는 자재는 해당 기준의 시험 및 검사를 완료하고 합격하여야 한다.
- (2) 준공검사
 - ① 시공자는 각종 설비의 외관 및 정돈상태·각종 설비의 동작시험·준공서류의 준비·각종 설비의 용량 및 성능 확인·정상적인 동작상태 및 주위환경에 따른 영향 등을 감리자 입회 아래 확인하여 준공검사를 받아야 한다.
- (3) 준공검사 상세사항은 전문시방서 및 공사시방서에 따른다.

3.8. 내진시설

- (1) 건축물에 설치되는 소방관련 시설, 저압반 및 특고압의 전기기계기구·모선 등을 시설하는 수변전설의 전기설비는 지진으로부터 재해를 입지 않도록 내진시설을 하여야 하며, 특히 고압 또는 특고압의 전기기계기구, 배선로 등은 전기설비기술기준 제21조 규정에 따라 내진시설을 하여야 한다.
- (2) 전기설비가 지진으로 인하여 이동·넘어짐·낙하로 부터 수배전반 등 내부의 구성품이 유동되므로 인한 정전 및 화재 등 피해를 입지 않도록 내진시설을 하여야 한다.
- (3) 내진시설에 대한 상세한 사항은 ‘최신 KECG 9701-20xx 건축전기설비 내진설계 시공지침서(대한전기협회)’에 따른다.
- (4) 전기 내진시설에 해당되는 모든 자재는 공인인증기관의 내진시험을 필한 제품으로 설치하여야 한다.

제2장 수변전설비공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

- (1) 이 기준은 전기설비 공사 중 수변전설비공사(정격전압 170 kV 이하를 사용하는 것)에 대하여 적용한다.
- (2) 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2. 참고기준

1.2.1. 적용범위

- 전기공사업법령
- 전기사업법령
- 전기용품 및 생활용품 안전관리법령
- 전력기술관리법령

1.2.2. 관련기준

- 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 한국전기설비규정(KEC)
- 건축전기설비공사 일반사항의 경우 제1장 건축전기설비공사 일반사항을 따른다

1.2.3. 참조표준

KS C IEC 60364	저압 전기설비
KS C IEC 60010-1	측정, 제어 및 실험실용 전기 장비의 안전 요구사항
KS C IEC 60071	절연 협조
KS C IEC 60076	전력용 변압기
KS C IEC 60076-11	전력용 변압기 - 제11부 : 건식 변압기
KS C IEC 60141	OF 케이블, 가스압 케이블 및 그 부속품 시험
KS C IEC 60145	무효 전력량계
KS C IEC 60216	전기 절연재료의 내열성 결정 지침
KS C IEC 60227	정격전압 450/750 V 이하 염화비닐절연 케이블
KS C IEC 60228	절연 케이블용 도체
KS C IEC 60245	정격전압 450/750 V 이하 고무절연케이블
KS C IEC 60255-1	측정 계전기와 보호장치
KS C IEC 60265	고압 스위치
KS C IEC 60269	저전압 퓨즈
KS C IEC 60282	고압퓨즈
KS C IEC 60332	화재 조건에서의 전기·광섬유 케이블 시험
KS C IEC 60439-2	저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품-제2 부 : 부스바 트렁킹 시스템의 개별 요구사항
KS C IEC 60502	정격전압 1 kV~30 kV 압출 성형 절연 전력 케이블 및 그 부속품

KS C IEC 60614-1-A	전기설비용 전선관
KS C IEC 60694	고압개폐기 및 제어기기 공통 사항
KS C IEC 60811	전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의
	공통 시험 방법
KS C IEC 61234	전기절연재료의 수화안정성 시험방법
KS C IEC 61302	전기 절연 재료-내트래킹성 및 내침식성
	평가 방법-회전체 담금 시험
KS C IEC 61558	전력용변압기, 전원장치, 리액터 및
	유사기기의 안전
KS C IEC 62271-1	고압개폐기와 제어기
KS C IEC 62271-102	고압 개폐장치 및 제어장치-제102부:
	교류용 단로기 및 접지 개폐기
KS C 1201	전력량계류 통칙
KS C 1203	전력량계류의 내후 성능
KS C 1206	무효 전력량계
KS C 1208	유도형 전력량계
KS C 1211	최대 수요 전력계
KS C 1706	계기용 변성기(표준용 및 일반 계기용)
KS C 2301	전기 절연유
KS C 2620	동선용 압착 단자
KS C 4310	무정전 전원장치
KS C 4311	건식 변압기
KS C 4511	고압 교류 부하 개폐기
KS C 4610	고압 피뢰기
KS C 4611	고압 교류 차단기
KS C 4612	고압 전류 제한 퓨즈
KS C 4613	산업용 누전차단기
KS C 4802	고압 및 특별 고압 진상 콘덴서
KS C 4805	전기 기기용 커패시터
KS C 7702	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 8304	상자 개폐기(저압회로용)
KS C 8321	산업용 배선차단기
KS C 8331	특 초고압 교류 차단기
KS C 8401	강제 전선관
KS C 8422	금속제 가요 전선관
KS D 3503	일반 구조용 압연 강재
KS D 5530	구리 버스 바
KS D 6705	알루미늄 및 알루미늄합금 박

1.3. 용어의 정의

1.4. 지급 자재

- (1) 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다.
- (3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

1.5. 시스템 허용오차

- (1) 제작품은 사전에 적정 용량·규격·구조·설치 방법을 나타내는 제작도 또는 견본을 제출하여야 한다.

- (2) 제작품은 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

1.6. 품질보증

- (1) 건축물 내 설치되는 수전설비는 최상의 품질이 되도록 하여야 한다.
 (2) 정격전압 170 KV 이하의 수전설비는 시공도 작성 시·시운전 시 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 후 수행하여야 한다

2. 자재

2.1. 재료

2.1.1. 품질수준

- (1) 수전설비 또는 수전설비의 기계기구는 설계도면 및 공사시방서 기준 이상으로 하여야 한다.
 (2) 기기 및 재료의 품질이 명시되지 않은 경우에는 이와 동등 이상인지 여부에 대하여 발주자 또는 감리자의 승인을 받아 선정하여야 한다.

2.1.2. 책임분계점 및 구분개폐기

- (1) 책임분계점은 지중인입의 경우 자가용전기설비 소유자의 구내에서 설정한다.
 (2) 책임분계점에는 구분개폐기 등을 시설하여야 한다.
 (3) 구분개폐기에는 부하전류를 개폐할 수 있는 개폐기를 시설하여야 한다.
 (4) 부하개폐기는 불연성 절연물을 사용하여야 한다.
 (5) 책임분계점·개폐기 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2. 구성품

2.2.1. 저압 스위치기어

- (1) 저압 스위치기어는 기기·계기·폐쇄함 등으로 구성하고, 각 분기회로의 전류 흐름에 따라 상별로 구분하여야 한다.
 (2) 구조
 ① 외함은 견고한 금속체로 하며 내장된 기기의 중량·작동에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다. 다만, 내장된 기기의 온도가 최고허용온도를 초과할 경우에는 적당한 환기구 또는 환기장치치를 설치하여야 한다.
 ② 주회로의 충전부 상호 간 및 충전부와 비 충전 금속체와는 서로 이격하여야 한다.
 (3) 접지
 ① 저압 스위치기어에는 접지모선을 설치하여 접지선이 접속할 수 있는 구조로서 점검이 용이하도록 설치하여야 한다.
 ② 기기 및 회로에는 기준에 적합한 접지도체를 사용하여야 한다.
 ③ 금속함은 접지모선과 전기적으로 접속하여야 한다.
 ④ 인출형 기기의 함체는 접지모선에 전기적으로 접속되어야 하며, 본체를 인출할 때는 용이하게 분해가 가능한 구조로 하여야 한다.
 ⑤ 고정형 기기의 외함은 접지모선에 전기적으로 접지하여야 한다.
 (4) 도전부
 ① 저압의 주회로 배선에 동대 또는 동봉을 사용하는 경우는 도전율이 높은 것으로 하고 피복·도장·도금 등으로 산화방지처리를 한다.
 ② 모선과 배선용 차단기 등을 접속하는 분기도체의 전류용량은 그 배선용차단기 등의 정격전류 이상으로 하고, 차단기·모선 등의 도전부 차단용량은 최대고장전류보다 커야 한다.

- ③ 저압 주회로 중성모선은 다른 모선의 전류용량과 동일하게 하고, 다 선식 전로의 중성모선에는 과전류차단기를 설치하지 않아야 한다. 다만, 과전류차단기가 동작한 경우에 각 극이 동시에 차단되는 경우 예외로 한다.
- ④ 변압기와 버스 바와의 접속은 가요성 도체 또는 전선을 사용하여 가요성이 있도록 접속하여야 한다.
- ⑤ 저압의 외부배선을 접속하는 단자는 전기적·기계적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- (5) 도전율·충전부 간격·도체 색상 등 저압 스위치기어의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.2. 특고압 기중절연스위치기어

- (1) (특고압 기중절연스위치기어는 특고압 배전에 사용하고, 해당하는 공칭전압으로 하여야 한다.
- (2) 특고압 기중절연스위치기어의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.3. 계통연계 보호제어반

- (1) 계통연계 보호제어반은 발전설비를 전력계통에 연계하는 경우에 설치한다.
- (2) 발전설비 등의 고장 또는 전력계통사고의 제거로 사고범위를 최소화하기 위하여 계통연계 보호기능을 가져야 한다.

2.2.4. 특고압 감시제어장치

- (1) 특고압기기의 감시·보호·제어기기를 설치하고 외부기기와 접속할 수 있어야 하며, 고장 발생 시 벨·부저 등 경보기능이 있어야 한다.
- (2) 구조
 - ① 외부 배선과의 접속용 단자·커넥터는 접속하는 전선 및 전압에 적합한 구조로 하여야 한다.
 - ② 외함의 정면에는 명판을 설치하여야 한다.
 - ③ 수납된 기기의 온도가 최고 허용온도를 넘지 않도록 통기구 또는 환기장치를 시설하여야 한다. 다만, 통기구는 소동물이 출입할 수 없어야 한다.
- (3) 제어반·접속·정격 등 특고압 감시제어장치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3. 장비

2.3.1. 교류차단기

- (1) 교류차단기의 정격은 전압·절연강도·주파수·전류·차단전류·과도회복전압·투입전류·단시간전류·차단시간·표준 동작책무 등이며 해당 수변전설비에 알맞은 것이어야 한다.
- (2) 구조
 - ① 차단기는 전기적·기계적으로 내구성을 갖고, 조작이 확실하며, 차단 시 충격이 적고 설치상태에서 필요로 하는 외부점검을 안전하고 쉽게 할 수 있는 구조이어야 한다.
 - ② 차단기는 조작 시의 충격하중·단락 시의 전자력에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.
- (3) 접지
 - ① 개폐기 몸체에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.
 - ② 독립된 제어장치에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.
- (4) 교류차단기 정격·구조 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3.2. 변압기

- (1) 변압기 정격은 상수·권선·주파수·각 변위·극성·절연·%임피던스 등으로 해당 수변전설비에 알맞은 것으로 하여야 한다.

- (2) 특고압 변압기
 - ① 정격은 연속정격으로 한다.
 - ② 냉각방식은 자연식 또는 강제순환식 등을 적용한다.
- (3) 변압기 정격 등 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.3. 진상커패시터(고압, 특고압용)

- (1) 고압 및 특고압 진상 커패시터의 정격은 전압·절연·상수·주파수·용량 등이 해당 수변전설비에 알맞은 것으로 하여야 한다.
- (2) 구조
 - ① 커패시터는 취급하기 편리하고, 실용상 충분한 강도를 갖는 구조이어야 한다.
 - ② 외함은 철판 기타 적당한 재료로서 운반 및 사용 중에 손상하지 않도록 견고하고, 절연물이 새지 않게 제작하여야 하며, 도장 기타 적당한 방법으로 방부처리 하여야 한다.
 - ③ 선로단자 및 접지단자는 접속선을 확실히 접속할 수 있는 것으로 하여야 한다.
 - ④ 커패시터에 방전장치용 저항을 내장한 경우, 커패시터의 잔류전압을 5 분 이내에 50 V 이하로 감소시킬 수 있어야 한다.
- (4) 진상커패시터의 정격·구조 등 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.4. 단로기

- (1) 단로기 정격은 전압·주파수·전류·정격 단시간 전류 등이 수전설비의 기능에 알맞은 것으로 하여야 한다.
- (2) 사용전압에 알맞은 단로기로 하고, 3극 접지 개폐기를 사용하는 경우 수동조작으로 하고 인터록을 할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- (3) 단로기 정격·조작방법 등 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.5. 피뢰기

- (1) 피뢰기 정격은 전압·공칭방전전류·주파수·종류 등이 해당 수전설비의 기능에 알맞은 것으로 하여야 한다.
- (2) 피뢰기는 부식방지 되어야 하고, 용기와 연결 접촉부분은 누기와 침수에 대한 완전 밀봉을 하여 온도변화와 비바람에도 내부에 습기 침입으로 특성 변화 또는 사용 불능 상태가 되지 않아야 한다.
- (3) 피뢰기의 정격·부식방지 등 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.6. 전력퓨즈(PF)

- (1) 정격
 - ① 정격전압은 3상 회로에서 사용가능한 전압한도를 표시하는 것으로 퓨즈의 정격전압은 계통 최대 선간전압으로 선정한다.
 - ② 정격전류는 전력퓨즈가 온도상승 한도를 넘지 않고 연속으로 흘러 보낼 수 있는 전류 값이며 실효값으로 표시하여야 한다.
- (2) 퓨즈의 차단 용량
 - ① 퓨즈가 차단할 수 있는 단락전류의 최대 전류 값으로 표시하여야 한다.
 - ② 차단용량을 표시하는 경우 교류분의 대칭 실효값을 나타내어야 한다.
- (3) 전력퓨즈의 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.7. 자동고장구분개폐기(ASS)

- (1) 본체의 주회로 접속단자는 구리 또는 알루미늄 전선의 접속이 용이하고, 이물질이 부착되지 않도록 보호하여야 한다.
- (2) 본체의 접지단자는 볼트 조임 방식으로 설치 가능토록 하여야 한다.
- (3) 본체의 투입 및 개방상태를 지상에서도 쉽게 판별할 수 있도록 동작 표시기기를 설치하여야 한다.
- (4) 본체에 개폐기의 설치 시 또는 이동 및 양중에 필요한 운반 고리를 설치하여야 한다.
- (5) 제어함은 제어전원 선택스위치를 내장하여, 사용전원에 맞도록 선택할 수 있도록 하여야 한다.
- (6) 제어함은 상(phase) 최소 동작전류 정정 탭을 조정할 수 있게 하여야 한다.
- (7) 본체와 조작함이 별도로 설치되는 경우에 상호 간 회로를 연결을 위한 조작케이블 공사를 하여야 한다.
- (8) ASS의 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.8. 서지보호장치(SPD)

- (1) 설치장소에 따라 임펄스전류·공칭방전전류·개회로 전압·최대연속사용전압 및 전압보호에 따라 규격 값을 선정하여야 한다.
- (2) 서지보호장치의 상세한 시방은 “저압 전기설비의 SPD 설치에 관한 기술지침(KECG 9102-2011)”, 전문 시방서 및 공사시방서에 따른다.

2.4. 자재품질관리

- (1) 검사 및 시험에 합격한 자재는 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.
- (2) 현장 보관 시 현장 내의 습기·먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형·부식·파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 안전 대책을 강구하여야 한다.
- (4) 보관 중인 자재를 보관 장소에서 반출할 경우는 감리자의 승인을 받아야 한다.

3. 시공**3.1. 시공조건 확인****3.1.1. 옥내 시공**

- (1) 기기 주위에는 유지관리 공간을 확인하여야 한다.
- (2) 기기의 중량을 산정하여 바닥강도를 확인하여야 한다.
- (3) 변압기의 발열 등으로 실온이 상승될 우려가 있을 경우에는 환기구 또는 환기팬 등을 설치하여야 한다.
- (4) 습기 또는 결로 등에 의한 절연저하의 우려가 있는 경우에는 적절한 공법으로 하여야 한다.
- (5) 전기실에는 물 배관·증기관·덕트(환기용 제외) 등을 시설하거나 통과시켜서는 안된다.
- (6) 옥내 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.2. 옥외 시공

- (1) 지반이 주위보다 낮고, 배수가 불량한 위치는 피한다.
- (2) 기기 및 기초의 개략적인 중량을 구하여 바닥강도를 확인하여야 한다.
- (3) 바닥에 케이블 트렌치를 설치할 경우는 트렌치의 크기 및 배수를 검토하여야 한다.
- (4) 문 위치는 배전반의 반입 및 반출을 고려하여야 한다.
- (5) 전기설비를 설치하는 바닥은 물이 체류하지 않도록 배수용 구배를 설치하여야 한다.
- (6) 옥상에 설치할 경우는 바닥강도 및 방수 등의 문제가 없어야 한다.
- (7) 옥외 시공에서 기초·트렌치 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2. 공사 간 간섭

3.2.1. 전기실 일반조건

- (1) 건조한 장소를 선정하고, 물이 침입하거나 침투할 우려가 없도록 조치를 강구하여야 한다.
- (2) 고온 다습한 장소에 시설하는 경우에는 환기설비 및 냉방장치 설치를 검토하여야 한다.

3.2.2. 전기실 특별조건

- (1) 기초는 기기의 설치에 충분한 강도를 가져야 한다.
- (2) 전기실은 불연 재료로 만들어진 벽·기둥·바닥 및 천장으로 구획하고, 창문 및 출입구는 방화문으로 설치하여야 한다.
- (3) 환기가 가능한 구조로 하고, 소동물이 침입할 수 없도록 시공하여야 한다.
- (4) 전기실은 침수 방지 구조로 하고, 바닥면이 예상 침수높이 이상이 되도록 설치하여야 한다.
- (5) 기기 등의 보수, 점검 및 교체 등에 지장이 없도록 시공하여야 한다.
- (6) 전기실은 비상조명설비를 시설하여야 한다.
- (7) 전기실에는 위험표시를 하고 일반 사람이 쉽게 접근할 수 없도록 하여야 한다.
- (8) 전기실 시공에 대한 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.3. 수변전기기 시공

- (1) 전기실에 설치하는 수변전설비는 특성·품질·시공방법 등을 검토하여야 하며, 감리자의 승인을 얻은 후 설치 및 시공하여야 한다.
- (2) 전기실 각종 접지 및 접지저항 값 등은 설계도서에 따른다.
- (3) 기기는 소정의 시험성적표를 제출하여야 한다.
- (4) 전기실 바닥 트렌치·트레이 및 폴박스는 전압 및 회선별로 정리하여 배선하고, 회선 별 표찰을 부착하여야 한다.
- (5) 변압기 등과 같이 진동이 있는 기기와 모선을 접촉할 경우는 기기의 진동이 모선에 전달되지 않도록 가요성 도체 등을 설치하여야 한다.
- (6) 모선 및 기기 접속도체의 접속은 전기적·기계적으로 완전하게 시공하여야 하며, 접속점은 최소한으로 하여야 한다.
- (7) 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.4. 배전반 시공

- (1) 베이스용 형강은 윗면이 수평이 되도록 조정하고, 기초볼트로 바닥면에 고정시켜야 한다.
- (2) 배전반은 베이스 위에 설치하고, 볼트로 고정하여야 한다.
- (3) 옥외형 배전반은 침수가 되지 않도록 하고, 배전반의 중량을 안전하게 지지할 수 있는 기초 위에 설치하여야 한다.
- (4) 배전반의 설치는 작업공간을 확보하기 위하여 반입구보다 먼 쪽부터 설치한다. 다만, 수량이 많은 경우 오차를 줄이기 위하여 중앙 부분부터 설치할 수 있다.
- (5) 배치를 완료한 후 배전반과 베이스 사이 및 배전반과 배전반 사이에 레벨을 조정하고, 오차는 공사시방서에 따른다.
- (6) 배전반 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.5. 변압기 시공

- (1) 변압기는 견고하게 설치하고, 바닥에 수평이 되도록 고정하여야 한다.
- (2) 변압기와 버스 바의 접속은 변압기의 진동이 버스 바에 전달되지 않도록 가요도체를 사용하여야 한다.
- (3) 콘크리트 기초 작업이 끝나고 변압기 기초 대를 설치할 때는 출력단자(중앙부 단자)를 기준으로 중심을

잡은 다음 설치하여야 한다.

- (4) 변압기 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.6. 고압·특고압 커패시터 시공

- (1) 역률 유지를 위하여 고압 특고압 커패시터를 설치하는 경우에는 고조파 대책용 직렬리액터 등을 설치하여야 한다.
- (2) 커패시터가 발열에 의하여 40 ℃를 초과할 우려가 있을 경우에는 환기 또는 통풍이 되도록 하여야 한다.
- (3) 커패시터 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.7. 배선 시공

- (1) 케이블을 케이블트레이 및 트렌치에 배선할 때에는 계통별로 위에서 아래로 정연하게 하여야 한다. 다만, 식별이 어려운 장소에는 표찰을 부착하거나 표기하여야 한다.
- (2) 케이블은 사용 전압(고압·특고압·저압 등) 별로 이격하여 배선하여야 한다.
- (3) 기기단자·단자대 또는 단자함에서의 접속하는 케이블은 단자에 장력이 걸리지 않도록 시공하여야 한다.
- (4) 전선 및 케이블의 양단 끝에는 기기명칭 등을 기입한 표지(mark band)를 부착하여야 한다.
- (5) 건축물·구조물의 관통 시 및 배선방법은 습기·먼지 등이 침입하지 않는 공법으로 하여야 한다.
- (6) 인입배관 및 접지시험 단자함의 누수방지를 위하여 현장여건에 따라 감리자의 승인을 받아 보완공사를 하여야 한다.
- (7) 변압기와 동대와의 접속에는 가요도체를 사용하거나 가요성능을 갖는 전선으로 접속하여야 한다.
- (8) 배선 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

3.3. 현장품질관리

3.3.1. 구조검사

- (1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.
- (2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.3.2. 동작시험 및 검사

- (1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.3.3. 종합 동작시험 및 시운전

- (1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.
- (3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

3.3.4. 기타

- (1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.
- (2) 모든 시험결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

제3장 간선 및 배선설비 공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

- (1) 이 기준은 전기설비 공사 중 간선설비공사 및 배선설비공사에 적용한다.
- (2) 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2. 참고기준

1.2.1. 관련법규

- 전기공사업법령
- 전기사업법령
- 전력기술관리법령
- 전기용품 및 생활용품 안전관리법령

1.2.2. 관련기준

- 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 한국전기설비규정(KEC)
- 건축전기설비공사 일반사항의 경우 제1장 건축전기설비공사 일반사항을 따른다
- 배관 및 배선설비공사는 제3장 간선 및 배선설비공사를 따른다.
- 접지설비공사는 제6장 접지설비공사를 따른다.

1.2.3. 참조표준

KS C IEC 60364	저압 전기설비
KS C IEC 60085	전기 절연-내열성 등급
KS C IEC 60216	전기 절연재료의 내열성 결정 지침
KS C IEC 60227	정격전압 450/750 V 이하 염화비닐절연 케이블
KS C IEC 60228	절연 케이블용 도체
KS C IEC 60269	저전압 퓨즈
KS C IEC 60332	전기 케이블 난연성시험
KS C IEC 60502	정격전압 1 kV~30kV 이하 압출성형절연 전력케이블 및 그 부속품
KS C IEC 61386	전기 설비용 전선관 시스템
KS C IEC 60811	전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법
KS C IEC 61234	전기 절연 재료의 수화 안정성 시험방법
KS C IEC 61302	전기 절연 재료-내트래킹성 및 내침식성 평가 방법-회전체 담금 시험
KS C IEC 61537-A	케이블 관리-케이블 트레이 시스템 및 케이블 래더 시스템
KS C IEC 62053	전기계량장치
KS C 1201	전력량계류 통칙
KS C 1208	유도형 전력량계

KS C 1706	계기용 변성기(표준용 및 일반 계기용)
KS C 1707	계기용 변성기(전력 수급용)
KS C 2302	전기 절연용 면 고무 접착 테이프
KS C 2306	전기 절연용 비닐 점착 테이프
KS C 2618	압축 단자
KS C 2620	동선용 압착 단자
KS C 2621	동선용 나압착 슬리브
KS C 2624	평형 접속 단자
KS C IEC 60998-1	가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속 기구-제1부 : 일반 요구 사항
KS C 3340	PVC 옥내 전화선
KS C 3603	폴리에틸렌 절연 비닐 시스 시내 쌍 케이블
KS C 3604	비닐 절연 비닐 시스전화용 국내 케이블
KS C 3610	고주파 동축 케이블(폴리에틸렌 절연 편조형)
KS C 4613	산업용 누전차단기
KS C 8111	배선 기구 시험방법
KS C 8304	상자개폐기 (저압회로용)
KS C 8305	배선용 꽃음 접속기
KS C 8309	옥내용 소형 스위치류
KS C 8319	플러시 플레이트
KS C 8321	산업용 배선차단기
KS C 8326	주택용 분전반
KS C 8401	강제 전선관
KS C 8422	금속제 가요 전선관
KS C 8431	경질 폴리염화비닐 전선관
KS C 8433	커플링(경질 비닐 전선관용)
KS C 8436	합성수지제 박스 및 커버
KS C IEC 61035-1	전선관용 부속품-제1부 : 일반 요구 사항
KS C IEC 60439-2	저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품- 제2부 : 부스바 트렁킹 시스템의 개별 요구사항
KS C 8454	합성 수지제 휨(가요)전선관
KS C 8455	과상형 경질 폴리에틸렌 전선관
KS C 8456	합성 수지제 휨(가요) 전선관용 부속품
KS C 8458	금속제 박스 및 커버(전선관용)
KS C 8459	금속제 가요 전선관용 부속품
KS C 8460	금속제 전선관용 부속품
KS C 8461	노출 배관용 부속품(전선관용)
KS C 8464	케이블 트레이
KS D 3506	용융 아연도금 강판 및 강대
KS D 3698	냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
KS D 5530	구리 버스 바
KS D 6701	알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 띠

1.3. 용어의 정의

(1) 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.

- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다.
- (3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

2. 자재

2.1. 재료

2.1.1. 전선 일반

- (1) 저압 배선은 절연전선 및 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 버스덕트공사로 시설하거나 트롤리 공법으로 시설하는 경우 나도체를 사용할 수 있다.

2.1.2. 사용 전선

- (1) 배선에 사용하는 절연전선 및 케이블은 시설 장소에 적합한 것으로 한다.
- (2) 전선의 종류는 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.2. 구성품

2.2.1. 금속관공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속관 및 부속품
 - ① 금속관공사에 사용하는 배관·박스 및 부속품은 해당 KS 표준품을 사용하여야 한다.
 - ② 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 매끈한 것을 사용하여야 한다.
- (3) 금속관공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.2. 합성수지관공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 합성수지관 및 부속품
 - ① 배관·박스 및 부속품 등은 해당 KS 표준품을 사용하여야 한다.
 - ② 배관·박스 및 부속품은 합성수지 제품이어야 한다. 다만, 대형 폴박스·콘크리트 내에 시설하는 박스 및 방폭형은 예외로 한다.
- (3) 합성수지관공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.3. 금속제가요전선관공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속제가요전선관 및 부속품 등은 해당 KS 표준품을 사용하여야 한다.
- (3) 금속제가요전선관 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.4. 금속덕트공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속덕트 내면은 전선의 피복을 손상시키는 돌출물이 없어야 하고, 내면 및 외면에는 산화방지를 위하여 아연도금 등으로 피복되어야 한다.
- (3) 금속덕트 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.5. 버스덕트공사

- (1) 버스덕트공사에 의하여 시설하는 도체는 띠 모양·관 모양·둥근 막대모양의 구리 또는 띠 모양의 알루미늄을 사용하여야 하며, 도체지지물은 절연성·난연성 및 내수성이 있는 견고한 것으로 하여야 한다.
- (2) 덕트 종류는 피더·익스펜션·탭 불이·트랜스포지션·플러그인 버스덕트 등이며, 그 최대 폭에 따라 규정

- 의 값 이상의 두께인 철판 또는 알루미늄 판으로서 견고하게 제작되어야 한다.
- (3) 버스덕트 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.6. 케이블 또는 케이블트레이 공사

- (1) 사용 전선은 전기설비기술기준 등에 따른다.
- (2) 케이블트레이공사의 트레이는 사다리형·편칭형·통풍채널형·바닥밀폐형 등을 사용하여야 한다.
- (3) 케이블트레이공사 사용하는 전선은 전기설비기술기준 등에 따르고, 전선을 사용하는 경우 배관에 넣어야 하며, 케이블트레이 내에서 전선을 접속하는 경우에는 전선 접속부분에 사람이 접근할 수 있어야 한다.
- (4) 케이블트레이는 포설된 전선을 지지하는 강도를 가져야 하며, 지지대는 케이블트레이 자체하중과 포설된 전선의 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- (5) 케이블트레이는 전선의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없어야 하며, 금속재의 것은 적절한 방식처리를 한 것이거나 내식성 재료이어야 한다.
- (6) 비금속재 케이블 트레이 재료는 난연 성능이 있어야 한다.
- (7) 케이블 및 케이블트레이 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.7. 금속몰드공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속몰드 및 부속품은 황동 및 구리 등으로 견고하게 제작된 것으로서 내면을 매끈하게 한 것으로 하여야 한다.
- (3) 금속몰드공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.8. 합성수지몰드공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 합성수지몰드는 직선형으로서 끝부분을 몰드의 축 방향에 대하여 직각으로 절단하고 충분히 모서리를 다듬어야 한다.
- (3) 합성수지몰드공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.9. 플로어덕트공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속제의 플로어덕트·박스 및 부속품은 강판으로 제작되고, 아연도금 등으로 피복한 것으로, 전선을 인입 또는 교체할 때 피복이 손상되지 않도록 단구를 매끈하게 하여야 한다.
- (3) 절연전선을 하나의 플로어덕트 내에 넣을 경우, 크기는 전선의 피복 절연물을 포함한 단면적의 총합계가 덕트 내 단면적의 일정 점유율이하가 되도록 하여야 한다.
- (4) 플로어덕트공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.10. 셀룰러덕트공사

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 셀룰러덕트 및 부속품의 재료는 강판으로 하고, 끝부분 및 내면은 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈하게 하여야 하며, 내면과 외면에는 녹을 방지하기 위하여 도금 또는 도장을 하여야 한다.
- (3) 셀룰러덕트공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.11. 라이팅덕트공사

- (1) 사용 장소 및 정격전류에 따른 재료를 사용하여야 한다.
- (2) 부속품은 전기설비기술기준에 따른 라이팅덕트에 적합한 것을 사용하여야 한다.

- (3) 라이팅덕트공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.12. 액세스플로어공사

- (1) 전선은 케이블을 사용한다. 다만, 액세스플로어 내부에 배관·몰드 및 덕트 등을 사용하여 보호하는 경우에는 예외로 한다.
- (2) 액세스플로어 하부는 전선의 피복을 손상하지 않도록 매끈하여야 한다.
- (3) 액세스플로어공사 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3. 장비

2.3.1. 저압 분전반

- (1) 재료 및 부품
 - ① 분전반은 구조가 튼튼하고, 견고하게 조립되고 내구성이 있어야하고, 기기 등을 배치하고 견고하게 부착하여 조작이 안전해야하며, 배선 접속·조작·교환 등이 용이하여야 한다.
 - ② 도어 개폐 시 충전부가 노출되지 않는 구조로 하여야 한다.
- (2) 외함
 - ① 분전반 외함을 구성하는 각 부분은 견고하게 조립하고, 박스·전면 테두리·도어·보호판 및 커버가 조립된 상태에서 전기적인 연결 작업을 하여야 한다
 - ② 외함에는 접지단자를 설치하여야 한다.
- (3) 도전부
 - ① 모선 및 분기도체에 띠 모양 도체를 사용하는 경우는 구리도체를 사용하고, 해당 정격전류 이상이어야 한다.
 - ② 모선 및 분기도체는 특별한 경우를 제외하고 동일 상을 병렬 도체로 하지 않아야 한다. 다만, 특별한 경우는 설계도서에 따른다.
- (4) 재료·부품·도전부·외함의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1. 시공조건 확인

3.1.1. 전선의 접속

- (1) 전선의 접속은 전선로의 전기저항이 증가하거나, 절연저항 및 인장강도가 감소하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 전선의 접속을 위하여 절연물을 제거할 때에는 전선의 심선이 손상을 받지 않도록 하여야 한다.
- (3) 전선의 접속 시 전선의 절연강도보다 높아지는 방법으로 절연을 확보하여야 한다.
- (4) 전선의 접속은 반드시 점검이 용이한 장소에서 시행되어야 한다.

3.1.2. 전선과 기구단자 접속

- (1) 전선을 나사로 고정할 때, 그 부분이 진동 등으로 헐거워질 우려가 있는 경우에는 이중너트·스프링와셔 및 나사이완 방지기구가 있는 것 등을 사용하여야 한다.
- (2) 연선은 터미널리그를 부착하거나 소선이 흩어지지 않도록 심선의 선단에 납땜을 하여야 한다.

3.1.3. 배선의 이격

- (1) 저압배선과 다른 저압배선(관등회로의 배선 등)이 접근 또는 교차하는 경우에는 이격하여 시설하여야 한다.
- (2) 저압배선과 다른 약전류 전선 및 광섬유케이블 등이 접근 또는 교차하는 경우에는 이격하여 시설하여야 한다.

- (3) 이격거리 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2. 작업준비

3.2.1. 전선 상별표시

- (1) 배선은 전체 시설이 통일되도록 변압기단자로 부터 부하 전원 단까지 상별로 같은 색으로 배선하여야 한다.
- (2) 표시 색상은 공사시방서에 따른다.

3.2.2. 고온으로 부터 보호

- (1) 저압 배선은 난방용 배관과 같은 열을 발산하는 장치에서 이격하여 설치하여야 한다.
- (2) 이격거리는 공사시방서에 따른다.

3.2.3. 국부적 집중하중 처리

- (1) 수직배선 시의 상부 끝부분 및 수평배선시의 양단 등에는 집중하중이 걸리므로 이것을 분산시키거나 견딜 수 있는 공법으로 하여야 한다.
- (2) 집중 하중으로 도체 및 절연체에 손상이 발생하거나 기능 감소가 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.2.4. 부식방지

- (1) 모든 금속제 배선통로 및 그 부속이 시공과정에서 도금 또는 부식방지 마감에 손상을 입은 경우에는 부식방지 처리를 하여야 한다.
- (2) 마감색이 손상을 입은 경우 손상 전과 동일하게 복원하여야 한다. 다만, 부분도장 시 색상의 차이로 미관상 문제가 발생할 때에는 시공자 부담으로 전체를 재 도장하여야 한다.
- (3) 녹막이 도장의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3. 공사 간 간섭

3.3.1. 건축물 공사

- (1) 전선관 등을 건축물에 설치할 경우, 건축물의 구조적 강도를 감소시키지 않고, 건축물의 마감과 미관을 해치지 않도록 하여야 한다.
- (2) 건축물에는 필요이상의 구멍이나 틈을 내지 않아야 한다.
- (3) 굵은 관이 건축물을 관통되거나 구조물에 매입되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 전선관이 방수층을 통과하지 않도록 시설하며, 부득이한 경우는 방수처리 공법으로 하여야 한다.
- (5) 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.2. 건축물 공사 금속관공사

- (1) 금속관 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 하고, 교류회로에서 1회로 전선은 전부를 동일한 관내에 배선하여야 한다.
- (2) 금속관은 직접 지중에 매입하여서는 안 된다. 다만, 후강전선관을 사용하고, 방수·부식방지조치 또는 콘크리트로 감싸는 등의 방호조치를 하는 경우는 예외로 한다.
- (3) 금속관은 전선을 인입할 때까지 배관 내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 않도록 적당한 예방조치를 하고, 전선의 인입 직전에 적당한 방법으로 청소를 하여야 한다.
- (4) 연결과 지지
- ① 금속관 상호 간, 금속관과 박스 간 등 이에 유사한 것과의 접속은 전기적·기계적으로 완전하게 접속하여야 한다.
 - ② 금속관 상호 간 연결은 같은 재질의 커플링으로 접속하여야 한다. 다만, 전기적 연속성이 이루어는 경우 예외로 한다.

- ③ 금속관·박스 등은 확실한 공법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지하여야 한다.
- (5) 박스(폴박스·접속함 등) 시공
 - ① 박스는 건축구조물에 은폐시켜서는 안 된다. 다만, 점검이 가능 한 경우는 예외로 한다.
 - ② 박스 설치 위치는 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있는 곳으로 하여야 한다.
- (6) 배관 끝에서 전선 보호
 - ① 배관의 끝부분에는 부싱을 사용하여야 한다.
 - ② 옥외 수직배관의 상단에는 엔트런스캡을 사용하고, 수평배관의 말단에는 터미널캡 또는 엔트런스 캡을 사용하여야 한다.
- (7) 접지
 - ① 금속관은 본딩을 하여 접지의 연속성을 부여하여야 한다.
 - ② 금속제 함·박스 등에 절연성 도장이 된 경우, 도장을 완전히 벗겨내고 접지공사를 하여야 하고, 완료 후 재도장하여야 한다. 다만, 전기적 연속성이 유지되는 경우에는 예외로 한다.

3.3.3. 합성수지관공사

- (1) 합성수지관 내부에서는 전선에 접속점이 없도록 하여야 한다.
- (2) 배관
 - ① 햇빛에 노출되거나 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 없는 곳에 시설하여야 한다. 다만, 방호되는 공법을 사용하는 경우에는 예외로 한다.
 - ② 관의 끝부분은 매끈하게 처리하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없어야 한다.
- (3) 연결 및 지지
 - ① 합성수지관 상호 간 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 확실한 공법으로 하여야 한다.
 - ② 합성수지제 가요전선관 상호 간은 직접 접속하지 않아야 한다.
- (4) 폴박스 및 접속함의 부착은 이 기준 3.3.2 (5)에 따른다.
- (5) 관의 끝부분에서 전선의 보호는 이 기준 3.3.2 (6)에 따른다.
- (6) 접지는 이 기준 3.3.2 (7)에 따른다.

3.3.4. 금속제가요전선관공사

- (1) 전선관 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 한다.
- (2) 배관
 - ① 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설해서는 안 된다. 다만, 방호되는 공법으로 하는 경우에는 예외로 한다.
 - ② 금속제가요전선관 및 부속품의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 하여야 한다.
- (3) 시공
 - ① 금속제가요전선관 및 부속품은 기계적·전기적으로 완전하게 연결하고 또한 확실한 공법으로 지지 하여야 한다.
 - ② 금속제가요전선관을 금속관 등과 연결하는 경우에는 적당한 연결 장치를 사용하여 접속하여야 한다. 다만, 전기적 연속성을 유지하는 경우 예외로 한다.
- (4) 박스류의 설치는 이 기준 3.3.2 (5)에 따른다.
- (5) 관의 끝부분에서 전선의 보호는 이 기준 3.3.2 (6)에 따른다.
- (6) 접지는 이 기준 3.3.2 (7)에 따른다.

3.3.5. 금속덕트공사

(1) 전선

- ① 금속덕트 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 한다. 다만, 쉽게 점검할 수 있는 경우에는 예외로 한다.
- ② 교류회로 1회로 전선 전부를 동일 덕트에 넣어야 한다.
- ③ 덕트 내 포설 전선은 가능한 중첩되지 않도록 하고, 구분 별로 지지하여야 하며, 통풍을 고려한 공간을 확보하여야 한다.

(2) 시공

- ① 덕트 상호간은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- ② 덕트 커버는 쉽게 열리지 않도록 시설하고, 금속덕트 내부에는 먼지가 침입하지 않도록 하여야 한다.
- ③ 금속덕트를 콘크리트 바닥에 매설하는 경우, 물이 고이지 않도록 시설하여야 한다.
- ④ 금속덕트 내부에서 전선을 외부로 인출하는 부분은 관통 부분에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설하여야 한다.
- (3) 금속덕트가 방화구획을 관통하는 경우에는 덕트가 통과하는 부분의 내부를 불연성의 자재로 방화구획 하여야 한다.
- (4) 덕트의 굴곡 및 분기 개소에는 돌기물이 없어야 하며, 덕트 내부에 설치되는 전선이나 케이블의 소요 곡률 반경을 확보하여야 한다.
- (5) 금속덕트는 접지공사를 하여야 한다.

3.3.6. 버스덕트공사

(1) 사용 제한

- ① 버스덕트 공사는 옥내의 건조한 장소로서 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에 한하여 시설하여야 한다.
- ② 옥외용 버스덕트를 사용하는 경우, 옥측 또는 옥외에 시설 할 수 있다.

(2) 도체의 접속

- ① 도체 접속은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하고, 버스덕트 내부 도체의 상호의 접속은 볼트 조임 또는 이와 동등이상의 성능을 가지는 방법에 따라야 한다.
- ② 도체는 버스덕트 내부에서 비 흡습성의 절연물로 견고하게 지지하고, 극간 또는 덕트 내면과 접촉될 우려가 없도록 하여야 한다.

(3) 시공

- ① 버스덕트를 구조물에 부착하는 경우, 덕트 지지점간 거리는 일정한 간격으로 견고하게 지지하여야 한다.
- ② 버스덕트 상호 간은 기계적·전기적으로 완전하게 연결하여야 한다.
- ③ 버스덕트가 바닥 또는 벽을 관통하는 경우, 관통부분에서 버스덕트 접속부를 만들지 않아야 한다.
- (4) 버스덕트는 접지공사를 하여야 한다.

3.3.7. 금속몰드공사

- (1) 금속몰드 내부에서는 전선을 접속하지 않는다. 다만, 2중 금속제 몰드를 사용하는 경우로 전선의 분기·접속점의 쉬운 점검·외부로 인출하는 관통 부분에서 전선이 손상될 우려가 없을 때는 예외로 한다.
- (2) 금속몰드 및 부속품은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하고 건축구조물 등에 적당한 공법으로 지지하여야 한다.
- (3) 시공
 - ① 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 시설하여야 한다.
 - ② 전선이 금속몰드공사에서 애자사용공사로 옮겨지는 부분은 부싱 등으로 보호하여야 한다.

- ③ 금속몰드와 박스 등의 부속품과 접속하는 경우는 부싱을 사용한다. 다만, 부속품이 부싱을 필요로 하지 않는 구조의 것은 예외로 한다.
- ④ 금속몰드가 금속관 및 금속제 가요전선관 등과 연결하는 경우에는 기계적·전기적으로 완전하게 접속한다.

3.3.8. 합성수지몰드공사

(1) 전선

- ① 합성수지몰드 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 한다. 다만, 합성수지제 접속함을 사용하는 경우에는 예외로 한다.
- ② 합성수지몰드 상호 간 및 합성수지몰드와 박스 등 부속품과는 전선이 노출되지 않도록 접속하여야 한다.

(2) 연결 및 지지

- ① 합성수지몰드 및 부속품 상호 접속은 틈이 없도록 하여야 한다.
- ② 합성수지몰드의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상되지 않도록 하여야 한다.

3.3.9. 플로어덕트공사

(1) 전선

- ① 전선의 접속은 접속함 내에서 하여야 한다.
- ② 플로어덕트를 셀룰러덕트와 조합하여 사용할 때, 접속점을 쉽게 점검할 수 있을 경우는 해당 덕트 내에서 전선의 접속을 할 수 있다.
- ③ 교류 회로에서 1 회로의 전선 전부는 동일 덕트 내에 배선하여야 한다.

(2) 시공

- ① 덕트 상호 간·덕트와 박스 또는 인출구와의 접속은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- ② 덕트·박스 등 부속품은 물이 고이는 부분이 없도록 시설하여야 한다.
- ③ 박스·인출구는 바닥면에서 돌출하지 않아야 하고, 물이 스며들지 않도록 밀봉 할 수 있어야 하며, 덕트의 끝부분은 막아야 한다.
- ④ 접속함 사이의 덕트는 일직선 상으로 설치하여야 한다.

(3) 플로어덕트는 접지공사를 하여야 한다.

3.3.10. 셀룰러덕트공사

(1) 전선

- ① 셀룰러덕트 내부에서 전선을 접속하지 않는다. 다만, 전선을 분기하는 경우로, 접속점을 쉽게 점검할 수 있을 경우는 예외로 한다.
- ② 교류 회로에서 1 회로의 전선 전부는 동일 덕트 내에 배선하여야 한다.

(2) 시공

- ① 셀룰러덕트 상호 간·덕트와 건축구조물의 금속구조체·부속품 및 덕트에 접속하는 금속체 등은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하고, 덕트 및 부속품은 물이 고일 수 없도록 하여야 한다.
- ② 덕트에 설치한 전선 인출구는 바닥면에서 돌출하지 않아야 하고, 물이 스며들지 않도록 밀봉 할 수 있어야 하며, 덕트의 끝부분은 막아야 한다.
- ③ 셀룰러덕트 내부의 전선을 외부로 인출하는 부분은 금속관·합성수지관·금속제가요전선관·플로어덕트 또는 케이블공사로 하여야 한다.
- ④ 셀룰러덕트의 관통부분에서 전선이 손상할 우려가 없도록 시설하고, 셀룰러덕트와 다른 배선 공법 사이를 접속하는 경우는 접속 부분을 쉽게 점검할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 셀룰러덕트는 접지공사를 하여야 한다.

3.3.11. 라이팅덕트 공사

- (1) 라이팅덕트 및 부속품은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- (2) 라이팅덕트는 자중 이외에 덕트에 설치되는 기계·기구를 지지 할 수 있도록 건축구조물 등에 적당한 공법으로 지지하여야 한다.
- (3) 시공
 - ① 건축구조물에 견고하게 시공하고, 건축구조물을 관통하지 않아야 한다.
 - ② 접속부분은 금속관·합성수지관·금속제가요전선관·금속몰드·합성수지몰드 또는 케이블공사로 하여야 한다.
 - ③ 라이팅덕트 상호 간 및 도체 상호 간은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
 - ④ 건축구조물에 시공하는 경우, 라이팅덕트 지지는 덕트 개개마다 2개소 이상으로 하여야 한다.
 - ⑤ 개구부는 아래 방향으로 시공하여야 한다. 다만, 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없고, 덕트 내부에 먼지가 들어가지 않는 경우는 측면으로 향하게 할 수 있다.
 - ⑥ 라이팅덕트의 끝부분은 막아야 한다.
 - ⑦ 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 경우는 해당회로는 누전차단기(인체감전보호 용)를 시설하여야 한다.
- (4) 라이팅덕트의 금속제부분(도체 제외)에는 접지공사를 하여야 한다. 다만, 총 길이가 짧은 경우 공사시방서에 따른다

3.3.12. 액세스플로어공사

- (1) 전선
 - ① 액세스플로어 내부에서 전선을 접속하지 않는다. 다만, 내부에 배관·몰드·덕트 등을 이용하여 해당 공법에 맞는 경우는 예외로 한다
 - ② 교류 회로에서 1 회로의 전선 전부는 동일한 구획 내에 배선하여야 한다.
 - ③ 전선 시공 시 유지·보수 및 관리 등을 고려하고, 섞이거나 꼬이게 하지 않아야 된다.
 - ④ 전선은 가능한 한 중첩을 피하여 시공하고, 통풍 등을 고려한 공간이 있어야 한다.
 - ⑤ 전선 시공 시 회로별 식별이 용이 하도록 표시를 하여야 한다.
 - ⑥ 액세스플로어 내부에서 강전류 전선과 약전류 전선이 교차하는 경우는 직교 및 교차금구 등으로 시공하여야 한다.
- (2) 시공
 - ① 액세스플로어 내부에서 전선의 이동을 막기 위해 적당한 공법으로 지지하여야 한다.
 - ② 분기점에서 장력이 가하여지지 않도록 시공하여야 한다.
- (3) 액세스플로어 내부에서 약전류 전선이 유도장에 피해를 받을 우려가 있는 경우, 금속제 격벽을 시공하고 접지공사를 하여야 한다.

3.4. 케이블 및 케이블트레이 공사

3.4.1. 케이블 공사

- (1) 시공
 - ① 케이블 시공 후 중량물의 압력 및 기계적 충격을 받을 우려가 있는 경우는 이에 대한 방호 공법으로 하여야 한다.
 - ② 케이블은 구조물(바닥·벽·천장·기둥 등)에 직접 매입하지 않아야 한다. 다만, 케이블을 충분한 굵기의 배관에 넣어 시설하는 경우는 예외로 한다.

- ③ 배관 사용 공법에서 전선관 양단은 케이블이 손상을 입지 아니하도록 처리하여야 한다.
- ④ 단심케이블을 같은 상으로 여러 개 설치하는 경우는 전자적 평형을 고려하여 시설하여야 한다.
- (2) 케이블의 지지
 - ① 케이블 지지는 해당 케이블에 적합한 공법을 사용하여 케이블이 손상하지 않도록 고정하여야 한다.
 - ② 케이블트레이는 케이블 중량에 충분히 견디는 구조로 견고하게 시설하고, 케이블을 시설하는 경우 지지점간의 거리는 케이블이 이동하지 않도록 하여야 한다.
 - ③ 습기가 있는 장소에서 케이블을 고정할 때는 케이블 고정용 철물과 및 고정하는 건축구조물 등이 부식하여 케이블이 떨어지지 않도록 하여야 한다.
- (3) 케이블 접속
 - ① 케이블 접속 시 도체 및 피복물이 손상되지 않도록 하여야 한다.
 - ② 케이블 접속은 캐비닛·아웃렛박스 또는 접속함 등의 내부에서 하여야 한다.
 - ③ 케이블을 기구 단자와 접속하는 경우는 캐비닛 및 아웃렛박스 등의 내부에서 하여야 한다.
 - ④ 전선은 접속 전에 불순물을 제거하여야 하며, 구리선과 알루미늄 전선 상호 간을 접속할 경우 전용 압착슬리브를 사용하여 이중 금속 간 부식방지를 하여야 한다.
 - ⑤ 케이블 접속의 예외 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.
- (4) 배관 등 케이블을 보호하는 장치의 금속제부분은 접지공사를 하여야 한다.

3.4.2. 케이블트레이 시공

- (1) 시공
 - ① 케이블트레이를 현장 가공하는 경우는 용접 등 열가공은 되도록 피하며, 기계적·전기적으로 완전한 공법으로 결합하여야 한다.
 - ② 케이블트레이 상호 간 접속은 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서 접속 하지 않아야 하고, 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입 인출하고, 접지공사를 하여야 한다.
 - ③ 케이블트레이 배선 시 강전용과 약전용은 별도로 하고, 상·하단으로 포설 시 용도(고압·저압·제어용·통신용 등)별로 구분하여야 한다.
 - ④ 같은 트레이에 다른 전압(저압·고압·특별고압 등)의 케이블을 시설하여서는 안 된다.
 - ⑤ 케이블트레이는 굴곡 개소에서 케이블이 압력을 받지 않는 공법으로 지지하여야 한다.
 - ⑥ 케이블트레이는 접지공사를 하여야 한다.
 - ⑦ 트레이 공용 사용·특수 공법 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.
- (2) 케이블트레이에 포설하는 케이블은 용도와 회로를 구분할 수 있는 표시를 하여야 한다.

3.5. 저압분전반 시공

3.5.1. 설치

- (1) 분전반은 개폐기에 쉽게 접근 할 수 있는 장소로서, 안정된 노출장소 또는 층 전기실(EPS 등)에 시설하여야 한다.
- (2) 충전부가 노출 된 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 설치하여야 한다.
- (3) 분전반은 건조한 장소에 시설하여야 한다.
- (4) 분전반 설치 장소의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.5.2. 분전반

- (1) 분전반은 특별한 경우를 제외하고는 철제함으로 한다.
- (2) 분전반을 일반인 노출장소에 설치하는 경우, 반드시 잠금장치를 하여 취급자만 접근 할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 금속제의 함 및 이를 지지하는 금속 프레임은 접지공사를 하여야 한다.

3.6. 배선설비 시공

3.6.1. 스위치

- (1) 스위치 설치 높이는 일반적으로 바닥에서 중심까지 1.2 m를 기준으로 한다.
- (2) 조명기구에 직접 스위치를 다는 경우는 무게 중심부를 고려하고 조작 시 조명기구가 움직이지 않는 위치로 하여야 한다.
- (3) 스위치는 쉽게 조작 할 수 있는 위치로서 출입구 부근의 실내의 문 열림 쪽 또는 대상기기의 주변에 쉽게 확인되는 위치에 시설되어야 한다.
- (4) 스위치 용 배관 공사는 사전에 건축도면을 확인하여 문의 개폐방향·장애물·배관 및 점멸기 설치 가능여부 등을 확인하여야 한다.
- (5) 특별한 요구가 없다면 스위치는 바닥 마감 면에 대하여 수직으로 설치하여야 한다.
- (6) 스위치는 조작 시 안전하고 움직임이 발생되지 않아야 한다.
- (7) 스위치는 박스나사 2개 이상을 사용하여 견고히 부착하여야 한다
- (8) 매입 형 스위치는 건축 마감 면에 밀착되도록 설치하여야 한다.
- (9) 스위치 시공 시 지지물로 고이지 않아야 하고, 기구용 박스가 깊이 매입된 경우는 연장박스 등을 설치하여 부착하여야 한다.
- (10) 스위치는 회로의 비 접지 측에 시설하여야 한다.
- (11) 스위치의 높이·위치·마감·특별한 사항 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.6.2. 콘센트 시공

- (1) 일반형 콘센트 설치 높이는 바닥에서 기구 중심까지 30 cm를 기준으로 한다.
- (2) 콘센트는 사용자가 찾기 쉽고 사용이 용이한 위치로서 가구나 기계기구 등이 가리거나 은폐 될 우려가 없는 장소에 시공하여야 한다.
- (3) 동일한 전원 방식으로 같은 목적에 사용되는 콘센트는 같은 삽입방식의 플러그를 끼워 사용할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 콘센트 용 배관 공사 시작 전에 건축도면을 확인하여 대상 부하 종류·마감·장애물·위험물 존재 등을 확인하여야 한다.
- (5) 특별한 요구가 없다면, 1개의 박스에는 1개의 콘센트(1 개의 프레임에 다수 설치시는 1개로 봄)를 설치하여야 한다.
- (6) 콘센트는 플러그를 끼우고 뺄 때 움직이지 않도록 시공하여야 한다
- (7) 매입 형 콘센트 플레이트는 건축 마감 면에 밀착되도록 설치하여야 한다.
- (8) 콘센트 시공 시 지지물로 고이지 않아야 하고, 기구용 박스가 깊이 매입된 경우는 연장박스 등을 설치하여 부착하여야 한다.

3.6.3. 도로용 발열설비

- (1) 발열선은 서로 직접 접촉되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 발열선은 비틀림 부분이 없어야 한다.
- (3) 발열선과 리드 선은 상처가 나지 않도록 시공하여야 한다.
- (4) 발열선의 매설공사 시에는 지반침하 및 상부에서의 압력에 지장이 없어야 하고, 차도에 설치 시 통행하는 차량의 하중을 확인하여 발열선 및 리드선의 단선 또는 탈락이 생기지 않도록 하여야 한다.
- (5) 아스팔트 포장 시 포장 온도로 인한 발열체의 열연과괴를 방지하여야 한다.
- (6) 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.7. 현장품질관리

3.7.1. 구조검사

- (1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.
- (2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.7.2. 동작시험 및 검사

- (1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.7.3. 종합동작시험 및 시운전

- (1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.
- (3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

3.7.4. 기타

- (1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.
- (2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

제4장 동력 설비공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

- (1) 이 기준은 전기설비 공사 중 동력설비공사 대하여 적용한다.
- (2) 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2. 참고기준

1.2.1. 관련법규

- 전기공사업법령
- 전기사업법령
- 전력기술관리법령
- 전기용품 및 생활용품 안전관리법령

1.2.2. 관련기준

- 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 한국전기설비규정(KEC)
- 건축전기설비공사 일반사항의 경우 제1장 건축전기설비공사 일반사항을 따른다
- 배관 및 배선설비공사는 제3장 간선 및 배선설비공사를 따른다.
- 접지설비공사는 제6장 접지설비공사를 따른다.

1.2.3. 참조표준

KS C IEC 60364	저압 전기설비
KS C IEC 60034	회전기기
KS C IEC 60227	정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연 케이블
KS C IEC 60228	절연 케이블용 도체
KS C IEC 60255	전기 릴레이
KS C IEC 60265	고압 스위치
KS C IEC 60269	저전압 퓨즈
KS C IEC 60332	화재 조건에서의 전기/광섬유 케이블 난연성시험
KS C IEC 60502	정격전압 1 kV~30 kV 이하 압출성형 전력케이블 및 그 부속품
KS C IEC 61386	전기 설비용 전선관 시스템
KS C IEC 60694	고압 개폐기기 및 제어기기 공통 사항
KS C IEC 60811	전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법
KS C IEC 61010	측정, 제어 및 실험실용 전기 기기의 안전 요구사항
KS C IEC 61020	전자 기기용 전자 기계식 스위치
KS C IEC 61800	가 변속 전력 구동 시스템
KS C 4202	일반용 저압 3상 유도 전동기

KS C 4203	일반용 고압 3상 유도 전동기
KS C 4204	일반용 단상 유도 전동기
KS C 4205	유도 전동기의 기동계급
KS C 4504	교류 전자 개폐기
KS C 4505	교류 전자 개폐기 조작용 스위치
KS C 4511	고압 교류 부하 개폐기
KS C IEC 60669-1	가정용 및 이와 유사한 용도의 고정 전기
KS C 4513	설비용 스위치-제1부 : 일반 요구사항
KS C 4611	전동식 타이머
KS C 4612	고압 교류 차단기
KS C 4801	고압 전류 제한 퓨즈
KS C 4805	저압 진상 콘덴서
KS C 7702	전기 기기용 커패시터
KS C 8304	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 8321	상자 개폐기(저압회로용)
KS C 8401	산업용 배선차단기
KS C 8422	강제 전선관
KS D 3503	금속제 가요 전선관
KS D 5530	일반 구조용 압연 강재
	구리 버스 바

1.3. 용어의 정의

1.4. 지급자재

- (1) 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다
- (3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

1.5. 시스템 허용오차

- (1) 제작품은 사전에 적정 용량·규격·구조·설치 방법 등을 나타내는 제작도 또는 견본을 제출하여야 한다.
- (2) 제작품은 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

2. 자재

2.1. 재료

2.1.1. 전선 일반

- (1) 저압 배선은 절연전선 및 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 고압 배선은 케이블을 사용하여야 한다.
- (3) 버스덕트공사에 따라 시설하거나 트롤리 공법으로 시설하는 경우 나도체를 사용할 수 있다.

2.1.2. 사용전선

- (1) 배선에 사용하는 절연전선 및 케이블은 시설 장소에 적합한 것으로 한다.
- (2) 사용 전선은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.2. 구성품

2.2.1. 동력제어반

(1) 구조

- ① 동력제어반은 안전성·시공성 및 유지보수성 등을 고려하여, 최적의 성능과 기능을 가진 것을 사용하고, 합체는 외부배선의 접속 및 배선에 지장이 없도록 충분한 크기로 하여야 한다.
- ② 저압을 사용하는 충전부는 비 충전부(금속체) 사이 및 다른 극 충전부 사이는 기준이상으로 이격하여야 한다.
- ③ 기기 배치 및 배선은 조작·검사 및 점검이 편리하도록 정돈된 상태로 구성하여야 한다.
- ④ 도어 오픈 시 충전부가 직접 노출되지 않도록 하고, 조작장치는 감전의 위험이 없어야 하며, 반 내부는 습기방지 조치를 하여야 한다.
- ⑤ 도어 내면에 설치된 배선은 충분한 가요성이 있도록 구성하고, 케이블 인입 및 인출 시 케이블 브래킷으로 지지하여야 하며, 외함은 접지공사를 하여야 한다.
- ⑥ 반에 설치하는 각종 기기는 내열성이 우수하고 폭발성이 없는 것을 사용하여야 한다.
- ⑦ 충전부는 노출되지 않아야 하고, 충분히 절연되어 합체의 어느 부분도 감전의 위험성이 없어야 한다.

(2) 외함(캐비닛)

- ① 외함을 제작하는 강판 두께는 1.6 mm 이상으로 하고, 도어부분에 조작 기구를 설치하는 경우는 필요 시 보강하여야 한다.
- ② 내부 주요기구에는 철제 설치 판·경량형강 설치대·평강 설치대 등에 설치하여야 한다.
- ③ 도어 상부에 반의 명칭을 표시하고, 안쪽에는 결선도를 둘 수 있는 보관대를 설치하여야 한다.
- ④ 내부 기기의 방열을 고려하고 접지단자를 설치하여야 한다.
- ⑤ 단자대를 설치하여 전선의 인입 또는 인출 시 사용토록 하여야 한다.
- ⑥ 다수의 단위장치로 조립되는 경우 단위장치 마다 금속제 격벽을 설치하여 개별 단위장치의 사고가 다른 단위장치 또는 전체의 사고로 확대되지 않도록 하여야 한다.
- ⑦ 내부에 폭발 가능기기(커패시터 등)를 설치하는 경우 별개로 구획하여야 하고, 만약 폭발 시 잔재물이 다른 기기로 번지지 않도록 하여야 하며, 내부 온도상승 억제에 위해 환기시설을 하여야 한다.
- ⑧ 외함(캐비닛)의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(3) 도전부

- ① 주회로 도체(모선)의 전류용량은 주 부하의 정격전류이상으로 하고, 도체의 병렬 사용은 용량이 400 A를 초과하는 경우에 한하며, 도체의 단자 부 및 분기점에서는 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- ② 나도체는 부식방지(피복·도장·도금 등) 처리를 하여야 한다.
- ③ 단자대를 설치하여, 전선의 인입 또는 인출 시 사용토록 하여야 한다.
- ④ 모선 병렬사용·피복 색상 및 접속 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(4) 제어회로

- ① 제어회로에는 퓨즈를 설치하여야 한다.
- ② 간선 계통마다 하나 이상 전원표시등을 설치하여야 한다.
- ③ 제어회로용 변압기 설치 시 절연변압기로 하여야 한다.
- ④ 제어회로 배선은 덕트 공사 또는 묶음배선하고 회로명판을 부착하여야 한다.
- ⑤ 제어회로 배선의 분기는 반드시 단자에서 하여야 한다.
- ⑥ 제어회로 굵기 및 보호 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(5) 제어반 단위장치

- ① 제어반 단위장치에는 배선용차단기 또는 누전차단기를 설치하여야 한다.
- ② 표시등 광원은 LED로 하고, 정면에서 쉽게 교환할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- ③ 저압 진상용 커패시터는 전동기에 적합한 것으로 설치하여야 한다.
- ④ 배선용차단기는 부하명칭을 나타내는 명판을 설치하여야 한다.

- ⑤ 차단기·계기 및 PLC 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.
- (6) 명칭·정격전압·제작자명·제작 연월일 등을 표시한 명판을 외함에 부착하여야 한다.

2.2.2. 기동장치

- (1) 선택
 - ① 전동기의 사용 빈도, 용량에 따라 기동방식은 직입기동 또는 적절한 장치를 설치하여야 한다.
 - ② 진상용 커패시터는 개로 시 잔류전하를 방전시키는 장치를 설치하여야 한다.
- (2) 3상 유도전동기 기동장치
 - ① 3상 유도전동기 1 대의 정격출력 값이 전기를 공급하는 변압기에 영향을 주거나, 기동 시 다른 부하에 지장을 주는 경우는 기동장치를 사용하여야 한다.
 - ② 기동장치 중 Y- Δ 기동기를 사용하는 경우에는 기동기와 전동기간의 배선은 해당 전동기 분기회로 배선의 크기를 조정 할 수 있다.
 - ③ 기동장치 미설치 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3. 장비

2.3.1. 인버터(Inverter)

- (1) 구성
 - ① 인버터는 가변전압 및 가변주파수로 전원공급이 가능한 변환 장치로서, 유도전동기 속도제어에 사용한다.
 - ② 에너지절약 운전이 필요한 공기조화기 팬 및 순환펌프의 전동기에 사용한다.
 - ③ 인버터 적용 전동기는 설계도 및 공사시방서에 따른다.
- (2) 기능
 - ① 제어방식은 정현파펄스 진폭변조방식으로 인버터의 출력전압의 중합 고조파왜형율은 일정 값 이하로 하여야 한다.
 - ② 전동기의 역률개선장치는 입력 측에 설치하여야 한다.
 - ③ 순시정전 시 자동회복 운전기능을 가진 것을 사용하여야 한다.
 - ④ 부하의 특성에 따라 가속·감속시간을 조정할 수 있는 것을 사용하여야 한다.
 - ⑤ 이상 상태 발생 시 전동기를 즉시 정지할 수 있어야 한다.
 - ⑥ 부하에서 단락이 발생한 경우 자기보호기능을 가져야 한다.
 - ⑦ 인버터의 기능 등은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.4. 자재품질관리

- (1) 구성 검사 및 시험에 합격한 자재는 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.
- (2) 현장 보관 시 현장 내의 습기 및 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형·부식 및 파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 안전대책을 강구하여야 한다.
- (4) 보관 중인 자재를 보관 장소에서 반출할 경우는 감리자의 승인을 받아야 한다

3. 시공

3.1. 시공조건 확인

- (1) 전동기와 회로 배선을 연결하는 경우, 가요성을 갖는 공법으로 하여야 한다.

- (2) 수중 전동기로 배선하는 케이블은 물기가 있는 장소에서 접속하지 않아야 한다.
- (3) 전동기와 회로 배선의 접속부분은 내열 성능을 가진 절연재료를 사용하여야 한다
- (4) 금속제의 합과 이를 지지하는 금속프레임 또는 구조물은 접지공사를 하여야 한다.

3.2. 공사 간 간섭

3.2.1. 동력제어반 시공

- (1) 동력제어반 및 전동기 등의 설치 위치·기기의 정확한 설치위치·전원공급 등의 연결지점을 정확히 확인하고 나서 배관 및 배선공사를 하여야 한다.
- (2) 동력제어반은 노출된 건조하고 안정된 장소에 조작이 쉽도록 시설하여야 한다.
- (3) 동력제어반 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.2. 전동기 및 회로 구성

- (1) 전동기 설치의 보수 및 점검이 쉽도록 하여야 한다. 다만, 전기공사에 포함된 경우에 한한다.
- (2) 전동기용 분기회로는 기기별 전용회로로 하여야 한다.
- (3) 전동기를 옥내에 시설하는 경우는 주변이 고온 다습한 곳을 피하여 설치하고, 옥외에 시설하는 경우는 옥외 환경에 알맞은 기기를 사용하여야 한다.
- (4) 회로 구분 및 예외사항 등 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3. 현장품질관리

3.3.1. 구조검사

- (1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.
- (2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.3.2. 동작시험 및 검사

- (1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.3.3. 종합동작시험 및 시운전

- (1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.
- (3) 정해진 결과가 되지 않는 경우, 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세한 조정을 실시하여야 한다.

3.3.4. 기타

- (1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.
- (2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

제5장 옥내조명설비공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

- (1) 이 기준은 전기설비 공사 중 옥내조명설비공사에 적용한다
- (2) 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2. 참고기준

1.2.1. 관련법규

- 건축법령
- 도시철도건설규칙
- 인공조명에 의한 빛공해 방지법령
- 전기공사업법령
- 전기사업법령
- 전력기술관리법령

1.2.2. 관련기준

- 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부)
- 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 한국전기설비규정(KEC)
- 건축전기설비공사 일반사항의 경우 제1장 건축전기설비공사 일반사항을 따른다
- 배관 및 배선설비공사는 제3장 간선 및 배선설비공사를 따른다.
- 접지설비공사는 제6장 접지설비공사를 따른다.

1.2.3. 참조표준

KS C IEC 60364	저압전기설비
KS C IEC 60050-845	국제전기기술용어 : 조명
KS C IEC 60081	이중 캡 형광램프-성능
KS C IEC 60188	고압 수은램프-성능
KS C IEC 60192	저압 나트륨램프-성능
KS C IEC 60227-3	정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연케이블
KS C IEC 60228	절연 케이블용 도체
KS C IEC 60245-4	정격전압 450/750V이하 고무 절연 케이블
KS C IEC 60400	형광램프 홀더 및 스타터 홀더
KS C IEC 60188	백열전구-안전
KS C IEC 60502-1	정격전압 1 kV~30 kV 압출성형 절연 전력
KS C IEC 60598	케이블 및 그 부속품
KS C IEC 60662	등기구
KS C IEC 60901	고압 나트륨램프-성능
KS C IEC 60921	단일 캡 형광램프-성능
KS C IEC 60923	형광램프용 자기식안정기-성능요구사항
	방전램프용 안정기-성능요구사항

KS C IEC 60927	(형광램프용 제외)
KS C IEC 60929	시동장치-성능요구사항(글로스타터 제외)
KS C IEC 60968	교류입력 형광램프용 전자식 안정기
KS C IEC 60969	성능요구사항
KS C IEC 62868	안정기 내장형 램프-안전요구사항
KS A ISO 80000-7	안정기 내장형 램프-성능요구사항
KS C 3401	일반조명용 OLED패널-안전 요구사항
KS C 4514	양 및 단위-빛
KS C 4805	1,000 V 형광 방전등용 전선
KS C 7501	리모트 컨트롤 릴레이 및 리모트 컨트롤
KS C 7514	스위치
KS C 7523	전기 기기용 커패시터
KS C 7601	백열 전구(일반 조명용)
KS C 7603	투광기용 램프
KS C 7604	할로겐 전구
KS C 7607	형광램프(일반 조명용)
KS C 7610	형광등기구
KS C IEC 61167	고압 수은 램프
KS C IEC 61195	메탈הל라이드램프
KS C IEC 61199	나트륨램프
KS C IEC 61347	메탈הל라이드램프
KS C IEC 62035	이중 캡 형광램프-안전
KS C IEC 62384	단일 캡 형광램프-안전
KS C IEC 62717	램프 구동장치
KS C IEC 62722-2-1	방전램프(형광램프 제외)-안전
KS C 7621	LED모듈용 DC/AC 구동장치-성능요구사항
KS C 7651	일반조명용 LED 모듈-성능 요구사항
KS C 7652	등기구 성능-제2-1부 : LED 등기구의
KS C 7653	개별 요구사항
KS C 7658	안정기 내장형 램프
KS C 7702	컨버터 내장형 LED램프
KS C 7703	컨버터 외장형 LED램프
KS C 7705	매입형 및 고정형 LED 등기구
KS C 7708	LED 가로등 및 보안등기구
KS C 8000	전구류의 베이스 및 소켓
KS C 8100	형광램프 홀더 및 글로스타터 홀더
KS C 8102	램프류 유리관구의 형식 표시 방법
KS C 8104	전구류 시험방법 통칙
KS C 8108	조명기구 통칙
KS C 8109	형광램프용 전자식 안정기
KS C 8110	형광램프용 자기식 안정기
KS C 8302	고압 수은램프용 안정기
KS C 8309	나트륨램프용 안정기
KS C 8318	메탈헬라이드램프용 안정기
SPS-KILT-1091-1814-5392	광전식 자동 점멸기
	에디슨 나사형 소켓
	옥내용 소형 스위치류
	가로등 스위치
	반사형 투광램프

1.3. 용어의 정의

1.4. 지급자재

- (1) 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다.
- (3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

2. 자재

2.1. 재료

2.1.1. 조명기구

- (1) 조명기구의 조립은 나사 또는 용접 등에 의하며, 나사를 이용할 때에는 사용 중 풀리지 않도록 완전하게 조여야 한다.
- (2) 백열전구(할로겐전구 포함)를 사용한 조명기구의 소켓이 부착되는 물체 등은 인화성 재료·용융재료 및 변형가능 재료를 사용하지 않아야 한다.
- (3) 조명기구의 몸체 크기는 조명기구 내부 발열과 안전 확보에 충분한 크기의 것이어야 하며, 설치 환경조건을 고려하여 통풍구를 설치하여야 한다. 다만, 통풍구는 먼지 및 벌레 등이 침입하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 조명기구는 용융·변형 및 변색되기 쉬운 물질을 사용하지 않아야 한다.

2.1.2. 배선

- (1) 조명기구의 모든 배선 및 충전부는 은폐되어야 하며, 점등 시 배선이 점등을 방해하거나 보이지 않도록 하여야 한다.
- (2) 조명기구 내부에 사용되는 배선 류는 조명기구 내부의 정상 시 허용되는 최고온도 및 이상 시 발생될 최고온도에 충분히 견딜 수 있는 것으로 하여야 한다.
- (3) 조명기구 내의 배선은 조명기구 내에서 발생 가능한 온도상승에서도 그 특성이 변하거나 절연체가 손상을 입지 않아야 한다.
- (4) 조명기구 내에서의 전선 접속은 최소화하여야 하며, 가능한 한 모든 접속은 소정의 부하전류를 안전하게 통전할 수 있는 단자대를 사용하고, 적절한 절연처리를 하여야 한다.

2.1.3. 조명기구 선정

- (1) 조명기구 선정은 건축 마감 및 주변 환경과 조화를 이루어야 한다.
- (2) 조명기구를 선정 할 때, 발주자 및 감리자와 사전에 협의 하여야 한다.
- (3) 선정의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2. 재료

2.2.1. 구조

- (1) 소켓은 광원을 바르게 설치하는 구조이고, 예상되는 진동 및 충격 등에 의해서 광원의 탈락 또는 파손 등이 생기지 않아야 한다.
- (2) 조명기구는 양질의 재료로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며, 견고하게 부착하여야 한다
- (3) 조명 기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우에는 녹슬지 않도록 방청 처리를 하여야 한다
- (4) 조명 기구는 부착상태에서 광원을 쉽게 교환할 수 있는 구조로 하여야 한다
- (5) 보통 사용 상태에서 예상되는 진동 및 충격 등에 의해서 광원의 접촉 불량·탈락 또는 파손 등이 생기지 않아야 한다.

2.2.2. 구성품

- (1) 금속부분은 양질의 것으로서 충분한 두께로 하고, 접합부는 나사 조임·용접 용접 및 코팅 등을 확실한 방법으로 하여야 한다.
- (2) 조명기구 각 부의 나사는 사용 중 풀리지 않게 완전하게 조이고, 필요한 곳은 너트 또는 풀리지 않는 방법을 사용하여야 한다.
- (3) 조명기구의 외부 표면에 대한 마무리 및 색채는 설계도서에 따른 지정 색으로 하여야 한다.
- (4) 금속부분 마감리는 흠이 없어야 하고, 내구성 있는 마무리를 하여야 한다.

2.2.3. 부속재료

- (1) 갓 및 글로브
 - ① 유리는 기포·흠·변형 등이 없어야 하며, 투과율 또는 확산성이 좋은 것으로 하여야 한다.
 - ② 금속 반사갓은 녹·흠·변형 등이 없고 반사율이 높으며, 내구성이 있는 마무리를 하여야 한다.
- (2) 방수·방폭 기구
 - ① 물기가 많은 곳에 사용하는 기구는 해당장소에 따른 IP등급 기구로 하여야 한다.
 - ② 외부 환경이 폭발의 위험이 있는 곳에 사용하는 조명기구는 방폭형으로 하여야 한다.
- (3) 전선 류
 - ① 고온으로 전선이 손상될 우려가 있을 경우, 단열을 고려한 불연 재료로 감아 보호하거나 내열전선을 사용하여야 한다.
 - ② 조명기구 내부에서 전선은 접속점을 만들지 않아야 한다. 다만, 상들리에와 같이 점검 가능한 곳은 예외로 할 수 있다.

2.2.4. 기타

- (1) 백열등기구 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3. 형광등기구

2.3.1. 구조

- (1) 조명기구는 양질의 재질로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며 건축구조물에 견고하게 부착하여야 한다.
- (2) 램프 및 소켓을 제외하고 충전부는 사용상태 및 광원을 교환할 때 감전될 우려가 없어야 하고, 부착 상태에서 광원을 쉽게 교환 할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- (3) 조명기구에는 필요에 따라 환기구를 설치하여야 한다.
- (4) 조명기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청처리를 하여야 한다.
- (5) 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동 및 충격 등에 의해서 광원의 접촉 불량·탈락·헐거워짐 및 파손 등이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.
- (6) 점등 중의 온도상승으로 각 부에 장애를 일으키거나 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.
- (7) 글로브 및 조명기구 커버는 곤충 및 먼지 등에 의해 사용상 지장이 없는 구조로 하여야 한다.
- (8) 조명기구 구성상 필요한 안정기·베이스 및 단자대 등의 모든 부속품은 조명기구 내에 장치하여야 하며, 이들은 서로 열 간섭이나 배선의 편리성 등을 고려하여 적절히 이격하여 견고히 부착하여야 한다.
- (9) 루버(louver) 사용은 조명기구의 설치높이 및 설치환경에 적절하며 조명기구의 배광에 적합한 것으로 하여야 한다.

2.3.2. 구성

- (1) 조명기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복이 손상되지 않도록 보호 장치를 사용하여야

한다.

- (2) 조명기구 배선에 사용하는 전선은 이 전선이 닿을 우려가 있는 기구 각 부의 정상 사용 시의 온도에서 내열성을 갖는 재료를 사용하여야 한다.

2.3.3. 부속재료

- (1) 조명기구에 사용되는 강판은 형태 유지 및 내구성이 있어야 한다
- (2) 소켓은 광원을 바르게 설치하는 구조로서, 진동 및 충격에 의해서 광원의 탈락 또는 파손 등이 생기지 않아야 한다.

2.3.4. 기타

- (1) 형광등기구 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.4. 교회도방전등기구

2.4.1. 구조

- (1) 조명기구는 취급이 안전하고 전구의 교체·내부의 점검·청소 등이 용이하며 기구의 내부발열이 충분히 방열될 수 있어야 한다.
- (2) 조명기구 내부에 사용되는 자재는 내부 환경 변화에도 연소되지 않는 제품을 사용하여야 한다.
- (3) 반사갯을 알루미늄·스테인리스스틸·특수 반사유리 등으로 하는 경우, 반사면은 광의 확산성이 우수하여야 한다
- (4) 밀폐형 조명기구의 전면에 설치되는 전면유리 및 글로브 등은 투과율·청소성능·교체성능·안전성이 우수하고, 유리제품은 기포 및 흠 등이 없는 것이어야 한다.

2.4.2. 부속재료

- (1) 베이스는 사용 중 헐거워져 탈락되지 않도록 견고하게 부착하여야 한다.
- (2) 조명기구용 안정기 내부에서 충전부 상호간 및 충전부와 외함 사이에 충분한 절연거리를 유지하여야 한다.

2.4.3. 조립

- (1) 조명기구는 양질의 재료로 만들고, 가볍고 견고하며 내구성이 있어야 한다.
- (2) 조명기구의 금속 부분은 내식성 재료를 사용하거나, 열화 및 부식을 방지하는 방청처리를 하여야 한다.
- (3) 전선이 금속 부분을 관통하는 경우 전선피복이 손상되지 않도록 보호하여야 한다
- (4) 조명기구는 접지공사를 하여야 한다.
- (5) 광원의 교체 및 청소 등을 위하여 개폐하는 부분을 조이는 방법은 간단하고 확실하며, 위험이 없는 구조로 하여야 한다.
- (6) 점등 중에 온도 상승에 의하여 조명기구의 각 부분에 장애를 일으키거나, 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없도록 하여야 한다.
- (7) 조명기구 내에 안정기를 설치하는 경우, 기구의 온도상승에 의하여 안정기의 특성에 변화가 없도록 하여야 한다
- (8) 외구 및 조명기구 커버는 내부에 침입한 벌레 및 먼지 등에 의하여 사용상 지장이 없는 구조로 하고, 보통 사용 상태에서 타거나 쉽게 변형되지 않아야 한다
- (9) 조명기구는 보통 사용 상태에서 진동 및 충격 등에 의하여 광원의 접촉 불량·탈락, 헐거워짐 및 파손 등을 일으키지 않아야 한다.

2.4.4. 기타

- (1) 고휘도방전등기구 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.5. 무전극형광등기구

2.5.1. 기타

- (1) 조명기구는 취급과 사용이 안전하고 전구의 교체·내부의 점검 및 청소 등이 용이하며, 내부발열이 충분히 방열될 수 있어야 한다.
- (2) 반사갓의 반사면은 빛의 확산성이 우수하고 반사율이 높아야 한다.
- (3) 밀폐형 조명기구의 전면에 설치되는 전면유리 및 글로브 등은 투과율·청소성능·교체성·안전성이 우수하고, 유리제품은 기포 및 흠 등이 없는 것이어야 한다.

2.5.2. 구성

- (1) 광원은 전자유도를 응용한 고주파 구동방식으로 하여야 한다.
- (2) 광원은 내부전극이 없어야 한다.
- (3) 광원은 즉시 점등 형으로 광속의 안정시간이 빨라야 한다.
- (4) 광원은 수명이 긴 제품으로 선정하여야 하며, 그 기준은 공사시방서에 따른다.

2.5.3. 조립

- (1) 조명기구는 양질의 재료로 만들고, 가볍고 견고하며 내구성이 있어야 한다.
- (2) 조명기구의 금속 부분은 내식성 재료를 사용하거나, 열화 및 부식을 방지하는 방청처리를 하여야 한다
- (3) 전선이 금속 부분을 관통하는 경우 전선피복이 손상되지 않도록 보호하여야 한다.
- (4) 조명기구는 접지공사를 하여야 한다
- (5) 광원의 청소 등을 하기 위하여 분해하는 부분을 조이는 방법은 간단하고 확실하며, 위험이 없는 구조로 하여야 한다.
- (6) 점등 중에 온도상승에 의하여 각 부분에 장애를 일으키거나, 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다
- (7) 외구 및 조명기구 커버는 내부에 침입한 벌레 및 먼지 등에 의하여 사용상 지장이 없는 구조로 하고, 보통 사용 상태에서 쉽게 변형되지 않는 것으로 하여야 한다.
- (8) 조명기구는 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동 및 충격 등에 의하여 광원의 접촉 불량·탈락·헐거워짐 및 파손 등을 일으키지 않아야 한다.

2.5.4. 기타

- (9) 무전극형광등기구 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.6. 발광다이오드(LED)조명기구

2.6.1. 구조

- (1) 조명기구는 양질의 재질로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며 건축구조물에 견고하게 부착되어야 한다.
- (2) LED 광원 및 소켓을 제외하고 충전부는 사용상태 및 광원을 교환할 때 감전될 우려가 없어야 한다
- (3) 조명기구에는 환기구를 설치하여야 한다
- (4) 조명기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청처리를 하여야 한다.
- (5) 조명기구는 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동 및 충격 등에 의해서 광원의 접촉 불량·탈락·헐거워짐 및 파손 등이 생기지 않아야 한다.
- (6) 점등 중 온도상승으로 각 부분에 장애를 일으키거나 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.

- (7) 글로브 및 조명기구 커버는 곤충 및 먼지 등에 의하여 사용상 지장이 없는 구조로 하여야 한다
- (8) 조명기구 구성상 필요한 모든 부속품은 서로 열 간섭이나 배선의 편리성 등을 고려하여 적절히 이격하여 견고히 부착하여야 한다.

2.6.2. 구성

- (1) 조명기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복이 손상되지 않도록 적당한 보호 장치를 사용하여 한다.
- (2) 조명기구배선에 사용하는 전선은 이 전선이 닿을 우려가 있는 기구 각 부의 정상 사용 시의 온도에서 내열성을 갖는 재료를 사용하여야 한다.
- (3) 조명기구 내의 전선은 질서 있게 정리하고 소정의 밴드 등으로 묶어서 조명기구 몸체에 고정시켜 늘어지거나 처지지 않도록 하여야 한다
- (4) 기구의 배선과 전원 측의 전선과의 접속점은 원칙적으로 전선의 허용 온도차를 30 ℃ 이하로 하여야 한다.

2.6.3. 부속재료

- (1) 조명기구에 사용되는 강판의 두께는 0.5 mm 이상으로 하여야 한다.
- (2) 소켓은 광원을 바르게 설치하는 구조이고, 보통 상태의 진동 및 충격에 의해 광원이 탈락 및 파손 등이 생기지 않아야 한다.

2.6.4. 기타

- (1) LED 조명등기구 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.7. 마감

2.7.1. 도장

- (1) 조명기구 마감은 내부에서 발생하는 열이나 설치 환경 조건에 따라 쉽게 변색되거나 벗겨지지 않아야 한다.
- (2) 조명기구의 반사면은 반사율이 높은 것으로 하여야 한다.
- (3) 도장의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.7.2. 방청

- (1) 조명기구의 철제 부분은 방청처리를 하여야 한다
- (2) 조명기구는 설치 환경조건에 따른 방청처리를 하여야 한다.
- (3) 방청에 대한 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3. 시공

3.1. 시공조건 확인

3.1.1. 스위치

- (1) 조명기구는 스위치를 설치하여야 한다.
- (2) 스위치 수량·제어방법·타임스위치 등의 설치는 공사시방서에 따른다
- (3) 조명기구는 용융·변형 및 변색되기 쉬운 물질을 사용하지 않아야 한다.

3.1.2. 배치

- (1) 조명기구를 배치하기 전에 부착 장소의 마감방법·재료·구조·설치공법·기계설비 기구(급배기구 등)·소방 설비 기구(감지기 등) 등을 검토하여 간섭이 없도록 하여야 한다
- (2) 조명기구 설치 후 광원의 교체 등의 유지관리 및 주위의 발열체 등을 충분히 검토하여 배치하여야 한다
- (3) 조명기구 형태 및 외장은 설치 장소의 마감과 조화를 이루도록 하여야 한다
- (4) 조명기구 배치도와 시공 상세도 등을 작성하여야 한다
- (5) 조명기구 배치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.3. 설치

- (1) 조명기구는 광원의 교체 등 유지관리가 쉽고, 조명기구 몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 설치하여야 한다
- (2) 조명기구는 자체 하중에 견딜 수 있고, 부착 장소의 진동 또는 충격에도 추락할 염려가 없도록 안전하게 설치하여야 한다
- (3) 박스에 직접 부착하는 조명기구는 견고하게 고정하여야 한다.
- (4) 조명기구는 중량물의 부착 강도를 보장할 수 없는 자재에는 직접 부착하지 않아야 한다. 다만, 적절한 보강장치를 한 경우 예외로 한다.
- (5) 물기 및 부식성 장소
 - ① 유리는 기포·흠·변형 등이 없어야 하며, 투과율 또는 확산성이 좋은 것으로 하여야 한다.
 - ② 금속 반사갓은 녹·흠·변형 등이 없고 반사율이 높으며, 내구성이 있는 마무리를 하여야 한다.
- (6) 조명기구 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.4. 배선

- (1) 조명기구와 회로배선을 연결 할 때, 기구 배선용 박스가 조명기구에 밀착되어 설치되는 경우 직접 옥내 배선의 연장선을 기구에 연결하고, 기구 배선용 박스가 떨어져있는 경우 박스에서 조명등기구까지 가요성을 갖는 배선공법으로 연결하여야 한다
- (2) 전선이 개폐기·과전류보호기·점멸기·콘센트·조명기구 등의 조명설비 절연물을 관통하는 경우 심선만으로 관통하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 전선이 금속부분을 관통하는 경우 전선의 피복이 손상되지 않는 공법으로 하여야 한다.
- (4) 배선의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2. 백열등기구 시공

3.2.1. 조명기구 설치

- (1) 조명기구의 설치는 기구의 중량 및 설치장소에 적합한 방법으로 시설하여야 한다.
- (2) 광원은 가연성 물질에서 격리되어야 하고, 광원 자체가 파손될 위험성이 없도록 시설하여야 한다
- (3) 조명기구는 견고한 공법으로 설치하여야 한다
- (4) 조명기구는 설치 면과 밀착하여 설치하여야 한다.
- (5) 금속체에 설치하는 경우에는 볼트·나사 또는 훅 볼트(hook bolt)를 사용하여야 한다.
- (6) 직관형 할로겐전구를 투광기 또는 옥내 반사형 조명기구에 설치할 때는 관축이 수평이 되도록 한다.
- (7) 조명기구 설치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.2. 코드펜던트 설치

- (1) 로제트를 사용할 경우에는 코드 구멍이 수직이 되도록 로제트를 수평으로 부착하여야 한다.

- (2) 코드펜던트를 시설할 경우 코드와 옥내배선과의 접속은 천장 내부에 부착한 로제트 또는 코드 지지애자를 사용하여 코드와 배선을 직접 접속하여야 한다.
- (3) 코드펜던트 설치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.3. 조명기구 직부·매입 시설

- (1) 조명기구를 설치 할 때, 노출된 전선은 건축구조물과 이격하여야 한다.
- (2) 2중 천장 내부의 옥내배선에서 분기하여, 조명기구에 접속하는 배선은 가요성을 갖는 배선 공법으로 하여야 한다.
- (3) 이격 및 배관 등의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3. 형광등기구 시공

3.3.1. 배선

- (1) 조명기구는 사람이 접촉되지 않도록 시설하여야 한다. 다만, 예외인 경우는 공사시방서에 따른다
- (2) 안정기는 회로 배선과 직접 접속하여야 한다.
- (3) 조명기구 내부에서 배선은 상호접속에 한한다. 다만, 충분한 공간이 있는 경우에 한하여 배선을 1 분기 이내로 할 수 있다.
- (4) 조명기구에 연결하는 배선은 절연전선 또는 케이블로 하고, 안정기에 직접 접속하고 장력이 전달되지 않아야 한다.
- (5) 배선 시공의 예외 및 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.2. 조명기구 설치

- (1) 조명기구와 다른 설비의 기구(급기·배기구·스피커·감지기·스프링클러헤드 등)를 함께 배치하는 경우, 설치방법 및 마감방법이 건축적인 조화를 이루어야 한다.
- (2) 건축 천장재와 구조에 대하여는 관련 공사의 시공자와 협의하여 시공에 문제가 없어야 한다.
- (3) 조명기구를 연속하여 시설하는 경우, 시설 공법에 알맞은 연결금구를 사용하여야 한다.
- (4) 시공자간 합의 등 기구 설치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.3. 접지

- (1) 광원용 안정기의 외함 및 조명기구의 금속제 부분에는 접지공사를 하여야 한다.
- (2) 조명기구 연결 회로배선을 금속 배관설비로 할 때, 접지의 연속성을 부여하기 위하여 배관설비와 조명기구의 몸체는 전기적 연속성이 있도록 하거나 본딩하여야 한다. 다만, 배관자재가 부도체인 경우에는 접지선을 조명기구에 직접 연결하여야 한다.
- (3) 기구 접지 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.4. 고휘도방전등기구 시공

3.4.1. 조명기구 설치

- 이 기준 3.3.1에 따른다.

3.4.2. 배선

- 이 기준 3.3.2에 따른다.

3.4.3. 조명기구 설치

- (1) 조명기구의 설치용 자재(홀더·아암 등)는 견고한 공법으로 설치하여야 한다

- (2) 건축 재료와 구조에 대하여는 관련 공사의 시공자와 협의하여 시공에 문제가 없어야 한다. 다만, 합의가 어려운 경우 감리자의 의견에 따른다.

3.4.4. 접지

- 이 기준 3.3.4에 따른다.

3.5. 무전극형광등기구 시공

3.5.1. 조명기구 설치

- 이 기준 3.3.1에 따른다.

3.5.2. 배선

- 이 기준 3.3.2에 따른다.

3.5.3. 기구 설치

- 이 기준 3.4.3에 따른다.

3.5.4. 접지

- 이 기준 3.3.4에 따른다.

3.6. 발광다이오드(LED)조명기구 시공

3.6.1. 조명기구 설치

- 이 기준 3.3.1에 따른다.

3.6.2. 배선

- 이 기준 3.3.2에 따른다.

3.6.3. 기구 설치

- 이 기준 3.4.3에 따른다.

3.6.4. 접지

- 이 기준 3.3.4에 따른다.

3.7. 현장품질관리

3.7.1. 구조검사

- (1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.
- (2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.7.2. 동작시험 및 검사

- (1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.7.3. 종합동작시험 및 시운전

- (1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.
- (3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.'

3.7.4. 기타

- (1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.
- (2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

제6장 접지설비공사

1. 일반사항

1.1. 적용 범위

- (1) 이 기준은 전기설비 공사 중 접지설비공사 대하여 적용한다.
- (2) 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2. 참고기준

1.2.1. 관련 법규

- 전기사업법령
- 전기공사업법령
- 전력기술관리법령

1.2.2. 관련기준

- 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 한국전기설비규정(KEC)
- 건축전기설비공사 일반사항의 경우 제1장 건축전기설비공사 일반사항을 따른다
- 배관 및 배선설비공사는 제3장 간선 및 배선설비공사를 따른다.
- 접지설비공사는 제6장 접지설비공사를 따른다.

1.2.3. 참조표준

KS C IEC 60364	저압전기설비
KS C IEC 60614-1	전기설비용 전선
KS C IEC 60227	정격전압 450/750V 이하 염화비닐절연 케이블
KS C IEC 61138	접지 및 단락설비용 케이블
KS C IEC 61643	저압서지보호장치
KS C 8401	강제전선관
KS C 8422	금속제 가요전선관
KS C 8431	경질비닐 전선관
KS C IEC 61936-1	1 kV초과 전력설비

1.3. 용어의 정의

1.4. 지급자재

- (1) 지급자재의 종류·수량 및 인도방법은 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하여 검수하여 합격하여야 한다.
- (3) 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

1.5. 시스템 허용오차

- (1) 제작품은 사전에 적정 용량·규격·구조 및 설치 방법을 나타내는 제작도 또는 견본을 제출하여야 한다.

- (2) 제작품은 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

1.6. 타 공정과의 협력작업

- (1) 건축구조물 구성부재의 일부를 접지시스템의 구성요소로 사용하거나 등전위본딩을 하는 경우 건축 시공자와 협조하여야 한다.
- (2) 건축공정과 협조 사항은 공사시방서에 따른다.

2. 자재

2.1. 작업준비

2.1.1. 종류

- (1) 접지공사는 공동 또는 용도 별로 구분하여 사용토록 하여야 한다.
- (2) 접지공사는 안전관리용·기준전위 확립용 등 목적에 따라 시공하여야 한다.

2.1.2. 용도 확인

- (1) 전기설비용 접지에 대해 규모·형태·대지저항률, 목표 접지저항 값 등을 종합 검토 한 후 시공하여야 한다.
- (2) 접지를 공동 사용하는 경우 대상·규모·형태 등을 종합 검토 한 후 시공하여야 한다
- (3) 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.2. 접지선

2.2.1. 종류

- (1) 접지선 자재는 나동선·절연전선 또는 그 이상의 성능을 가진 전선을 사용하여야 한다.
- (2) 접지도체의 단면적은 해당 기준에 따른다.
- (3) 접지도체 재료·단면적 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.2.2. 표시

- (1) 접지도체는 녹색으로 표식을 하여야 한다. 다만, 단독사용·다심전선의 심선사용 등의 경우는 예외로 한다.
- (2) 녹색 이외의 절연 전선을 사용하는 경우는 말단 부 및 일전 구간마다 녹색테이프 등으로 접지선을 표시 하여야 한다.
- (3) 접지선 표시방법의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3. 자재품질관리

- (1) 검사 및 시험에 합격한 자재는 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.
- (2) 현장 보관 시 현장 내의 습기 및 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형·부식 및 파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 안전대책을 강구하여야 한다.
- (4) 보관 중인 자재를 보관 장소에서 반출할 경우는 감리자의 승인을

3. 시공

3.1. 시공조건 확인

3.1.1. 접지저항

- (1) 시공 후 접지저항 값은 설계보다 작은 값이 되도록 하여야 한다.
- (2) 접지공사 후 접지 저항 값을 얻을 수 없는 경우, 접지도체 추가·위치조정·공법 변경 등으로 이에 도달하도록 하여야 한다.
- (3) 시공 후 일정기간이 경과하여도 접지저항 값이 유지되어야 하며, 접지 시공 장소를 준공도면에 정확히 표시하여야 한다.
- (4) 접지저항 값의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.2. 전기계통 접지

- (1) 특고압 또는 고압 부분에서 저압으로 변환하는 변압기의 저압 측 중성점에는 접지공사를 하여야 한다
- (2) 계통접지 방법 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.2. 공사 간 간섭

3.2.1. 접지선 시공

- (1) 접지선이 외상을 받을 우려가 있는 경우에는 배관에 넣어 시공하여야 한다. 다만, 금속관을 사용하는 경우, 양단은 본딩 공사를 하여야 한다.
- (2) 접지선은 접지 대상기기로 부터 60 cm 이내의 부분과 지중부분을 제외하고는 배관(금속관·합성수지관 등)에 넣어 보호하여야 한다.
- (3) 접지 대상기기와 접지선 사이의 접속은 전기적·기계적으로 확실하게 하여야 한다.
- (4) 접지선 시공의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.2.2. 접지 극

- (1) 접지극은 가급적 습기가 있고 부식될 우려가 적은 장소에 매설 또는 타입(打入)하여야 한다.
- (2) 접지선과 접지 극 사이의 접속은 압축·나사사용 등 기타 확실한 공법에 의하고, 피뢰설비 또는 피뢰기 사이의 접속에 납땜을 해서는 안 된다.
- (3) 금속제 수도관을 접지 극으로 사용
 - ① 접속 지점은 수도관(내경 75 mm 이상) 또는 여기에서 분기된 수도관(내경 75 mm 미만)의 분기점 5 m 이내에서 하여야 한다. 다만, 금속제 수도관과 대지 간 저항 값이 2 Ω 이하일 경우 분기점에서 거리는 5 m를 초과할 수 있다.
 - ② 접지선과 금속제 수도관과 접속 부분을 수도계량기 안쪽(수용가 측)에 설치할 경우 수도계량기는 본딩도체로 연결하여야 한다.
 - ③ 접지선과 금속제 수도관과 접속 부분에 사람이 접촉될 우려가 있는 경우, 손상을 방지하기 위하여 방호장치를 시설하여야 한다.
 - ④ 접지선과 금속제 수도관의 접속에 사용하는 접지금구는 접속부에 전기부식이 발생되지 않아야 한다.
- (4) 접지선 시공의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.2.3. 옥외부분 접지

- (1) 사람이 접촉될 우려가 있는 경우, 접지 극은 75 cm 이상의 깊이로 매설하고, 접지선은 지표면 위 60 cm 부분까지는 절연전선 또는 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 접지선은 지표면 아래 75 cm 부터 지표면 위 2 m 까지는 합성수지제 전선관(두께 2 mm 미만 제외) 또는 이와 동등 이상의 절연효력 및 강도가 있는 것으로 덮어서 보호하여야 한다.
- (3) 옥외 접지선 보호의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3.3. 공사 간 간섭

3.3.1. 구조검사

- (1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.
- (2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.3.2. 동작시험 및 검사

- (1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.3.3. 종합동작시험 및 시운전

- (1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- (2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.
- (3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우는 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

3.3.4. 기타

- (1) 공사이방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.
- (2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (3) 상세 사항은 공사이방서에 따른다.

제7장 중대재해처벌법 관련 이행

1. 본 공사를 수행하는 수급인은 중대재해처벌법 관련 사항을 준수하고 그에 해당하는 제반 서류를 작성 및 제출해야 한다.
2. 수급인은 발주처가 요청할 시 안전보건관리 계획서를 반드시 제출해야 한다. [붙임1]
 - 위험요인 확인 및 관리대책, 안전보호장비 확보, 안전교육, 기계기구·장비 사용에 대한 안전성 확보, 비상조치 등
3. 또한, 계약체결 시, 공사 수행 중, 준공 서류 제출 시 등 여러 조건에서 기타 중대재해와 관련한 서류에 대한 작성, 이행, 평가를 요청할 수 있다.

붙임 1

안전보건관리계획서(안) ※ 계약 내용에 따라 변경 가능

안전보건관리계획서					
<div> <div>■ 업체명: ○○상사</div> <div>■ 연락처: 010-0000-0000</div> </div>			<div> <div>■ 사업명: 외부 유리창 청소 사업</div> <div>■ 사업기간: 2022. 2. 1.~ 2. 2.(2일간)</div> </div>		
<div> <div>■ 장소: 복도</div> <div>■ 대표자: 김○○ (서명)</div> </div>			<div> <div>■ 투입 종사자수: ○○명</div> </div>		
안전보건 관리현황	담당자 지정현황	현장 안전보건관리책임자(정)		현장 안전보건관리책임자(부)	
		성명	연락처	성명	연락처
	기타사항	(산재보험가입 현황 등)			
<div> <div>■ 안전조치 세부계획</div> <div> <p>· (위험요인 확인 및 관리대책) 작업 전 예상되는 위험요인을 파악하고, 그에 따른 안전대책 마련</p> <p>- 예) 외부 고소 작업 시 고소작업대 사용, 사다리 대신 작업발판 사용, 고소 작업 시 추가 감시인 배치 등</p> <p>· (안전보호장비 확보) 작업 특성에 맞는 적정 보호구 지급 및 착용계획</p> <p>- 예) 2m 이상 작업장소 안전모 및 안전대 착용, 페인트 취급자 방독마스크 착용, 부품 교체 시 안전장갑 착용 등</p> <p>· (안전교육) 작업 수행 시 근로자가 알아야 할 안전조치 사항에 관한 교육 실시 계획</p> <p>- 예) 작업 전 10분 해당 작업에 대한 안전교육, 안전보건교육 대상자의 교육 현황 등</p> <p>· (기계기구, 장비) 작업 수행에 필요한 기계 기구 및 장비 사용에 대한 안전성 확보</p> <p>- 예) 누전차단기 동작 여부, 전선 피복상태 확인, 보호 덮개 부착 여부, 사다리 전도 방지 조치 등</p> <p>· (비상조치) 사고 발생 시 대응 방안 및 연락 체계 구축</p> <p>- 예) 대응체계: 사고발생→응급조치→작업중지→초기대응→긴급 대피→현장보존 및 보고→원인조사 및 대책 마련</p> <p>- 예) 비상연락망 구축: ○○119센터(000-0000), ○○병원(000-0000) 등</p> </div> </div>					

				구 분	번 호																														
				문서NO.																															
				FILE NAME.																															
<div>전기설비 특기시방서</div> <div>사업명 : 무역센터 열원설비(냉동기) 개선 공사(전기부문)</div> <div>2023. 11.</div> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>개정번호</td><td>일자</td><td>내 용</td><td>작 성</td><td>검 토</td><td>승 인</td></tr></table> <div>(주) 더블유티씨서울 건축설비관리팀</div>																														개정번호	일자	내 용	작 성	검 토	승 인
개정번호	일자	내 용	작 성	검 토	승 인																														

목 차

제1장	수배전반 설비공사
제2장	부스덕트 설비공사

제1장 수배전반 설비공사

제1장 수배전반 설비공사

1. 일반사항
2. 기술사항

제1장 수배전반 설비공사

제1장 수배전반 설비 공사

1. 일반사항

1.1 개요

1.1.1 건 명 : 무역센터 에너지플랜트 냉동기 및 부속시설 교체

1.1.2 제작개요

- | | |
|----------|-------|
| 1) 고압배전반 | : 1 식 |
| 2) 변압기반 | : 1 식 |
| 3) 저압배전반 | : 1 식 |
| 4) MCC반 | : 1 식 |
| 5) 분전반 | : 1 식 |

1.1.3 설계도서 및 내역서등에 명시된 각종사양 및 모델번호 등은 장비 발주 시 현장 감독관의 승인을 득한 후 제품을 설치할 수 있다.

1.2 일반요구사항

1.2.1 계약의 범위

계약상대자는 시방서 및 도면에 표기되어 있는 모든 사항에 대한 상세 설계, 자재 구매, 기기 제작, 공급, 운반설치, 시운전을 포함하며, 본 시방서에 별도로 명시되어 있지 않더라도 당연히 포함 되어야 할 모든 세부사항에 대하여는 감독원의 지시에 따라 시행하여야 한다.

1.2.2 기기간의 협조

- 1) 계약상대자는 공급되는 기기간의 상호 연동운전을 포함한 설비운전에 차질이 없도록 협조를 하여야 하며, 모든 기기가 하나의 종합적인 시설이 되도록 하여야 한다.
- 2) 본 건의 제작에 있어서 필요한 경우, 타 계약상대자가 공급하는 기기와의 협조는 감독원을 통해서 협조를 하여야 한다.

1.2.3 이의의 해석

설계도서에서 정한 사항에 대하여 계약상대자와 발주자의 의견차이가 있을 경우 감독원의 지시에 따른다.

1.2.4 관련법령 등의 준수

계약상대자는 제작에 관련되는 제 법규, 제 법령 및 조례 등 을 준수하고 제작의

원활한 진척을 계획하며, 제 법령에의 운영적용은 계약상대자의 부담과 책임으로 행한다.

1.2.5 관청이나 기타 수속

- 1) 관계관청의 대관업무에 필요한 서류 또는 협의가 요구되는 경우 감독원과 협의하여 이행하여야 한다.
- 2) 한국전기안전공사의 사용전 검사와 한전 수전업무에도 입회하여야 한다.

1.2.6 특 허

- 1) 계약상대자가 본 발주처에 제출하는 장치모델 혹은 기계에 관련한 설계 및 제작 공정을 적용 할 경우, 계약상대자는 사전에 이 사실을 감독원에게 알려야 한다.
- 2) 계약상대자의 제작방법 혹은 공정이 제 3자의 특허 등을 침해하였을 경우, 계약상대자는 제작도서 제출 시에 동 사실을 감독원에게 알려야 하며, 이로 인한 모든 민사 및 형사 책임은 계약 상대자 책임으로 한다.

1.2.7 시설의 보전

타 계약상대자에 의해 선 시공 된 시설물 (토목, 건축구조물, 기계·배관 등)을 오염 또는 이들에 손상을 주거나 파손하였을 경우, 본 계약 상대자의 책임으로 복구 또는 배상하여야 한다.

1.2.8 자격을 필요로 하는 작업

자격을 필요로 하는 작업은 각각의 자격을 가진 자가 수행하여야 한다.

1.2.9 자 재

1) 자재의 선정

- 가. 기자재에 사용되는 자재는 시방서에 명기되어 있는 것을 사용하여야 하며, 명기되어 있지 않는 것은 감독원의 승인을 득한 후에 사용하여야 한다.
- 나. 자재는 우선적으로 KS 규격품을 사용하며 KS 규격품이 없거나 부득이한 경우에는 전기용품안전관리법이 규정하고 있는 안전기준에 맞게 생산된 "전자 표시품 또는 이와 동등 이상의 최우수품을 사용하여야 한다.

2) 자재의 검사

모든 자재는 미리 견본품 또는 제작도나 카타로그를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 하며, 검사 또는 시험은 K.S에 의한다.

K.S 또는 시방서에 없는 것은 감독원의 지시에 따라야 한다.

3) 검사 또는 시험에 필요한 비용

검사 또는 시험에 필요한 비용은 계약상대자의 부담으로 한다.

1.2.10 사진제출

계약상대자는 제작완성시의 사진을 촬영하고, 진행사항에 대한 사진을 찍어 보관하며, 감독원에게 잘 정리된 기록 사진을 제출하여야 한다.

1.2.11 기기의 성능보증

계약상대자는 본 계약에 따라 수행한 기자재의 제작에 대하여 충분한 기술검토를 한 후에 제작도면 승인을 요구하여야 하며, 기자재의 성능에 대해서는 계약상대자가 모든 책임을 진다.

만약 시방의 불합리성으로 성능보장이 어려울 경우 계약상대자는 지체 없이 시방 및 설계도서의 변경 요구를 하여야 하며, 대안을 제시하여야 한다. 단, 제시된 대안은 당초 기자재의 성능 이상 이어야 한다.

1.2.12 양도금지

계약상대자는 발주자의 동의 없이 계약에 관련된 계약상대자의 권리, 이윤, 이익 관계, 의무에 관한 사항을 전부 혹은 일부일지라도 양도, 하청, 매도 및 이전 등을 할 수 없다.

만약 계약상대자가 상기사항을 위배하였을 경우, 발주자는 관계법규에 따라 계약을 해약할 수 있다.

1.3 제작 및 납품자격

1.3.1 본 제품의 계약자는 공장등록을 필한 업체로서 수. 배전반 전문생산업체이며, 국가기관 및 공공 투자기관에 납품실적이 있는 업체이어야 한다.

1.3.2 본 제품의 계약자는 전기적 안전과 계통의 보호 및 하자의 신속성을 기하기 위하여 품질경영촉진법에 의한 품질보증체계(ISO 9001, 14001) 인증서 및 시스템 성능인증을 획득한 업체이어야 한다.

1.4 시험 및 검사

1.4.1 시험 및 검사

시험 및 검사는 제작 공장검사 및 시험, 무부하 시운전 및 종합시운전을 말하며, 계약상대자는 시험 및 시운전 등에 필요한 재료, 인원 기타 필요로 하는 가설재 등을 공급하여야 하며, 신속하고 원활하게 시험 및 시운전이 실시될 수 있도록 하여야 한다. 계약상대자는 시험 및 시운전 실시 전에 감독원에게 시험 및 시운전 항목 등 필요한 자료를 작성하여 승인을 득하여야 하며, 모든 비용은 계약상대자의 부담으로 한다.

1.4.2 제작 중간검사

사용재료, 제작공장 준수여부 등 품질 및 공정 전반에 걸쳐 감독원의 입회하에 제작 중간 검사를 실시하며, 검사 2주전에 검사계획서를 제출하여야 한다.

1.4.3 공장 시험

계약상대자는 제작완료 후 제작공장에서 감독원의 입회하에 공장시험을 실시하여야 하며, 시험 성적서를 제출하여야 한다.

1.4.4 공인기관 시험

계약상대자는 차단기, 개폐기, 계전기, 계기류에 대하여 공인기간 시험을 필하여 사용하여야 하며, 납품시 공인기관의 시험성적서를 제출하여야 한다.

(단, K,S 제품인 경우, 감리원과 협의하여 공인기간 시험을 면제할 수 있다.)

1.4.5 시운전

수배전반 설치 완료 후 감리원 입회하에 시운전을 실시하여야 하고 타 계약자 시운전시 부하 운전 상태에서 시운전을 하여야 한다.

1.5 교육

계약상대자는 공급하는 설비의 운영과 유지관리를 위하여 교육계획을 수립하여 유지관리 운영 요원에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

1.5.1 기술교육

- 1) 계약상대자는 각종 전기설비 중 국내외에서 설계, 제작되는 설비에 대하여 효율적인 운용과 유지관리 및 건설을 위하여 운영 관리자에 대한 제작공장 또는 현장에서 기술교육을 수행하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 기술교육을 받는데 필요한 왕복여비, 체류비 및 교육비 일체를 계약상대자의 부담으로 하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 교육을 실시 하고자 하는 일자의 1개월 전에 교육계획서 및 교재를 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.5.2 교육내용

- 1) 수변전설비 유지관리 및 운영방법
- 2) 기기 고장 시 응급조치 방법

1.5.3 교육 교재 편찬

- 1) 수변전설비 기자재류의 실무 교육자재
- 2) 기자재류 유지관리에 대한 교육

1.6 제작기간 및 납기

제작기간은 계약서에 따르며, 감독원과 충분한 협의를 거친 후 현장여건에 따라 적합한 시기에 맞추어 모든 공정을 행하도록 하여야 한다.

1.7 하자 보증

- 1.7.1 본 시방서 및 첨부 도면에 의하여 제작된 설비의 제작 보증 기간은 운전 개시일로 부터 산정하며 보증기간은 계약서에 따른다.
- 1.7.2 하자보증 기간 중 하자발생으로 타 시설물에 소손 및 장애를 초래했을 경우, 계약상대자 부담으로 원상 복구해야 한다.

1.8 운 반

- 1.8.1 운반은 지정된 시험을 필한 후 설치현장의 여건과 타 공사와의 연관성을 고려하여 현장반입의 가능여부를 파악하고 감독원의 승인을 득한 후 운반하여 지정된 장소에 하차시켜야 한다.
- 1.8.2 운반 시에는 기기의 파손 및 외부도장면의 보호를 철저히 하며, 기기의 손상이나 타 구조물 등에 손상을 준 경우는 계약상대자의 책임으로 복구하여야 한다.

1.9 제작도면 승인

1.9.1 계약상대자는 시방서 및 도면에 준하여 제작, 공급, 설치될 모든 전기설비의 제작도서 3부를 제출하여 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 한다.

제작도면에 지시된 수정 및 보완사항에 따른 변경내용에 대한 보상은 인정할 수 없으며 제출된 제작도면의 수정, 보완, 요구사항으로 기인한 공기 지연 및 불이익에 대하여는 계약상대자가 책임을 진다.

1.9.2 제작도서 제출사항

- 제작 공정계획표
- 기기제작 시방서 및 카타로그
- 단선도, 삼선도, Sequence도
- 각종계통도 및 Connection diagram
- 주요기기일람표 (품명, 제작업체명, 형식, 용량 등)
- 판넬 및 기기외형도 (정면도, 측면도, 기기 내부배치도 등)
- 부속품 일람표
- 시험 및 검사항목

1.10 준공도서 제출

계약상대자는 기자재 납품과 동시에 유지 관리에 필요한 준공용 제작도서 및 서류 일체를 제출하여야 한다.

1.10.1 승인 제작 완성도 3부

1.10.2 공인기관 및 자체 시험 성적서

- 원 본 1부
- 사 본 2부

1.10.3 유지관리 및 운전조작에 관한 지침서(취급 설명서) 3부

본 지침서에는 각 기기의 점검항목, 점검일람표 및 부속품 교환기간, 고장시의 응급처리 및 사후관리 방법 등이 명시 되어야 하며, 각종 기기장치의 제작도, 카달로그, 결선도, 제품의 운영 관리를 위한 운전지침, 제작자의 주소와 전화번호, 필요한 보수 부품의 구입처, 하자보수기간이 제시되어야 한다.

1.11 기타

1.11.1 제작자는 제작 전에 제작도면을 현장 경유 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 하며 제작공정이 80%이상일 때 1회 중간검사를 받아야 한다.

1.11.2 설계도 및 본 시방서에 명기되지 않은 사항이라도 기기 특성상 당연히 필요한 사항은 감독관과 협의하여 제작하여야 한다.

1.11.3 설계도 및 시방서에 명기된 사항이나 변경을 요할 시는 감독관의 승인을 득한 후 제작에 반영하여야 한다.

1.11.4 기타 해석상의 의견이 상이한 경우에는 감독관의 의견에 따른다.

- 1.11.5 제작자는 공장 출고 전 구조검사, 기기동작검사, Sequence시험을 시행한 후 자체 시험성적서를 제출하여야 한다.
- 1.11.6 전기사고(화재,누설,온도) 전조증상진단과 보호제어 기능을 갖는 배전반으로 제작하여야 한다.
- 1.11.7 제작회사명, 제작년월일, A/S전화번호, 전기적 특성이 기입된 명판을 배전반 하부 측면 잘 보이는 곳에 부착하여야 한다.

2. 기술사항

2.1 고압반

2.1.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 무역센터 에너지플랜트 냉동기 및 부속시설 교체에 설치할 기자재의 규격, 품질, 성능, 시험검사 및 시운전에 대하여 계약상대자에게 일반적으로 요구하는 사항을 규정한 것이다.

계약상대자는 본 시방에 명시된 모든 코드, 표준 및 국내 법규에 따라 해당되는 사용목적에 맞게 설계, 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전등이 원활히 이루어지도록 하여야 하며, 본 시방에 기재되지 않았어도 계통의 기능상 필요한 부품은 설계에 반영 제작·납품하여야 한다.

계약상대자의 공급범위는 다음과 같다.

- ① 제작품의 설계, 제작, 설치, 시운전
- ② 각종 도면, 기술도서, 설계자료 등의 제출
- ③ 각종 시험의 수행
- ④ 현장내 지정장소까지의 운반, 하차 및 설치
- ⑤ 구성품의 조립 (분해운반 시)
- ⑥ 납품기기의 성능보장 책임 및 보전에 필요한 제반행위
- ⑦ 제작품의 설치 및 운전에 따른 제반 관공서, 관련기관의 검사수행 및 시운전

실시

2) 사용상태

- ① 표고해발 : 1,000m 이하
- ② 주위온도
 - 최 고 : +40℃
 - 최 저 : -5℃
- ③ 습도 (평균) : 85%

3) 적용코드 및 표준

① 일반사항

사용되는 모든 자재 및 기기는 특별히 규정되지 않은 경우, 본 시방서에 표기된 코드 및 표준의 최신판을 적용하여야 한다.

② 적용코드 및 표준

적용코드 및 표준은 아래와 같다.

- 가. 한국산업규격 (KS)
- 나. 한국전력공사 표준규격 (ESB)
- 다. 전기공업협동조합규격 (KEMC)
- 라. 전기설비기술기준
- 마. 내선규정

4) 기기의 라벨

① 경고표식

계약상대자는 감독원이 결정한 양식 및 언어로서 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하여야 한다. 경고문과 기호는 한글과 영문으로 표기하여야 한다.

② 장치번호

모든 전기적 조작스위치, 계전기 및 기타 기기는 계약상대자의 세부회로도에 기기의 일련번호를 붙여야 하며, 계약상대자는 모든 기기에 번호가 표시된 규정 라벨을 붙인다.

③ 라벨

계약상대자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 충분한 수량, 크기, 상세의 라벨을 갖추어야 한다. 각 라벨의 글자는 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 글자는 한글 또는 영문이어야 한다.

5) 도장

① 철판의 산화막을 완전히 제거하고 제품의 내구성을 크게 하기 위하여 정전 분체 도장으로 표면은 미려하게 도장이 되어야 한다.

② 도장색상은 5y 7/1으로 한다.

2.1.2 특기사항

1) 외함

① 구조 일반

가. 규격 : 도면참조

나. 형식 : 옥내용 수직 자립 폐쇄형

다. 재질 : KSD-3503 SS400 일반구조용 압연강판을 사용하여야 한다.

구분	FRAME Type	두께					비고
		DOOR	칸막이	외부	FRAME	밑, 하단판	
배전반	폐쇄형 배전반 Type	t3.2	t2.3	t2.3	t2.3	t2.3	BASE t5 *50*100

② 외부 구조

가. 함체는 철재의 용접 또는 조립식 구조로서 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

나. 운전자에 의해 통상 조작되는 조작 기구의 설치 높이는 특수한 경우 이외에는 바닥면에서 1.800mm 이어야 한다.

다. 주회로의 주요부분, 적어도 차단기 및 모선(모선접속 계전기도 포함)은 접지금속벽 또는 절연격벽으로 타부분과 격리할 것. 또한 감시제어반은 접지 금속벽으로 주회로와 격리되어야 한다.

③ 도어

가. 도어 주변은 L형으로 가공한 도어로서 힌지(HINGE) 지지로 하며, 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.

나. 종합진단표시기를 설치하여 전기사고 전조증상진단을 감시 제어하여 사고를 사전에 예방하여야 한다.

다. 도어는 강성 보강용으로 보강대가 추가된 구조로 하여야 한다.

라. 함체는 폭이 1200mm이상 일 때의 도어는 양개형으로 설치하여야 한다.
전·후면 도어핸들(열쇠부)은 도장면의 손상을 방지할 수 있는 구조로 하여야 한다.

④ 명 판

각 반에는 반의 명칭을 명시한 라미네이트(t5*60*315) 백색바탕에 흑색 문자를 음각 조각하여 반면 상부에 볼트 또는 이와 동등 이상의 방법으로 상·하, 좌·우 고정하여야 한다.

⑤ 표시등 및 신호등

도어 전면에는 차단기 및 개폐기의 개폐 상태를 나타내는 LED Type 표시등을 설치하여야 한다.

* 개 - - - 녹(G)

* 폐 - - - 적(R)

2) 내부 구조

① 반면 내부에 설치되는 기기는 조작, 감시, 점검이 편리한 위치에 설치하여야 한다.

② 판넬 내에서 발생 가능한 아크 및 열화 상태 감시 등 전기사고 전조증상을 실시간으로 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주는 어기능을 갖춘 배전반구조 이어야 한다.

③ 모선 및 접속도체

가. 재 질

모선은 KSD 5530에 의한 98%이상의 도전율을 갖는 동대(BUS-BAR)를 사용하며, 규정 조건에서 정격 단시간 전류를 흘려도 충분히 견디어야 한다.

나. 상 구별

상 표시는 라벨 또는 절연수축튜브(에어 싱크튜브)로 각 상을 구분하여 표시하여야 한다.

* 삼상 회로 : L1 - 갈색 L2 - 흑색 L3 - 회색 N - 청색

* 단상 화로 : L1 - 갈색 N - 백 L3 - 회색

* 삼상 회로 : 좌로부터 L1 - L2 - L3 - N상

상으로부터 L1 - L2 - L3 - N상

가까운 곳부터 L1 - L2 - L3 - N상

* 단상 회로 : 좌로부터 제1상, N상, 제2상

상으로부터 제1상, N상, 제2상

가까운 곳부터 제1상, N상, 제2상

다. 모선의 접속

모선은 가능한 한 루프 도중에서의 접속을 금하며 부득이한 경우의 접속 및

라. 모선 지지용 애자

마. 절연 BOOTS

③ 단 자 대

나. 각 수배전반에는 기기감시, 계측 및 조작 대상이 되는 기기의 보조접점을 인출 할 수 있도록 하고 약 20%의 예비단자를 구비 하여야한다.

계기류가 수납되는 반면은 전면 조작부 하단에 전압 및 전류시험단자를 취부한다.

큐비클 접지모선은 공동 접지모선으로 반면 하부에 열반 가능한 구조로 t3*30mm이상의 동대를 사용한다.

반 내 조명을 위하여 전,후면 중앙에 각각 AC220V LED등 4W를 설치하고 도
어 개폐시 점멸 되도록 한다.

① 내부배선용 간선은 600V 기기용 염화비닐절연전선(KS IEC 02)을 사용하여 한다.

AC : 황색(1.5sqmm) DC : 청색(1.5sqmm) 접지 : 녹색-노란색
(4sqmm)

PT2차 : 적색(2.5sqmm) CT2차 : 흑색(4sqmm)

① 차단기 투입 및 보호계전기 전원(표준) : DC 110V

② 기 타 : AC 220V

1) 계기용 변압기 (P.T)

정격 전압 : 7.2kV

전 압 비	: 3300V/110V, 6600V/110V
정격 부담	: 도면참조
오차 계급	: 1.0급
2) 계기용 변류기 (C.T)	
형 식	: MOLD Type
정격 전압	: 7.2kV
정격1차전류비	: 도면참조
정격2차전류비	: 5A
정격 부담	: 15VA
3) 써지 업서버 (S.A)	
정격 전압	: 7.2kV, 3.6kV
정격차단전류	: 5KA
9) 진공 차단기 (V.C.B)	
형 식	: 인출형 G급
정격 전압	: 7.2kV
정격 전류	: 도면참조
정격차단전류	: 도면참조
정격차단용량	: 도면참조
정격주파수	: 60Hz
조작 방식	: 수동 / 자동(모터 스프링 차지)방식
조작 전압	: 자동 DC110V
10) 멀티디지털미터 (MPM-640R)	
ㄱ. 결선 방식	: 3 ϕ 4W, 3 ϕ 3W
ㄴ. 주 파 수	: 50/60Hz
ㄷ. 전압(상전압)	: AC20~264V
ㄹ. 제어 전압	: DC110V
ㅁ. 전류(선전류)	: 5A
ㅂ. 계측기 표시범위	: 전압, 전류, 유효전력, 무효전력, 유효전력량, 무효전력량, 역률, 주파수, 부하율
ㅅ. 통 신	: RS485 MODBUS
11) 디지털 계전기	
ㄱ. 주 파 수	: 50/60Hz
ㄴ. 전압	: PT 110V
ㄷ. 전류	: CT 5A
ㄹ. 동작 특성	: 순시/한시 OCR, OCGR, UVR
ㅁ. 통 신	: RS485 MODBUS
12) 지지 애자 (INSULATOR)	
형 식	: EPOXY MOLD형
정격 전압	: 24kV / 7.2kV

13) 종합 진단 표시기 (HAD)

입력 전압	:	DC 12V
화면 표시	:	15" Color Graphic LCD
통 신	:	RS-485/232, Ethernet
감시 진단 기능	:	아크,
저장 기능	:	감시 진단요소의 이벤트 발생 시 기록 및 저장

14) 아크 센서 (HAS)

정격 전압	:	DC 12V
통 신	:	RS-485 / ModBus RTU
검출 내역	:	광섬유(가시광선/초음파)

2.2 변압기반

2.2.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 무역센터 에너지플랜트 냉동기 및 부속시설 교체에 설치할 기자재의 규격, 품질, 성능, 시험검사 및 시운전에 대하여 계약상대자에게 일반적으로 요구하는 사항을 규정한 것이다.

계약상대자는 본 시방에 명시된 모든 코드, 표준 및 국내 법규에 따라 해당되는 사용목적에 맞게 설계, 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전등이 원활히 이루어지도록 하여야 하며, 본 시방에 기재되지 않았어도 계통의 기능상 필요한 부품은 설계에 반영 제작·납품하여야 한다.

계약상대자의 공급범위는 다음과 같다.

- ① 제작품의 설계, 제작, 설치, 시운전
- ② 각종 도면, 기술도서, 설계자료 등의 제출
- ③ 각종 시험의 수행
- ④ 현장내 지정장소까지의 운반, 하차 및 설치
- ⑤ 구성품의 조립 (분해운반 시)
- ⑥ 납품기기의 성능보장 책임 및 보전에 필요한 제반행위
- ⑦ 제작품의 설치 및 운전에 따른 제반 관공서, 관련기관의 검사수행 및 시운전

실시

2) 사용상태

- ① 표고해발 : 1,000m 이하
- ② 주위온도
 - 최 고 : +40℃
 - 최 저 : -5℃
- ③ 습도 (평균) : 85%

3) 적용코드 및 표준

① 일반사항

사용되는 모든 자재 및 기기는 특별히 규정되지 않은 경우, 본 시방서에 표기된 코드 및 표준의 최신판을 적용하여야 한다.

② 적용코드 및 표준

적용코드 및 표준은 아래와 같다.

- 가. 한국산업규격 (KS)
- 나. 한국전력공사 표준규격 (ESB)
- 다. 전기공업협동조합규격 (KEMC)
- 라. 전기설비기술기준
- 마. 내선규정

4) 기기의 라벨

① 경고표식

계약상대자는 감독원이 결정한 양식 및 언어로서 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하여야 한다. 경고문과 기호는 한글과 영문으로 표기하여야 한다.

② 장치번호

모든 전기적 조작스위치, 계전기 및 기타 기기는 계약상대자의 세부회로도에 기기의 일련번호를 붙여야 하며, 계약상대자는 모든 기기에 번호가 표시된 규정 라벨을 붙인다.

③ 라벨

계약상대자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 충분한 수량, 크기, 상세의 라벨을 갖추어야 한다.

각 라벨의 글자는 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 글자는 한글 또는 영문이어야 한다.

5) 도장

① 철판의 산화막을 완전히 제거하고 제품의 내구성을 크게 하기 위하여 정전 분체 도장으로 표면은 미려하게 도장이 되어야 한다.

② 도장색상은 5Y 7/1으로 한다.

2.2.2 특기사항

1) 외함

① 구조 일반

가. 규격 : 도면참조

나. 형식 : 옥내용 수직 자립 폐쇄형

다. 재질 : KSD-3503 SS400 일반구조용 압연강판을 사용하여야 한다.

구분	FRAME Type	두 개					비고
		DOOR	칸막이	외부	FRAME	밑, 하단판	
배전반	폐쇄형 배전반 Type	t3.2t	t2.3	t2.3	t2.3t	t2.3	BASE t5 *50*100

② 외부 구조

가. 변압기내장 함체는 철재의 용접 또는 조립식 구조로서 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

나. 운전자에 의해 통상 조작되는 조작 기구의 설치 높이는 특수한 경우 이외에는 바닥면에서 1,800mm이내 이어야 한다.

다. 지시계기의 설치 높이는 특수한 경우 이외는 바닥 면에서 1,800mm이내 이어야 한다.

③ 도어

가. 도어 주변은 L형으로 가공한 도어로서 힌지(HINGE) 지지로 하며 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.

나. 함체의 폭이 1,200mm이상 일 때의 도어는 양개형 구조로 하여야 한다.

다. 전·후면 도어핸들(열쇠부)은 도장면의 손상을 방지할 수 있는 구조로 하여

야 한다.

라. 도어 열림 각도가 90°로 하기 위하여 DOOR STOPPER를 설치하여야 한다.

마. 전·후면 도어와 외함간 접지선을 연결하여야 한다.

④ 명 판

각 반에는 반의 명칭을 명시한 라미네이트(t5*60*315) 백색바탕에 흑색 문자를 음각 조각하여 반면 상부에 볼트 또는 이와 동등 이상의 방법으로 상·하, 좌·우 고정하여야한다.

⑤ 온 도 계

도어 전면에는 변압기 온도 상태를 나타내는 온도계를 설치하여야 한다.

⑥ 기 타

각 함체의 상단에는 운반용 걸고리 (EYE BOLT)를 설치하여야 한다.

2) 내부 구조

① 반면 내부에 설치되는 기기는 조작, 감시, 점검이 편리한 위치에 설치하여야 한다.

② 판넬 내에서 발생 가능한 아크 및 열화 상태 감시 등 전기사고 전조증상을 실시간으로 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 배전반 스스로 보호제어기능을 갖춘 배전반구조이어야 한다.

③ 모선 및 접속도체

가. 재 질

모선은 KSD 5530에 의한 98%이상의 도전율을 갖는 동대(BUS-BAR)을 사용하며, 규정 조건에서 정격 단시간 전류를 흘려도 충분히 견디어야 한다.

나. 상 구별

상 표시는 라벨 또는 절연수축튜브(AIR SHRINK 튜브)로 각 상을 구분하여 표시하여야 한다.

* 삼상 회로 : L1 - 갈색 L2 - 흑색 L3 - 회색 N - 청색

* 단상 화로 : L1 - 갈색 N - 백 L3 - 회색

* 삼상 회로 : 좌로부터 L1 - L2 - L3 - N상
상으로부터 L1 - L2 - L3 - N상
가까운 곳부터 L1 - L2 - L3 - N상

* 단상 회로 : 좌로부터 제1상, N상, 제2상
상으로부터 제1상, N상, 제2상
가까운 곳부터 제1상, N상, 제2상

다. 모선의 접속

모선은 가능한 한 루프 도중에서의 접속을 금하며 부득이한 경우의 접속 및 분기부분은 양쪽이 겹쳐지도록 하며 단선, 접촉불량 및 혼촉 등이 생기지 않도록 토크렌치로 견고히 조여야 한다.

라. 모선 지지용 애자

모선용 지지 애자는 에폭시 성형 몰딩 또는 레진계로서 24kV급을 사용하며, 모선간격 및 대지간의 이격거리는 절연내력에 견디고 단락 시에 생기기 쉬운 충격 등에 충분히 견디는 구조이어야 한다.

마. 절연 BOOTS

모선의 접속부분은 도체의 표면 노출을 방지하고 안전사고에 대비하여 전체 절연 BOOTS로 절연 마감 처리하여야 한다.

③ 단 자 대

가. 큐비클 중 각종케이블이 인입 및 인출되는 큐비클에는 케이블 BRACKET를 견고하게 설치하여 인입 및 인출되는 케이블의 지지에 지장이 없도록 하여야 한다.

나. 각 수배전반에는 기기감시, 계측 및 조작 대상이 되는 기기의 보조접점을 인출 할 수 있도록 하고 약 20%의 예비단자를 구비 하여야 한다.

④ 접지 모선

큐비클 접지모선은 공동 접지모선으로 반면 하부에 열반 가능한 구조로 t3*30mm이상의 동대를 사용한다.

⑤ 반 내 조명등

반 내 조명을 위하여 전,후면 중앙에 각각 AC220V LED등 4W를 설치하고 도어 개폐시 점멸되도록 한다.

⑥ 변압기 내장용반의 제작

가. 반 전후면 도어에 환기가 잘되도록 환기구멍 구조로 하고, 환기구용FAN은 반 후면 상부 도어에 설치하며, 환기구는 소동물의 침입을 막을 수 있는 구조로 한다.

나. 변압기 2차측 배선은 BUS DUCT 및 BUS-BAR 연결시 진동방지용 FLEXBLE BUSBAR로 접속한다.

3) 반 내의 제어배선

① 내부배선용 간선은 600V 기기용 염화비닐절연전선(KS IEC 02)을 사용하여야 한다.

② 반 내 배선은 PVC DUCT 및 묶음방식을 사용하며 WIRE MARK를 부착한다.

AC : 황색(1.5sqmm) DC : 청색(1.5sqmm) 접지 : 녹색-노란색(4sqmm)

PT2차 : 적색(2.5sqmm) CT2차 : 흑색(4sqmm)

2.3.3 기기사양

1) 변압기 (TRANSFORMER)

형 식	:	MOLD Type (표준소비효율, 최저소비효율)
정격1차전압	:	도면참조
정격2차전압	:	도면참조
정격 용량	:	도면참조
정격주파수	:	60Hz

2) 아크 센서

정격 전압	:	DC 12V
통 신	:	RS-485 / ModBus RTU
검출 내역	:	광섬유(가시광선/초음파)
구 조	:	제조사 기준

2.3 저압배전반

2.3.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 무역센터 에너지플랜트 냉동기 및 부속시설 교체에 설치할 기자재의 규격, 품질, 성능, 시험검사 및 시운전에 대하여 계약상대자에게 일반적으로 요구하는 사항을 규정한 것이다.

계약상대자는 본 시방에 명시된 모든 코드, 표준 및 국내 법규에 따라 해당되는 사용목적에 맞게 설계, 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전등이 원활히 이루어지도록 하여야 하며, 본 시방에 기재되지 않았어도 계통의 기능상 필요한 부품은 설계에 반영 제작·납품하여야 한다.

계약상대자의 공급범위는 다음과 같다.

- ① 제작품의 설계, 제작, 설치, 시운전
- ② 각종 도면, 기술도서, 설계자료 등의 제출
- ③ 각종 시험의 수행
- ④ 현장내 지정장소까지의 운반, 하차 및 설치
- ⑤ 구성품의 조립 (분해운반 시)
- ⑥ 납품기기의 성능보장 책임 및 보전에 필요한 제반행위
- ⑦ 제작품의 설치 및 운전에 따른 제반 관공서, 관련기관의 검사수행 및 시운전

실시

2) 사용상태

- ① 표고해발 : 1,000m 이하
- ② 주위온도
 - 최 고 : +40℃
 - 최 저 : -5℃
- ③ 습도 (평균) : 85%

3) 적용코드 및 표준

① 일반사항

사용되는 모든 자재 및 기기는 특별히 규정되지 않은 경우, 본 시방서에 표기된 코드 및 표준의 최신판을 적용하여야 한다.

② 적용코드 및 표준

적용코드 및 표준은 아래와 같다.

- 가. 한국산업규격 (KS)
- 나. 한국전력공사 표준규격 (ESB)
- 다. 전기공업협동조합규격 (KEMC)
- 라. 전기설비기술기준
- 마. 내선규정

4) 기기의 라벨

① 경고표식

계약상대자는 감독원이 결정한 양식 및 언어로서 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하여야 한다. 경고문과 기호는 한글과 영문으로 표기하여야 한다.

② 장치번호

모든 전기적 조작스위치, 계전기 및 기타 기기는 계약상대자의 세부회로도에 기기의 일련번호를 붙여야 하며, 계약상대자는 모든 기기에 번호가 표시된 규정 라벨을 붙인다.

③ 라벨

계약상대자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 충분한 수량, 크기, 상세의 라벨을 갖추어야 한다.

각 라벨의 글자는 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 글자는 한글 또는 영문이어야 한다.

5) 도장

① 철판의 산화막을 완전히 제거하고 제품의 내구성을 크게 하기 위하여 정전 분체 도장으로 표면은 미려하게 도장이 되어야 한다.

② 도장색상은 5Y 7/1으로 한다.

2.3.2 특기사항

1) 외함

① 구조 일반

가. 규격 : 도면참조

가. 형식 : 옥내용 수직 자립 폐쇄형

다. 재질 : KSD-3503 SS400 일반구조용 압연강판을 사용하여야 한다.

구분	FRAME Type	두께					비고
		DOOR	칸막이	외부	FRAME	밑, 하단판	
배전반	폐쇄형 배전반 Type	t3.2	t2.3	t2.3	t2.3	t2.3	BASE t5

② 외부 구조

가. 함체는 저압배전반으로 철재의 용접 또는 조립식 구조로서 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

나. 함체는 철재의 용접 또는 조립식 구조로서 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

다. 운전자에 의해 통상 조작되는 조작 기구의 설치 높이는 특수한 경우 이외에는 바닥면에서 1.800mm 이어야 한다.

③ 도어

가. 도어 주변은 L형으로 가공한 도어로서 힌지(HINGE) 지지로 하며, 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.

- 나. 종합진단표시기를 설치하여 전기사고 전조증상진단을 감시 제어하여 사고를 사전에 예방하여야 한다.
- 다. 함체의 폭이 1,200mm이상 일 때의 도어는 양개형 구조로 하여야 한다.
- 라. 도어 열림 각도가 90°로 하기 위하여 DOOR STOPPER를 설치하여야 한다.
- 마. 전·후면 도어와 외함간 접지선을 연결하여야 한다.
- 바. 전·후면 도어핸들(열쇠부)은 도장면의 손상을 방지할 수 있는 구조로 하여야 한다.

④ 명 판

각 반에는 반의 명칭을 명시한 라미네이트(t5*60*315) 백색바탕에 흑색 문자를 음각 조각하여 반면 상부에 볼트 또는 이와 동등 이상의 방법으로 상·하, 좌·우 고정하여야한다.

(단 옥외반의 경우 SUS t0.8*60*315)

⑤ 표시등 및 신호등

도어 전면에는 차단기 및 개폐기의 개폐 상태를 나타내는 LED Type 표시등을 설치하여야 한다.

* 개 - - - 녹색(G)

* 폐 - - - 적(R)

2) 내부 구조

- ① 반면 내부에 설치되는 기기는 조작, 감시, 점검이 편리한 위치에 설치하여야 한다.

- ② 판넬 내에서 발생 가능한 아크 및 열화 상태 감시 등 전기사고 전조증상을 실시간으로 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 배전반 스스로 보호제어기능을 갖춘 배전반구조이어야 한다.

③ 모선 및 접속도체

가. 재 질

모선은 KSD 5530에 의한 98%이상의 도전율을 갖는 동대(BUS-BAR)를 사용하며 규정조건에서 정격 단시간 전류를 흘려도 충분히 견디어야 한다.

나. 상 구별

상 표시는 라벨 또는 절연수축튜브(에어 싱크튜브)로 각 상을 구분하여 표시하여야 한다.

* 삼상 회로 : L1 - 갈색 L2 - 흑색 L3 - 회색 N - 청색

* 단상 화로 : L1 - 갈색 N - 백 L3 - 회색

* 삼상 회로 : 좌로부터 L1 - L2 - L3 - N상
상으로부터 L1 - L2 - L3 - N상
가까운 곳부터 L1 - L2 - L3 - N상

* 단상 회로 : 좌로부터 제1상, N상, 제2상
상으로부터 제1상, N상, 제2상
가까운 곳부터 제1상, N상, 제2상

다. 모선의 접속

모선은 가능한 한 루프 도중에서의 접속을 금하며 부득이한 경우의 접속은 다각형 부스바용 Longitudinal Connector로 하며 단, 접속 불량 및 혼촉 등이 생기지 않도록 토크렌치로 견고히 조여야 한다.

④ 단 자 대

가. 큐비클 중 각종케이블이 인입 및 인출되는 큐비클에는 케이블 BRACKET를 견고하게 설치하여 인입 및 인출되는 케이블의 지지에 지장이 없도록 하여야 한다.

나. 각 수배전반에는 기기감시, 계측 및 조작 대상이 되는 기기의 보조접점을 인출 할 수 있도록 하고 약 10%의 예비단자를 구비 하여야 한다.

⑤ 시험 단자

계기류가 수납되는 반면은 전면 조작부 하단에 전압 및 전류시험단자를 취부한다.

⑥ 접지 모선

큐비클 접지모선은 공동 접지모선으로 반면 하부에 열반 가능한 구조로 t3*30mm이상의 동대를 사용한다.

⑦ 반 내 조명등

반 내 조명을 위하여 전,후면 중앙에 각각 AC220V LED등 4W를 설치하고 도어 개폐시 점멸 되도록 한다.

3) 반 내의 제어배선

① 내부배선용 간선은 600V 기기용 염화비닐절연전선(KS IEC 02)을 사용하여야 한다.

② 반 내 배선은 PVC DUCT 및 묶음방식을 사용하며 WIRE MARK를 부착한다.

AC : 황색(1.5sqmm) DC : 청색(1.5sqmm) 접지 : 녹색-노란색(4sqmm)

PT2차 : 적색(2.5sqmm) CT2차 : 흑색(4sqmm)

4) 조작 전원

① 차단기 투입 및 보호계전기 전원(표준) : DC 110V

② 기 타 : AC 220V

2.4.3 기기사양

1) 기중 차단기 (A.C.B)

상 수	:	4 POLE(N상은 상도체크기와 동일)
정격 전압	:	600V이상
정격차단전류	:	도면참조
정격 전류	:	도면참조
정격 단시간 전류	:	제조사기준
정격 차단 시간	:	제조사기준
정격 조작 전압(투입/차단):	:	DC110V

투입조작방식	: 모터 조작 방식
트립 방식	: Shunt 트립
2) 계기용 변류기 (C.T)	
형 식	: 수지몰드 Type
정격 전압	: 1150V
정격1차전류	: 도면참조
정격2차전류	: 5A
정격 부담	: 15VA
오차 계급	: 1.0급
3) 멀티디지털미터 (MPM-640R)	
ㄱ. 결선 방식	: 3 ϕ 4W, 3 ϕ 3W
ㄴ. 주 파 수	: 50/60Hz
ㄷ. 전압(상전압)	: AC20~264V
ㄹ. 제어 전압	: DC110V
ㅁ. 전류(선전류)	: 0.2~6A
ㅂ. 계측기 표시범위	: 전압, 전류, 유효전력, 무효전력, 유효전력량, 무효전력량, 역률, 주파수, 부하율
ㅅ. 통 신	: RS485 MODBUS
4) 배선용 차단기 (MCCB)	
형 식	: 제조사기준
형명 및 극수	: 2극, 3극, 4극
정격 전류	: 25, 32, 40, 50, 60, 80, 100, 160, 250, 400, 630AT (제조사 기준)
정 격 전 압	: AC 600V이상
5) 누전 경보기 (E.L.D)	
형 식	: 매입 집합형
조작 전압	: AC220V
작동전류치	: 0.2~0.5~1A(3단)
회 로 수	: 6회로이상
6) 영상 변류기 (Z.C.T)	
형 식	: 관통형
정격 전압	: 600V
정격1차전류	: 200mA
정격2차전류	: 100mV
7) 콘덴서 (CONDENSER)	
정격 전압	: 3 ϕ 380V
정격 용량	: 도면참조
8) 저압서지보호기(SPD)	
정격 정압	: 3상 4선식 380~220V , 3상 3선식 380V

최대방전전류	:	도면참조
유지보수용 MCCB	:	도면참조
9) 지지 애자 (INSULATOR)		
형 식	:	수지형
정격 전압	:	600V
10) 제어 스위치 (C.S)		
형 식	:	반회전 복귀형 (LOCKING Type)
손 잡 이	:	권총형
11) 표시등 (P.L)		
형 식	:	LED Type (발광다이오드형)
조작 전원	:	DC110V,AC220V
취부 구경	:	25/30mm
12) 종합 진단 표시 검출장치 (SMAT860)		
입력 전압	:	AC 220V
화면 표시	:	전압, 전류 전력, 전력량, 역률, 주파수
통 신	:	RS-485/232
감시 진단 기능	:	온도, 누설, 아크,

2.4 MCC반

2.4.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 무역센터 에너지플랜트 냉동기 및 부속시설 교체에 설치할 기자재의 규격, 품질, 성능, 시험검사 및 시운전에 대하여 계약상대자에게 일반적으로 요구하는 사항을 규정한 것이다.

계약상대자는 본 시방에 명시된 모든 코드, 표준 및 국내 법규에 따라 해당되는 사용목적에 맞게 설계, 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전등이 원활히 이루어지도록 하여야 하며, 본 시방에 기재되지 않았어도 계통의 기능상 필요한 부품은 설계에 반영 제작·납품하여야 한다.

계약상대자의 공급범위는 다음과 같다.

- ① 제작품의 설계, 제작, 설치, 시운전
- ② 각종 도면, 기술도서, 설계자료 등의 제출
- ③ 각종 시험의 수행
- ④ 현장내 지정장소까지의 운반, 하차 및 설치
- ⑤ 구성품의 조립 (분해운반 시)
- ⑥ 납품기기의 성능보장 책임 및 보전에 필요한 제반행위
- ⑦ 제작품의 설치 및 운전에 따른 제반 관공서, 관련기관의 검사수행 및 시운전

실시

2) 사용상태

- ① 표고해발 : 1,000m 이하
- ② 주위온도
 - 최 고 : +40℃
 - 최 저 : -5℃
- ③ 습도 (평균) : 85%

3) 적용코드 및 표준

① 일반사항

사용되는 모든 자재 및 기기는 특별히 규정되지 않은 경우, 본 시방서에 표기된 코드 및 표준의 최신판을 적용하여야 한다.

② 적용코드 및 표준

적용코드 및 표준은 아래와 같다.

- 가. 한국산업규격 (KS)
- 나. 한국전력공사 표준규격 (ESB)
- 다. 전기공업협동조합규격 (KEMC)
- 라. 전기설비기술기준
- 마. 내선규정

4) 기기의 라벨

① 경고표식

계약상대자는 감독원이 결정한 양식 및 언어로서 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하여야 한다. 경고문과 기호는 한글과 영문으로 표기하여야 한다.

② 장치번호

모든 전기적 조작스위치, 계전기 및 기타 기기는 계약상대자의 세부회로도에 기기의 일련번호를 붙여야 하며, 계약상대자는 모든 기기에 번호가 표시된 규정 라벨을 붙인다.

③ 라벨

계약상대자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 충분한 수량, 크기, 상세의 라벨을 갖추어야 한다.

각 라벨의 글자는 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 글자는 한글 또는 영문이어야 한다.

2.5.2 특기사항

1) 외 함

① 구조 일반

가. 규 격 : 도면참조

가. 형 식 : 옥내용 수직 자립 인출 편면형

다. 재 질 : 외부 KSD-3503 SS400 일반구조용 압연강판을 사용하여야

한다.

구분	FRAME Type	두 개					비고
		DOOR	칸막이	외부	FRAME	밑, 하단판	
배전반	인출형 Type	전면: t2.3 후면: t2.0	t1.6	t2.0	t2.3	t1.6	BASE t3.2 *50*100 Roll forming

② 외부 구조

가. 함체는 철재의 용접 또는 조립식으로 각 용도별 Unit인출형 구조로 되어야 한다.

③ 도 어

가. 도어 주변은 L형으로 가공한 도어로서 힌지(HINGE) 지지로 하며, 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.

④ 도 장

가. 철판의 산화막을 완전히 제거하고 제품의 내구성을 크게 하기 위하여 정전 분체 도장으로 표면은 미려하게 도장이 되어야 한다.

나. 도장색상은 감독관과 협의하여 결정한다.

다. 소방회로 관련 MCC는 적색도장을 저 적용하며 해당 Unit, 전체, 전면 적색도장 관련한 것은 제작감독관과 협의 하여 결정한다.

⑤ 명 판

각 반에는 반의 명칭을 명시한 라미네이트(t5*60*315) 백색바탕에 흑색 문자

를 음각 조각하여 반면 상부에 볼트 또는 이와 동등 이상의 방법으로 상·하, 좌·우 고정하여야한다.

⑥ Unit의 구성 및 기능

- 가. UNIT도어는 MCCB 조작 핸들을 사용하여 도어와 인터록되는 구조로 하여야 한다.
- 나. MCCB의 ON-OFF는 전면 UNIT에 취부된 MCCB 핸들로 하며, ON시에는 LOCK가 되어 도어가 열리지 않고 OFF시킨 상태에서 도어의 고정 나사를 풀고 개폐하는 구조이어야 한다.
- 다. UNIT별로 조작회로 및 자동제어용 조작회로는 단락 보호를 위하여 각 조작회로에 퓨즈를 사용 하여야 한다.
- 라. 용량 11kW 이상의 동력용 UNIT는 Y-△ 기동방식으로 3점측 방식, 75kW 이상의 동력용 UNIT는 리액터 기동방식을 사용하여야 한다.
- 마. MS의 동작 상태를 나타내는 조광형 누름버튼 스위치, 과부하 표시등, 선택 스위치를 설치 및 회로 구성하여야 한다.

⑦ 표시등 및 신호등

도어 전면에는 차단기 및 개폐기의 개폐 상태를 나타내는 LED Type 표시등을 설치하여야 한다.(디지털 모터보호계전기를 사용하는 경우는 표시등의 설치는 적용하지 않는다)

* 개 - - - 녹(G)

* 폐 - - - 적(R)

2) 내부 구조

① 구 조

- 가. MOTOR 제어반은 각 분기회로마다 별도의 UNIT를 갖는 구조로 한다.
- 나. 판넬 내에서 발생 가능한 아크 및 열화 상태 감시 등 전기사고 전조증상을 실시간으로 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 배전반 스스로 보호제어기능을 갖춘 MCC반 구조이어야 한다.
- 다. 반면 내부에 설치되는 기기배치는 조작, 감시, 점검이 편리한 위치에 설치하여야 한다.
- 라. 각 UNIT는 유지관리 및 보수시의 편의를 위하여 UNIT 후부의 CLIP이 BUS BAR에 끼우도록 인출형으로 제작한다.
- 마. 반 내 전면부에는 MOTOR 기동 UNIT를 수용하고 후면부에는 모선, 인출 배선 및 콘덴서를 설치한다.
- 바. CONTROL회로 및 POWER 단자는 케이블 인입,인출 상부 및 하부 조건에 따라 반의후면에 상부 및 하부에 단자지지대를 고정설치 설치한다.

② 모선 및 접속도체

- 가. 모선은 KSD 5530에 의한 98%이상의 도전율을 갖는 은도금 처리한 전기동(BUS-BAR)을 사용하며, 규정 조건에서 정격 단시간 전류를 흘려도 충분히 견디어야 한다. 또한 감독관의 요구에따라 BUS-BAR 도금을 주석도금 요구가 있을시 변경될 수 있다.

수평모선 및 수직모선의 BUS BAR 적용크기는 표기된 내용으로 적용한다.
 400A - t6x30mm 500A - t6x40mm 600A - t6x50mm 800A -
 t8x50mm

나. 상 구별

상 표시는 라벨 또는 PVC질인 칼라튜브로 각 상을 구분하여 표시하여야 한다.

- * 삼상 회로 : L1 - 갈색 L2 - 흑색 L3 - 회색 N - 청색
- * 단상 화로 : L1 - 갈색 N - 백 L3 - 회색
- * 삼상 회로 : 좌로부터 L1 - L2 - L3 - N상
 상으로부터 L1 - L2 - L3 - N상
 가까운 곳부터 L1 - L2 - L3 - N상
- * 단상 회로 : 좌로부터 제1상, N상, 제2상
 상으로부터 제1상, N상, 제2상
 가까운 곳부터 제1상, N상, 제2상

다. 모선의 접속

모선은 가능한 한 루프 도중에서의 접속을 금하며 부득이한 경우의 접속 및 분기부분은 양쪽이 겹쳐지도록 하며 단선, 접촉불량 미 및 혼촉 등이 생기지 않도록 토크렌치로 견고히 조여야 한다.

③ 단 자 대

가. 동력반 후면에는 인입, 인출용 전력선 및 제어선 접속을 위하여 단자대를 설치하고 약 20%의 예비단자를 구비하여야 한다.

나. 각 UNIT하단 단자반에는 원격감시제어가 가능하도록 필요한 제어용 단자대 및 회로를 구비하여야 한다.

다. 단자대에는 각 단자의 회로명을 명기하고 플라스틱제 커버를 부착하여야 한다.

④ 접지 모선

큐비클 접지모선은 공동 접지모선으로 반면 하부에 열반 가능한 구조로 t3*30mm이상의 동대를 사용한다.

3) 반 내의 제어배선

① 내부배선용 간선은 600V 기기용 염화비닐절연전선(KS IEC 02)을 사용하여야 한다.

② 반 내 배선은 PVC DUCT 및 묶음방식을 사용하며 WIRE MARK를 부착한다.

AC : 황색(1.5sqmm) DC : 청색(1.5sqmm) 접지 : 녹색-노란색(4sqmm)

PT2차 : 적색(2.5sqmm) CT2차 : 흑색(4sqmm)

2.5.3 기기사양

1) 배선용 차단기 (M.C.C.B)

형 식 : 제조사 기준적용

- | | |
|---------|---|
| 형명 및 극수 | : 3극, 4극 |
| 정격 전류 | : 25, 32, 40, 50, 60, 80, 100, 160, 250, 400, 630AT |
| 정 격 전 압 | : AC 600V이상 |
- 2) 전자 접촉기 (MG SW)
- | | |
|-------|-------------------------------|
| 정격 전압 | : 삼상 380V 60Hz & 단상 220V 60Hz |
| 정격 용량 | : 도면참조 |
- 3) 콘덴서 (CONDENSER)
- | | |
|-------|-------------------------------|
| 정격 전압 | : 삼상 380V 60Hz / 단상 220V 60Hz |
| 정격 용량 | : 도면참조 |
- 4) 멀티 디지털 메터 (MPM-H200)
- | | |
|-------|--|
| 형 식 | : 매입형 |
| 전원 방식 | : 3 ϕ 4W |
| 주 파 수 | : 60Hz |
| 입력 범위 | : 회로전압 - AC 10~452V
회로전류 - AC 0.05~6A |
| 표시 방식 | : A, V, KW, KWH, PF |
| 통 신 | : RS-485/MODBUS |
- 5) 전자식 모터보호 계전기 (EMCC-G)
- | | |
|--------|---|
| 인용 표준 | : KS C 4608 또는 KEMC 1120. |
| 전류정정범위 | : 0.5 ~ 100A |
| 적용부하전압 | : 480V AC, 60HZ |
| 조작 전원 | : AC 190 ~ 260V |
| 보호 기능 | : 전류, 부족전류/구속/역상, 결상/지락전류 |
| 계측 기능 | : 전류 |
| 동작시간특성 | : 과전류- 정 한시/반한시
결상, 불평형, 구속, 지락 - 정 한시 |
| 통 신 | : RS-485/MODBUS |
- 6) 저압서지보호기(SPD)
- | | |
|------------|-------------------|
| 정격 정압 | : 3상 4선식 380~220V |
| 최대방전전류 | : 도면참조 |
| 유지보수용 MCCB | : 도면참조 |
- 7) 계기용 변류기 (C.T)
- | | |
|--------|--------------------------------------|
| 형 식 | : 수지몰드 Type(삼상용 & 단상용) |
| 정격 전압 | : 600V |
| 정격1차전류 | : 도면참조 |
| 정격2차전류 | : 5A |
| 정격 부담 | : 5VA - MCC반 MAIN
: 5VA - MCC반 부하 |

오차 계급	: 1.0급 - 디지털, 3.0급 아날로그 AM OS300%
8) 종합 진단 표시 검출장치 (SMAT860)	
입력 전압	: AC 220V
화면 표시	: 전압, 전류 전력, 전력량, 역률, 주파수
통신	: RS-485/232
감시 진단 기능	: 온도, 누설, 아크,

2.6 분전반

2.6.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 분전반의 구매, 제작, 검사 등에 대하여 적용한다.

2) 사용규격

- ① 설치장소 : 옥내 노출형, 옥내 매입형
- ② 주위온도 : $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
- ③ 표 고 : 해발 1,000M 이하
- ④ 상대습도 : 80%

3) 적용규격

본 시방서에 의한 분전반은 다음의 법령, 규격을 적용한다.

- ① KS C IEC 60439-1 저전압 개폐장치 및 제어장치
- ② KS C 8321 배선용차단기
- ③ KS C 4613 누전 차단기
- ④ KS C 8326 주택용 분전반

4) 설계도면 제출 및 승인

- ① 제작자는 제작사양서 및 도면을 1개월 이내에 승인 신청용으로 제출하여 감독관 승인을 득한 후 제작하여야 한다.
- ② 제출도서
 - 제작 사양서
 - 외 형 도: 정면도, 측면도, 기타 요청에 따른 도면 및 기술자료
 - 배 선 도: 삼선결선도, 제어회로도(별도의 시퀀스가 들어가는 경우)
- ③ 제작자는 납품과 동시에 최종제작도 3부를 작성하여 제출하여야 한다.

5) 품질조건

- ① 본 제품은 ISO9001 인증업체에서 제작하여 최고의 품질을 유지하여야 한다.
- ② 본 설계 시방서에 명시되지 않는 사항이라도 기기의 성능 발휘에 당연히 필요한 사항 또는 고려하여야 할 사항은 감독관에게 의견을 제시하여 승인을 득한 후 계약자의 책임하에 이를 시행하여야 한다.

6) 시험 및 검사

- ① 검사
 - 가. 중간검사 : 제작 중 중간검사를 받아야 하며, 지적사항 발생 시 즉시 수정, 보완 하여야 한다.

나. 완성검사 : 제작 완료 후 공장검사를 받아 제품의 합격 후 납품하여야 한다.

② 시험

계약자는 제작 완료 후 분전반에 대한 다음 항목에 대한 자체시험을 필하여야 한다.

가. 외관 및 구조 검사

나. 반내 배선 검사

다. 기구 조작 시험

라. 전기적 동작 시험(SEQUENCE시험)

마. 기타 시험

7) 운반 및 납품

① 모든 제작품은 단위별로 완전조립 상태로 운반하여 납품하여야 한다.

다만 외함 크기가 현장에 반입되기가 어려울 경우에는 감독관의 승인하에 일부 분해할 수 있다.

② 모든 제작품은 계약 시의 지정된 장소에 납품하여야 한다.

③ 건설 공정의 현장 사정에 따라 감독관의 지시가 있을 경우 본 품을 분납 하여야 한다.

8) 하자기간

본 제작품에 대한 하자기간은 납품 후 2년으로 한다.

2.6.2 제작사양

1) 구조 및 형식

① 구조

가. 모선동대를 L1, L2, L3, N상 순으로 상부로 적층배열 하여 모선 설치 공간을 최소화하여야 한다.

나. 모선동대와 분기동대가 접속되는 부위는 난연성 절연물로 성형된 제품을 사용하여 충전부를 덮는 밀폐구조로서 이물질 등으로 인한 단락사고 및 인체의 감전사고로부터 안전하게 하여야한다.

다. 판넬 내에서 발생 가능한 아크 및 열화상태 감시 등 전기사고 전조증상을 실시간으로 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주어야 한다.

라. 차단기의 변경시 모선의 용량을 충분히 검토하여 제작한다.

마. 분전반은 현장에서의 부착, 전선의 접속 개폐의 조작 등이 용이하게 제작 하여야 한다.

바. 분전반은 구조가 견고하게 문의 개폐를 빈번하게 해도 쉽게 파손될 우려가 없게 하여야 한다.

사. 분전함 내부 하단에는 접지단자 또는 중성선용 단자대를 설치하여야 한다.

아. 분전반 DOOR를 개방한 상태에서 내부 충전부는 노출되지 않게 하여야 한다.

자. 분전반은 1차, 2차측 배선을 원활하게 처리할 수 있도록 충분한 여유

공간을 확보하여야 한다.

차. 동일 분전반 내에 간선이 상이하거나 전압이 상이한 것을 수용할 경우에는 분전반 내부에 격벽을 설치하여 혼촉이 발생하지 않도록 하여야 한다.

② 외함

가. 형식 : 옥내 노출형, 옥내 매입형

나. 재질 : 일반구조용 압연강판, STEEL

– 도어 : STEEL 1.6mm 이상, SUS304 1.5t 이상(매입형)

– 외함 : STEEL 1.6mm 이상

2) 도전부

① 배선용 차단기 기타의 기구에 있어서는 충전부간격은 각 규정에 따라야 한다.

② 모선 및 접속도체는 도전을 96% 이상의 동대로 하고 사용이 곤란한 경우에 한하여 절연전선을 사용하여야 한다.

③ 분기 접속동대는 석도금을 하고 상표시 스티커를 사용하여 (L1-갈색, L2-흑색, L3-회색, N상-청색) 상표시를 하여야 한다.

④ 상의 배열

모선의 상은 구분이 용이하도록 아래와 같이 표시하고 모선의 배치는 특별한 경우를 제외하고는 다음과 같이 하여야 한다.

– 모선배열 : 상부에서부터 L1, L2, L3, N상 순

– 차단기 상의 배열 : 차단기 1차 측의 좌로부터 L1, L2, L3, N상 순

⑤ 모선동대와 분기 동대의 결합된 충전부를 난연성절연물로 덮어주는 충전부 비노출형 구조이어야 한다.

⑥ 반 명판의 재질은 아크릴로 하고 문자의 표시는 이면조각 후 반 전면DOOR 상부에 부착하여야 한다.

⑦ 주모선 허용전류

가. 모선 및 접속도체는 도전을 96%이상의 동을 사용하여야 한다.

모선 정격전류에 대한 모선동대는 아래 표에 따라야 한다.

모선 전류 용량	BUS SIZE	비고
100A 이하	3t x 25	1. 모선은 Main 차단기 용량에 의거 적용함. 2. 분기선은 분기 차단기 용량에 의거 적용함.
225A 이하	3t x 35	
400A 이하	3t x 60	

나. 접속도체에 절연전선을 사용하는 경우는 아래 표에 따라야 한다.

정격전류(A)	절연전선의 최소 굵기	
	지름(mm)	공칭단면적(mm ²)
15 이하	1.6	1.5
16-20	2	2.5
21-30	2.6	4
31-40	3.2	6
41-50	-	10

2.6.3 기기사양

1) 배선용 차단기 (M.C.C.B)

형 식	:	표준형
형명 및 극수	:	2극, 3극, 4극
정격 전류	:	25, 32, 40, 50, 60, 80, 100, 160, 250, 400, 630AT
정 격 전 압	:	AC 600V이상

2) 누전 차단기 (E.L.B)

형 식	:	표준형
형명 및 극수	:	2극, 3극, 4극
정격 전류	:	25, 32, 40, 50, 60, 80, 100
정 격 전 압	:	AC 600V이상

3) 종합 진단 표시 검출장치 (SMAT860)

입력 전압	:	AC 220V
화면 표시	:	전압, 전류 전력, 전력량, 역률, 주파수
통 신	:	RS-485/232
감시 진단 기능	:	온도, 누설, 아크,

4) 전력량계

형 식	:	매입형
전원 방식	:	3 ϕ 4W
주 파 수	:	60Hz

5) 저압서지보호기(SPD)

정격 정압	:	3상 4선식 380~220V
최대방전전류	:	도면참조
유지보수용 MCCB	:	도면참조

6) 계기용 변류기 (C.T)

형 식	:	수지몰드 Type(삼상용)
정격 전압	:	600V
정격1차전류	:	도면참조
정격2차전류	:	5A
정격 부담	:	5VA

제2장 부스덕트 설비공사

제2장 1000V 부스덕트

1. 일반사항
2. 기술사항
3. 시스템 사양

제2장 부스덕트 설비공사

제2장 1000V 부스덕트

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1) 본 사양은 무역센터 에너지플랜트 냉동기 및 부속시설 교체현장의 전력간선 설비인 절연 Bus Duct의 제작, 시험, 납품 및 설치공사에 적용한다.
- 2) 수급자는 설계도서 및 시방서, 현장설명서에 명시된 사항에 의하여 관계법규 및 제규정에 의하여 위배됨이 없이 제작하여야 한다.
- 3) 제품 제작에 사용되는 모든 자재는 신품으로 K.S 표시품 또는 이에 준하는 시중 최고품을 사용하여야 하며 K.S 허가서, 시험성적서를 제출하여야 한다.
- 4) 수급자는 제품사양 및 제작도면 3부를 작성하여 현장의 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 한다. 제작도면 작성 시 외형도와 제작상세도, 시공계획서 작성하여야 하며 제품 사양에는 종류별 자재명세서, 부품사양을 기재하여야 한다.

1.2 종류 및 규격

AI-AI (도체 AI, 외함 AI)

1.3 적용규격

KSC IEC 60439-2 / UL857 (해당 규격 인증서 제출)

1.4 적용법규

전기사업법, 전기공사업법, 소방법, 전기설비 기술기준 및 내선규정

1.5 기기 및 재료

모든 Bus Duct 및 부속품은 본 사양에 적합한 제품으로 KS와 IEC 규격에 따라 제작, 조립, 시험하여야 한다. 여기서 말하는 부속품은 Feeder, Elbow, Off-set, Tee, Reducer, End closer 등의 Fitting류 와 Plug in Unit 등을 말한다.

1.6 납기 및 생산능력

자체공장 생산량 기준 월10,000m 이상의 생산Capa를 보유하여야 하며, 긴급물량 및 사고 발생 시에는 24시간 이내 대응이 가능한 생산체계를 갖추고 있어야 하므로, 생산량 미달업체 및 OEM 생산품, 외국산 제품은 원칙적으로 금지한다.

1.7 품질 보증

Bus Duct의 제작은 ISO 9001 시스템에 의거한 생산 및 품질보증을 지키며, 환경 친화적인 부품을 사용하고 하자 보증기간은 납품 후 3년이며, 기간 내 제작사의 제품상의 발생된 하자에 대해서는 무상으로 즉시 원상 복구한다.

1.8 제작 범위

- 1) Bus Duct 제작 및 설치
- 2) 실별 및 층별 관통부위 방화구획공사
- 3) 변압기 및 저압반 연결공사(상부 폴박스 포함)

2. 기술사항

2.1 적용범위

적용범위는 AC 1000V, DC 1500V 이하의 전로에 사용되는 정격전류 630A~7500A의 절연 Bus Duct와 필요 부속품에 대하여 적용한다. 본 제품은 다음과 같은 주위 환경 조건에 따르며, 규정 범위 이상의 사양이 필요한 경우 제작사와 반드시 협의 하도록 한다.

- 해발 : 1000m 이하
- 주위온도 : -5~35℃(하루 평균), 최소 : -25℃, 최대 : 40℃

2.2 성능

본 제품은 KS IEC 60439-2,1의 7항의 기계적 및 전기적 성능기준을 따르며, 사용상에 이상이 없어야 한다.

1) 기계적설계

본 제품은 KS IEC 60439-2의 7.1항 기계적 성능기준을 따르며, 일반적인 기계적 부하

또는 특수한 기계적 부하에 견디도록 하여야 한다.

2) 절연저항

본 제품은 직류 1000V 절연저항계로 도체 상호간 및 도체와 외함 간의 절연저항을 측정하여 절연저항이 100MΩ 이상을 유지하여야 한다.

3) 온도상승

본 제품은 KS IEC 60439-2의 7.3항 온도상승에 대한 성능기준을 따르며, Bus Duct 외함 표면의 온도 상승 허용치 55K이며, 도체는 절연물 내열등급에 따라 Class B(130℃)로 정의되며, 주위온도가 35℃ 일 경우 허용한도는 90℃를 넘지 않아야 한다.

4) 내전압

본 제품은 KS IEC 60439-1의 8.2.2.4항 시험전압 기준을 따르며, 다음 표에 따라서 시험하였을 때 이상이 없어야 한다.

절연 Bus Duct는 하기 항목에 대한 요구조건을 만족하는 성능을 보장해야 한다.

정격 절연 전압 U_i (선간 전압) V	유전체 시험 전압 교류 실효 값 V
$U_i \leq 60$	1,000
$60 < U_i \leq 300$	2,000
$300 < U_i \leq 690$	2,500
$690 < U_i \leq 800$	3,000
$800 < U_i \leq 1,000$	3,500
$1,000 < U_i \leq 1,500 *$	3,500

5) 단락강도

본 제품은 KS IEC 60439-1의 8.2.3항의 시험을 하였을 때 IEC 60439-2의 7.5항 조건에 만족하여야 한다. 또한 외함 구조는 상간 단락전류의 60%를 인가하였을 때 구조상 기능상 문제가 없어야 한다.

6) 수평 하중시험

본 제품은 KS IEC 60439-2의 8.2.10항의 시험을 하였을 때 외함, 도체 및 절연물에 사용상 유해한 뒤틀림이나 접속부 파손 정도가 기준 조건에 만족하여야 한다.

7) 화염전파에 대한 내성 검증

본 제품이 내화성 장치 기능을 구비하여 제조된 제품일 경우 KS IEC 60439-2의 8.2.14항의 시험을 하였을 때 기준 조건에 만족하여야 한다.

8) 건물 침투 시 내화성 검증

본 제품이 내화성 기능을 구비하여 제조된 제품일 경우 KS IEC 60439-2의 8.2.15 항의 시험을 하였을 때 기준 조건에 만족하여야 한다.

9) 친환경(RoHS) 제품

본 제품은 RoHS에 의해 납, 카드뮴, 수은, 크롬, 난연제(PBBs, PBDEs)와 같은 유해 물질 사용이 제한된 제품이어야 한다.

10) 내진특성

본 제품이 내진기능을 구비하여 제조된 제품일 경우 국제규격 IBC2003, IEEE693, ASCE7-02에 의한 시험기준 조건에 만족하는 인증을 득한 제품이어야 한다.

3. Bus Duct System 사양

3.1 Bus Duct 구조

Bus-Duct의 구조는 3.3.1의 재료를 3.3.2의 절연물로 피복하고, 이것을 3.3.3의 외함에 넣은 것으로 다음의 각 항에 적합하여야 한다.

- 1) Bus-Duct의 도체 접속부 및 PLUG IN부의 접속부는 석 도금으로 하여야 하며 전기 분해도금 방식을 사용하여 접속도체의 양면을 모두 도금하여야 한다.
- 2) 3상 4선식의 경우 중성선은 다른 도체와 동일한 규격, 재질로 하여야 하며 Bolts 체결이 없는 연속적인 접지 구조이어야 한다.
- 3) Bus-Duct와 Bus 접속 시 Ez-Joint Kit를 사용하여 전기적으로 접속이 완전한 구조로 이루어져야 하며 Bus-Duct 교체 및 점검 시 Ez-Joint Kit를 좌,우로 분리하여 교체 및 점검할 수 있는 간편한 구조로 이루어져야 한다.
- 4) Ez-Joint Kit에 사용되는 BOLT(High-Strength Grade, VISIT-CHECK-BLOT)를 사용하며 VISI-CHECK-BLOT는 Tow-Head Torque Type으로 일정 이상의 압력을 가하여 조이면 상부의 Head가 부러져 나가면서 RED TAG가 떨어지게 되는 구조로 되어야 한다.
- 5) Ez-Joint Kit의 접속부 도체는 양면 접속 방식으로 Bolt의 도체 관통으로 인한 전류치를 보상하고 전기적인 접속이 완전한 구조로 이루어져야 한다.
- 6) Ez-Joint Kit의 내부에는 정확한 위치에 도체가 접속 될 수 있도록 Stopper가 내장되어 있어야 한다.
- 7) Ez-Joint Kit의 외판은 부식을 방지하기 위해 정전분체 도장을 하여야 한다.
- 8) 접속부의 안전을 보장받기 위해 접속부 TWO-HEAD Bolt 상부가 부러져 나간 상태에서 접속 COVER로 덮을 수 있는 안전한 구조로 이루어져야 한다.
- 9) PLUG IN Bus-Duct의 PLUG IN HOLE에는 절연성 및 기계적 강도가 높은 EP MOLD일체형 COVER를 취부하여야 한다.
- 10) 접지선을 취부하는 DUCT 및 PLUG IN가구에는 충분한 용량의 접지용 단자를 취부하여야 한다.
- 11) PLUG IN Bus-Duct의 PLUG IN HOLE은 발주처 요구에 만족하는 SPARE HOLE을 두며 EP MOLD 일체형 COVER를 취부하여야 한다.
- 12) Bus-Duct는 IBC/ASCE/GR-63 ZONE 4(리히터 규모 7.5이상, Max 5g)에 대한 조건으로 시험하여 지진에 대해 안정적인 전원공급 가능토록 내진인증 제품이어야 한다.
- 13) Bus-Duct는 온도 변화에 대하여 신축성이 있는 구조로 이루어져야 하고 건축물 구조상EXPANSION이 없는 한 Bus-Duct 자체에서 EXPANSION기능을 하는 구조로

이루어져야 한다.

- 14) Bus-Duct의 END CLOSER는 Bus-Duct의 종단을 폐쇄하고 향후 Bus-Duct를 연장할 때 연장이 가능한 구조로 이루어져야 한다.

3.2 재료

3.2.1 도체

Bus-Duct의 도체는 KS D 5530에서 규정하는 도전을 61%이상의 Aluminum BUS BAR 또는 동등 이상의 것으로 하며, 도체 접속면에는 석도금을 실시하여야 한다.

3.2.2 절연

Bus-Duct 절연물은 사용목적(절연, 내화)에 따라 아래 조건을 만족하도록 하여야 한다.

1) 절연 Bus-Duct

절연 BUS DUCT의 도체를 피복(Coating)하는 절연물은 Epoxy로 절연등급 B종 이상의 특성을 만족하는 재질이어야 한다.

(단, Epoxy의 품질관리를 위해 조립공장 내에 해당시설을 갖추고 관리해야 한다)

2) 내화(FR) Bus-Duct

내화 Bus-Duct의 도체를 피복하는 절연물은 연속사용온도(RIT) 130℃인 절연물과 내열 온도

1200℃의 MICA Film을 이용하여 절연한다. 내화 Bus-Duct는 BS6387에 규정된 시험조건

(950℃ 불꽃에 180분의 내화 성능)을 만족하는 시험성적서를 제출하여야 한다.

3.2.3 외함

Bus-Duct 외함은 충격 및 기계적 강도가 강한 고강도 압출 알루미늄(AL 6063 T5)을 사용하며 두께는 2mm이상을 유지하여야 하며 외함은 압출된 제품을 사용하고 표면처리를 한후 에폭시 분체도장(30um 이상)을 한다.

3.3 지지금구 (Hanger)

- 1) Bus-Duct의 HANGER 천정고정은 원칙적으로 전 구간 SYSTEM CHANNEL로 HANGER를 설치한다. 단, SYSTEM CHANNEL HANGER 설치가 불가능한 곳이 발생 시 현장감독과 협의하여 진행한다. 발전기실의 HANGER는 방진 SPRING HANGER로 설치한다.

- 2) 수평구간의 지지점은 1.5m 이하마다 1개소 고정하고 Elbow 부분은 양측으로 고정한다.

- 3) 수직 구간은 고정지지 금구와 Spring 지지금구를 Floor에 사용 공급해야 한다.

- 4) 건물 층고가 5M를 넘는 경우의 입상 Bus Duct는 중간 흔들림 방지 Hanger(Medium Hanger)를 설치 조건에 따라 적용해야 한다.

3.4 부스덕트 온도 감시시스템 (Thermal sensing)

- 1) Bus-Duct의 열화의 의한 화재 사고를 방지하기위하여 온도감시 시스템을 설치한다.
- 2) 온도감시는 광케이블 과 IC 접촉방식으로 한다.
- 3) 실시간으로 모니터링 하여 사고를 예방한다.

3.5 검사 및 시험

- 1) Bus-Duct 납품 계약자는 본 제품의 주요물품을 포함한 전부품에 대하여 MAKER 자체시험을 필하여야 하며 시험성적서를 제출하여야 한다.
- 2) Bus-Duct 시험 항목은 구조 시험 및 외관시험, 절연저항 시험, 내전압시험을 행하며 필요시 공장 중간 검수, 완제품 검수 또는 납품 후 감독관 입회하에 자재 검수를 받아야 한다.
- 3) 설치 완료 후 설치 검사를 감독관 입회하에 절연저항 및 내전압 시험을 행하며 검사 항목별 CHECK LIST를 작성 하여 인수, 인계한다.

3.6 도장

- 1) 전처리로 강판의 녹, 기름, 이물질, 먼지를 완전히 제거하고 정전 분체도장을 한다.
- 2) 도장색은 지정색(MUNSELL No)으로 한다.

3.7 명판

- 1) 명판은 잘 보이는 곳에 견고하게 다음 사항이 표시된 한글 또는 영문 명판을 부착해야 한다.

Bus Duct 명판	Plug-In Box 명판
<ul style="list-style-type: none"> - Unit No (Serial No) - 형식(명칭)과 극수 - 정격 전압과 전류 - 최고 허용 온도 - 제조자 명 - 제조년월 	<ul style="list-style-type: none"> - 형식(명칭)과 극수 - 정격 전압과 전류 - 제조자 명 - 제조년월 - 취부 방법 - Breaker Type

- 2) 명판 부착은 Bus Duct Unit No(Serial No)에 따라서 도면과 일치하게 Set별 부착을 해야 한다.
- 3) Bus Duct를 하나의 System으로 했을 경우라도 Unit No별로 부착하여 보수 관리 유지 및 A/S 처리가 용이하게 식별될 수 있도록 부착해야 한다.
- 4) Bus Duct 작업 후 용도별 명판을 20m간격으로 제작 표기하여야 한다.

3.8 포장

- 1) 포장하기 전 각 부품의 건조 및 청소를 실시한 후 목재 Base에 적재하고 습기 침투를 방지하기 위하여 전체 비닐포장을 하고 주변으로부터 제품을 보호해야 한다.

3.9 타기기와 접속부

- 1) 변압기 접속부

Bus-Duct와 도체 또는 변압기 단자와의 접속은 Flange End 또는 Box를 사용하며 진동에 의한 Bushing의 파손 및 진동이 전달되지 않도록 용량에 맞는 Flexible Bus Bar 및 자바라를 제작 공급해야 한다.

- 2) 배전반의 Bus와 접속시 상부 Open 부위는 배전반 Maker와 승인권자가 협의하여 원활한 Connection이 될 수 있도록 Flanged End Box 또는 Flanged End 형을 적용한다.
- 3) 발전기와 Mold 변압기 외함 접속부는 상기 1), 2) 항에 적합한 구조를 적용해야 한다.
- 4) Bus-Duct와 변압기 반 및 배전반, 발전기 운전반등과의 계통 접지는 Bus-Duct공사 범위에서 제외하며 접지 공사는 전기공사 업체분으로 한다.

3.10 제출서류

- 1) 제작 승인도면 (평면도, 입면도, 단면도)
- 2) 설치가 완료된 최종도면(평면도, 입면, 단면도)
- 3) 시험성적서 및 KS 인증서

3.11 기타 특기사항

- 1) Wall 및 Floor 관통부는 해당규격의 Flange를 납품/설치하여야 하며 공인기관 인증된 제품으로 방화씰링 공사를 하여야 한다.
- 2) 승인 도면상의 필요 충분한 개소에 실측부를 뒹으로써 현장 여건의 다소 변경에 대하여 신축성 있게 대처할 수 있도록 반영해야 한다.
- 3) 당 현장에 납품되는 제품은 품질을 보장받기 위하여 한국산업표준(KS)에 적합함을 인증 받은 KS 인증품 이어야 한다.
- 4) Bus-Duct 설치 시공은 안전 및 품질 향상을 위해 Bus-Duct 전문 업체로서 전기공사 면허를 보유한 업체에서 납품 시공하여야 한다.
- 5) Bus-Duct 외함 방수 등급은 전기실 및 기계실 구간은 IP65등급 제품으로 공급
- 6) MCCB는 LS제품의 차단기를 사용한다.
- 7) Bus-Duct 시공 후 천정뿔칠 작업 시 Bus-Duct 및 가대 보양을 철저히 하여야 하며 이에 대한 보양 소홀에 따른 파손 및 오염 시 계약자 책임으로 원상복귀 하여야 한다.

- 8) 방화재 시공 시 콘크리트 및 무근 두께 만큼 완벽하게 시공 구획한다.
(하부에서 확인 시 천정면과 동일하게 시공)
- 9) 제작사는 제작 전에 현장을 실측한 결과를 DETAIL한 제작도 및 설치도를 제출하여 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 한다.
- 10) 작업자 현장 투입 시 안전교육 이수 후 작업에 임하도록 한다.
- 11) 반입자재에 대한 관리는 전적으로 계약자에게 있으며 자재관리 및 분실에 대한 책임은 당사에 물을 수 없다.
- 12) 각종 대관업무(한전, 안전공사, 기타)는 시공업체에서 주관하며 이에 따른 검사비 및 경비를 포함한다.
- 13) 계약자는 계약 후 15일 이내에 도면검토서 및 제작공정 일정표, 납품계획서를 작성하여 제출하여야 한다.
- 14) 모든 자재는 생산업체 또는 납품업체의 납품확인서를 입고 시 필히 제출한다.
(당 현장 경비실 경유 검수 완료 후 입고)
- 15) 현장설명서, 시방서, 도면을 충분히 검토하여 견적서를 작성하여야 하며 계약 후 미검토로 인한 누락사항 등 불이익에 대해서는 계약자가 감수한다.
- 16) 계약체결 후 공사수행 기간 중 물가변동으로 인한 계약변경은 하지 않는다.