

을지로2구역 냉방설비 교체공사 설계용역

(기계설비 시방서)

2004. 02

삼영설계기술(주)

목 차

(일반시방서)

1. 공사개요	-----	1
2. 일반사항	-----	1
2.1 적용범위	-----	1
2.2 용어의 정의	-----	1
2.3 이 의	-----	2
2.4 협 의	-----	2
2.5 협의 결과의 처리	-----	2
2.6 관공서 및 기타수속	-----	2
2.7 별도의 계약과 조정	-----	2
3. 현장공사관리	-----	2
3.1 관계법의 준수	-----	2
3.2 정리, 정비 및 청소	-----	2
3.3 사고, 재해 및 공해방지	-----	2
3.4 응급조치	-----	3
3.5 보 양	-----	3
3.6 발생재료의 처리	-----	3
3.7 뒷 정 리	-----	3
3.8 기술자의 배치	-----	3
4. 기기 및 재료	-----	3
4.1 기기 및 재료	-----	3
4.2 기기 및 재료의 관리	-----	3
4.3 기기 및 재료의 시험, 검사	-----	3
4.4 지급자재	-----	4
5. 시공	-----	4
5.1 일반사항	-----	4
5.2 공 정 표	-----	4
5.3 시공계획서	-----	4
5.4 제작도, 시공도 및 견본제출	-----	4
5.5 공사보고서	-----	4
5.6 시공에 대한 시험 및 검사	-----	4
5.7 안전보건관리	-----	4
6. 완 성 검 사	-----	5

6.1	관공서의 검사	-----	5
6.2	완 성 검 사	-----	5
7.	기 록	-----	5
8.	공 사 인 도	-----	5
9.	정 기 검 사	-----	5
10.	용 어 해 설	-----	5
10.1	일 반 사 항	-----	5
10.2	용 어 해 설	-----	6

일 반 시 방 서

1. 공사개요

- . 공 사 명 : 지하도상가 을지로2구역 냉방설비 교체공사 설계용역
- . 위 치 : 서울시 중구 을지로

2. 일반사항

2.1 적용범위

- (1) 이 시방서는 공조배관, 급배수, 소화설비, 및 기타 건축기계설비공사에 관한 표준을 나타내는 것이다.
- (2) 이 시방서는 기재된 이외의 건축 및 전기에 관한 사항은 건설교통부 제정 건축공사표준시방서와 건축설비표준시방서에 따른다.
- (3) 이 시방서의 내용중 선택적 사항으로서 그 지정이 필요한 것은 공사시방에서 정하도록 한다.

2.2 용어의 정의

이 시방서에서 사용되는 주된 용어는 다음과 같이 정의한다.

(1) 발주자

발주자이라 함은 건축주 또는 건축주의 대리인으로서 공사를 발주하고, 그 대가 또는 보수를 지불하는 계약을 한 개인 또는 법인을 말한다.

(2) 수급인

수급인이라 함은 발주자로 부터 발주내용에 대해 모든 책임을 지고 완성시킨 것을 인도하고, 대가 또는 보수를 받는 개인 또는 법인을 말한다.

(3) 감독자

감독자라 함은 도급공사 또는 직영공사에 있어서 건축주가 지정한 감독책임 기술자로서 현장 감독 (공사관리, 기술관리 등)을 하는자를 말한다.

(4) 현장대리인

현장대리인 (현장기술관리인)이라 함은 공사계약 일반조건 및 관계법에 의거하여 수급인이 지정하는 책임시공 기술자로서 그 현장의 공사관리 및 기술관리 기타 공사업무를 시행하는 현장요원을 말한다.

(5) 시공기사

시공기사라 함은 현장대리인 또는 그가 고용하는 현장시공을 담당하는 자를 말한다. 수급인, 현장대리인 또는 시공기사는 공사계약서 및 설계도서 등에 의거하여 공사시공을 충실히 수행하되 감독관의 검사 승인을 받고 그 지시에 따라 시행한다.

(6) 설계도서

설계도서라 함은 표준시방서, 설계도, 설계계산서, 공사시방서 및 현장설명서 등을 말한다.

(7) 경미한 변경

공사시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업상태 등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치

기계설비시방서 (일반시방서)

또는 공법을 다소 변경하는 등의 경미한 변경은 감독관과 협의하여 시공한다.

(8) 특기

특기라 함은 설계도 또는 공사시방서에 기재된 사항을 말한다.

2.3 이의(疑義)

도면과 시방서와의 내용이 서로 다를 때, 설계도서에 명기지 않은 사항이 있을 때, 관련 공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 감독관과 협의한다.

2.4 협의

설계도서에 의한것으로 판정이 곤란하거나 불가능할 경우 감독관과 협의한다.

2.5 협의 결과의 처리

(1) 감독관과의 협의결과는 필요에 따라 설계변경을 행한다.

(2) 설계변경이 안되는 사항은 6항에 의한다.

2.6 관공서 및 기타 수속

관계가 있는 법령, 조례 및 규칙에 근거하여 공사 시공 상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 지체없이 수행한다.

2.7 별도 계약과의 조정

별도 계약의 관계공사에 대해서는 당해공사의 관계자와 협의하고, 공사진행에 지장이 없어야 한다.

3. 공사현장관리

3.1 관계법규의 준수

모든 공사는 관련법규 및 조례 등을 준수하여 시공하고, 공사시공에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출하여야 할 서류 및 수속 등은 수급인 부담으로 시행하는 것을 원칙으로 하고, 이의가 있을 경우에는 쌍방 합의하에 이행토록 한다.

3.2 정리, 정비 및 청소

공사현장에서 현장내의 제반자재, 기계기구 등의 정리정돈, 점검, 정비 및 청소를 행하여, 현장 내를 청결하게 유지하여야 한다.

3.3 사고, 재해 및 공해방지

현장대리인은 공사시공에 수반하는 재해 및 공해방지를 위하여 관계법령 등에 따라 다음 사항을 준수해야 한다.

(1) 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물 및 통행인 등 제 3자에게 재해가 미치지 않도록 한다.

(2) 공사현장내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 노력하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 수행한다.

(3) 공사중의 소음, 진동, 먼지, 섬광 및 그 이외에 대해서도 적절한 조치를 하고, 공해가 발생하지 않도록 한다.

3.4 응급조치

사고, 재해 또는 공해가 발생한 경우 또는 발생의 우려가 있고 긴급을 요하는 경우는 신속하게

기계설비시방서 (일반시방서)

조치를 하고 그 경위를 감독관에게 보고한다.

3.5 보양

- (1) 인접한 건물 및 공작물에 대해서 보양을 필요로 할 때는 공사진행중 지체없이 행한다.
- (2) 기존부분, 시공완료부분, 미사용 기기 및 재료 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보양을 하여야 한다.

3.6 발생재료의 처리

- (1) 발생재료중 공사시방서에 의해 인도하도록 정해지는 것은 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 감독관에게 제출한다. 불필요하다고 인정되어지는 것은 관계법규 등에 따라 적절히 처분한다.
- (2) 공사시공상 지장이 되는 장애물의 처리에 대해서는 감독관과 협의한다.

3.7 뒷정리

공사완료시는 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 행한다.

3.8 기술자의 배치

관련법에 의한 기술자를 건축설비공사 기술관리인으로 지정하여 현장에 두고 시공의 정확성 및 공정관리를 책임지도록 한다.

4. 기기 및 재료

4.1 기기 및 재료

- (1) 가설용 및 특별히 지정된것 이외의 것은 모두 신제품으로 한다.
- (2) 설계도 및 시방서에 기기, 재료의 품질이 명시되어지지 않은 경우, 그 품질은 설비전반의 균형을 고려하여 감독관의 승인을 받아 선정한다.
- (3) 기기에는 원칙적으로 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한 것으로 한다.

4.2 기기 및 재료의 관리

검사와 시험에 합격한 기기 및 재료는 감독관이 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 지체없이 공사장 밖으로 반출한다.

4.3 기기 및 재료의 시험, 검사

- (1) 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업규격 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다
- (2) 공정중 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 재료 및 시공에 대한 시험 및 검사를 행한다. 다만, 한국산업규격에 의한 규격품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사증에 의해 감독관에게 인정되어지는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.
- (3) 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

4.4 지급자재

- (1) 지급자재의 종류, 수량 및 인도장소는 공사시방서에 따른다.
- (2) 지급자재의 인도 시에는 감독관 입회 하에 검수하고, 수급인은 다른 자재와 구분하여 보관한다.

기계설비시방서 (일반시방서)

5. 시공

5.1 일반사항

공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서 및 시공도 등에 따라서 철저히 시공한다
단, 명시되지 않은 사항은 감독관과 협의한다.

5.2 공정표

- (1) 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 감독관의 승인을 받는다.
- (2) 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 지체없이 작성하고 감독관의 승인을 받는다.
- (3) 별도 계약공사와의 협의가 필요할 때는 감독관의 지시를 받아 조정한다.

5.3 시공계획서

- (1) 착공에 앞서 공사의 종합가설을 정리한 시공계획서를 작성하고, 감독관에게 제출한다.
- (2) 공정별로 기기, 재료 및 공법 등을 구체적으로 정한 시공계획서를 작성하고 감독관의 승인을 받는다.

5.4 제작도, 시공도 및 견본제출

기기제작 및 시공상 필요한 도면을 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 팜플렛을 제출하여 감독관의 승인을 받아야 한다.

5.5 공사보고서

공사에 관한 진척사항, 작업내용 재료의 반입관 소비 및 기후조건 등 기타 감독관이 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출한다.

5.6 시공에 대한 시험 및 검사

- (1) 시공시험은 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 행하고, 그 결과를 감독관에게 보고한다.
- (2) 시공검사는 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 감독관이 지정한 공정에 도달한 경우에는 감독관의 검사를 받는다.
- (3) 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감독관의 입회 하에 시공한다.

5.7 안전보건관리

- (1) 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하며, 산업재해 발생의 방지에 노력하여야 한다.
- (2) 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하여야 하며, 안전보건규정을 작성한다.
- (3) 발주자 및 수급인은 공사계약을 체결할 때에 노동부장관이 정하는 바에 의하여 산업재해 예방을 위한 표준안전관리비를 공사금액에 계상하여야 한다. 계상된 안전관리비는 공사현장의 재해방지 및 근로자의 보건관리에 사용하며 다른 목적으로 사용하여서는 안된다.

6. 완성검사

6.1 관공서의 검사

공사가 완료되었을 때 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검

기계설비시방서 (일반시방서)

사에 합격하여야 한다.

6.2 완성검사

수급인은 감독관 입회 하에 다음의 시험 및 확인을 수행하고 발주자, 관공서 및 공공단체의 완성검사를 받는다.

- (1) 설비의 외관 및 정돈상태의 확인.
- (2) 설비 기기의 작동시험.
- (3) 설비 기기가 설계도서에서 나타내는 용량 및 성능을 갖고, 정상적으로 작동하는 것을 확인하고 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 한다.

7. 기록

- (1) 협의 및 지시사항에 대해서는 그것들의 경과 내용을 기록하고 정리한다.
- (2) 시험 및 검사에 대해서는 기록을 하고 정리한다.
- (3) 공사공정의 주요부분 등에서 매립 및 은폐 등으로 완성시에 확인이 불가능한 부분은 공사 사진을 찍어 정리한다.

8. 공사인도

완성검사 후 운전지도를 수행하고, 다음에 표시한 관계 서류를 발주자에게 제출하고 공사를 인수인계 한다.

- (1) 완성검사 필증
- (2) 완성도면 (준공도면)
- (3) 완공사진 (특기에 의함)
- (4) 관공서 등의 허가서류 및 검사필증
- (5) 성능시험성적서 및 검사증
- (6) 취급설명서
- (7) 기기에 부착된 공구류 및 기타

9. 정기검사

준공인도후 수급인은 발주자 또는 그 대리인의 입회하에 정기검사를 받는다. 시기는 공사시방서에 의한다.

10. 용어해설

10.1 일반사항

이 시방서에 사용한 용어는 다음에 해설한 것과 같은 의미로서 사용하여야 한다.

10.2 용어해설

- (1) 관경 및 구경
관의 직경을 관경, 그 이외 것을 구경이라 한다.
- (2) 합격
합격이라는 것은 재질, 수치, 형식, 구조, 기능 및 시험에 관하여 지시한 규격, 규정, 방법 및 시방을 만족하는 것을 말한다.
- (3) 적합

적합이라는 것은 표시한 규격, 규정, 방법 및 시방과 그 항목중의 어느 쪽이든 상이한 점이 있지만 실질적으로 합격과 차이가 없다고 인정되어지는 범위의 것을 말한다.

(4) 준한다 또는 준용한다

준한다 또는 준용한다는 재질, 수치, 형상, 구조, 기능, 시공 및 시험에 대해서는 이제까지 정해진 규격, 규정, 방법, 및 시방은 없지만 그 사항에 최대한 유사한 기타 규격, 규정, 방법 및 시방을 지시하는 경우를 말한다.

(5) 표준

표준이라는 것은 어떤 사항에 대해서 근거되어야 할 경우 쓰여진다.

예) ... 는 그 두께 2mm를 표준으로 한다.

(6) 이상, 이하 및 이내

예) ① 50mm 이상이라는것은 50mm 및 그것을 초과하는 수치를 말한다.

② 50mm 이하라는 것은 50mm 및 그 미만의 수치를 말한다.

③ 압력 58.8kPa{0.6kg/cm²} 이내라는 것은 58.8kPa{0.6kg/cm²} 및 그 미만의 압력을 말한다.

(7) 적어도

예) 두께는 적어도 2mm라는 것은 어떠한 경우에도 이것보다 얇게 해서는 안되는 두께를 말한다. 이것보다 두껍게 하는 경우에 있어 그것의 합리적인 요구는 공사시방서에 명기하는 것으로 한다.

(8) 초과하다

예) 50mm를 초과하는 길이라는 것은 50mm 보다 더 길고 50mm를 포함하지 않는다.

(9) 미만

예) 50mm 미만의 폭이라는 것은 50mm를 포함하지 않는다.

(10) 내지

예) 5내지 10, 5~10이라는 것은 5부터 10까지의 것으로 5 및 10을 포함한다.

목 차

(특기시방서)

1. 장비 및 기구설치공사
 - 1.1 기초공사
 - 1.2 펌프, 탱크류의 제작 및 설치공사
 - 1.3 송풍기 제작 및 설치공사
 - 1.4 팽창탱크
 - 1.5 터어보냉동기
 - 1.6 압입송풍형냉각탑
 - 1.7 공기조화기
 - 1.8 자동제어공사
2. 특기시방
 - 2.1 일반사항
 - 2.2 제어기기사양
3. 공사시방
 - 3.1 일반사항
 - 3.2 공사구분
 - 3.3 설치공사
 - 3.4 조정 및 시운전
4. 공동사항
 - 4.1 배관사항
 - 4.2 배관보온공사
 - 4.3 도장공사
 - 4.4 용접공사
5. 덕트설비공사
 - 5.1 덕트용재료
 - 5.2 덕트의부속품
 - 5.3 덕트의보온공사
 - 5.4 덕트의 제작 및 설치
6. 방진공사
 - 6.1 방진공사
 - 6.2 방진장치
 - 6.3 방진시공
 - 6.4 시험 및 검사

특 기 시 방 서

1. 장비 및 기구 설치공사

1.1 기초공사 (건축공사)

1.1.1 콘크리트의 배합

철근 콘크리트의 배합은 건설부 제정 "건축공사 표준시방서" 관련항에 따른다.

무근 콘크리트의 배합은 용적배합으로 하고 다음표에 따른다.

시멘트	모래	자갈	비고
1	3	6	모래의 최대수치 2.5mm 미만
1	4	4	모래의 최대수치 2.5mm 이상

1.1.2 콘크리트 부어넣기 및 양생

콘크리트를 부어넣을 때는 철근, 관류 매입철물 등이 이동하지않게 고정하고 콘크리트가 고루 미치도록 넣는다. 부어넣은 후에는 비, 바람, 직사광선, 급격한 건조 및 환기의 영향을 받지 않도록 양생한다.

1.1.3 장비의 기초

장비의 기초는 장비제조회사의 기초도면 치수에 의하고 앙카보울트 위치를 고려한다.

1.1.4 거푸집의 조립 및 철거

콘크리트의 위치 모양과 규격을 정확히 유지할 수 있도록 조립하여 하중에 대하여 충분한 강도를 발휘할수 있을 때까지 그대로 두고 구조물에 충격이나 진동을 주지 않도록 철거한다.

1.2 펌프, 탱크류의 제작 및 설치공사

1.2.1 일반용 펌프

(1) 재료 및 구조

전동기와 축이음으로 연결된 수평형 펌프를 공통 베드에 부착한 것으로 펌프 본체는 회주철품로 한다. 펌프는 서어징 포인트가 없고 유류가 흡입되지 않는 구조로 하며 회전부분은 운전이 균형되고 원활하고 각부의 진동과 소음이 적은 것으로 한다. 또한 냉온수펌프의 축받침 부분은 수온에 의한 영향을 받지않은 구조로 하며 축봉장치로는 Mechanical seal을 사용한다.

(2) 부속품

표준 부속품을 구비한다.

1.2.2 수중형 배수펌프

- * 받침대를 기초위에 수평으로 설치하고 기초보울트를 균등하게 조여 고정시킨다.
- * 펌프와 전동기의 직결 주축은 정확히 직선이 되도록 조정한다.
- * 펌프케이싱의 외측 및 밑부분과 배수펌프의 벽면 및 밑면과의 거리를 약 200mm로 한다.
- * 펌프의 설치장소는 보수관리에 필요한 공간과 펌프의 반입 및 반출에 충분한 천정 높이가 있는 장소로 하고 천정에 혹을 설치한다.

1.2.3 탱크류 제작 및 설치공사

압력용기에 해당하는 탱크류는 에너지 합리화법에 의한 압력용기 설치 및 검사 기준에 따르고 오일 탱크는 소방법규와 이에 관계되는 제법규가 정하는 바에 따른다. 사용강제는 일반구조용 압연강제에 의한 2중 이상으로 하며 그 모양과 규격 등은 열간압연형강의 형상치수 및 무게와 그 허용차에 따른다.

1.3 송풍기 제작 및 설치공사

평형시험기에 의하여 정적평형과 동적평형이 잘 조정된 것으로서 운전시에 소음과 진동이 적고 소정의 성능을 갖춘것으로 한다. 제작시의 변형 및 부정형등이 없고 충분한 강도를 가지며 적절한 베어링을 사용한다.

1.3.1 원심송풍기

1) 케이싱은 강판제 또는 기타 필요한 강도를 가진 재료로 변형과 진동이 없으며 접합부에서 공기가 새지 않도록 용접 또는 리베팅으로 견고하게 정형보강된 것으로서 설치와 운전에 지장이 없는 구조로 한다. 임펠러깃은 강판제 또는 기타 필요한 강도를 가진 재료로서 일정한 곡면으로 정밀하게 정형 제작하며 운전시 변형을 일으키지 않는 충분한 강도를 가진 것으로 한다. 축은 충분한 강도를 가진 것으로 하고 베어링은 레이디얼 및 트러스트 하중에 충분히 견딜수 있고 장시간의 연속운전에도 지장이 없는 것으로 한다. 전동기는 전폐형을 원칙으로 한다. 바닥설치형 일때는 콘크리트 기초 또는 형강제 가대 위에 직접 고정하거나 방진재를 사용하여 방진구조위에 설치한다. 천정걸이형 일때에는 지지 가대를 견고히 고정하고 송풍기를 설치한다. 방진재의 사용은 감독원의 지시에 따라 설치한다.

1.3.2 벽설치형 환풍기

케이싱은 강판제 또는 기타 필요한 강도를 가진 재료로서 변형과 진동이 없어야 한다. 축은 충분한 강도를 가진 것으로 하고 장시간의 연속운전에도 지장이 없는 것으로 한다. 모터는 직결식으로 하고 전폐형을 원칙으로 한다. 시공전 건축과 충분한 협의를 하여 환풍기가 설치될 위치에 구조체가 형성되기 전에 외부케이싱을 구조체에 삽입되도록 한다.

1.3.3 덕트삽입형 원심송풍기

케이싱은 강판 또는 기타 필요한 강도를 가진 재료로서 변형과 진동이 없으며 접합부에서 공기가 새지 않도록 용접 또는 리베팅에 의하여 견고하게 정형 보강된 것으로서 설치와 운전에 지장이 없는 구조로 한다.

1.4. 팽창탱크(밀폐형)

1. 강판제 용접구조의 용기로서 탱크 내에 고무제품의 DIAPHRAGM 에 의해팽창수를 접수할 수있는 수실과 압축공기를 봉입하는 공기실이 완전히 분리되어 있는 구조로 한다.
2. 공기실과 수실 사이에는 BUTYL 제의 다이어프램을 기계적으로 장착 (Grooved Hoop) 하여 팽창탱크 내의 공기와 물이 영구히 격리될 수 있는 구조로 한다.
3. 팽창탱크는 바닥설치형으로 강판제의 STAND 를 갖추고 최고사용압력 7.0kg/cm²,G 최고사용 온도 115℃ 로 한다.
4. 팽창관 연결구는 탱크 하부에 설치되며 나사형식으로 제작하여야 한다.
5. 압축공기의 봉입은 공장에서 행하거나, 현장에서 필요에 따라 조정할 수 있도록 AIR CHARGE VALVE를 부착하며 안전을 위해 보호캡을 갖추는 구조로 한다.

단, 현장에서 압축공기의 봉입압력을 조정하고자 하는 경우에는 가능한한 질소 또는 건조한 압축공기를 사용토
록 하며, 타이어 압력계 (TIRE GAUGE)에 의해 확인할 수 있도록 한다.

6. 탱크의 마감도장은 GREEN GREY 페인트로 한다.

1.5 터보냉동기(R-134A : 고압냉동기)

1. 일반구조

본 기계는 지정된 설치장소에 따라 설치되어, 소정의 냉방 및 난방효과를 얻도록 한다.

시방서에 명기된 부품 및 재료등은 K.S. 표시허가품 또는 이에 동등 이상의 제품을 사용하며, 보수
및 점검이 용이하도록 한다.

2. 터보냉동기 공급범위표

항 목	공급 범위	비 고
터보냉동기 본체	○	뒷장의 본체구성 부품을 참고 한다
냉매(R134a)	○	기기와 분리하여 별도 반입 한다
윤활유	○	기기 내에 주입하여 반입 한다
방진 패드	○	진동 흡수용
예비 부품	○	표준으로 공급하는 예비 부품
냉동기 취급설명서	○	3부
수평판	○	터보냉동기의 수평설치용 부품
기동반	○	압축기 모터 기동장치

*○표는 납품업체 공급분

3. 공사범위표

항 목	공급 범위	비 고
본체 도장	○	본체 : BLUE GRAY MUNSELL NO. 10B 4/3 기동반 : 회색 MUNSELL NO. 7.5BG 6/1.5 콘트롤 판넬 : BLUE GRAY MUNSELL NO. 10B 7/1.5
보냉 공사	○	증발기, 냉수박스, 전동기의 외면을 보냉합니다. 재질은 난연성 방습고무스폰지로 두께 20mm
운반과 설치	○	설치장소 또는 기초까지 운반 설치
누설시험 절연 시험 냉매주입	○	설치장소에서 시운전 전에 행하는 작업
외부 배관공사	X	냉수와 냉각수, 드레인등의 외부 배관 공사를 의미 한다
제어계통 배선 공사(2차측)	X	기동반과 콘트롤 판넬사이의 제어배선을 의미 한다
동력계통 배선 공사(2차측)	X	냉동기와 기동반 사이의 동력과 접지 배선 공사를 의미 한다
제어용 전원	X	제어전원 3Øx380Vx60Hz를 기동반에 공급한다. (전원용량 최소4KVA 이상)
건물과 기초	X	냉동기 설치용 기초공사를 냉동기 설치전 준비한다
냉동기 수평작업	○	냉동기 설치시 행한다
시운전과 운전지도	○	1일(8시간) 1회 행한다. 이때 필요한 전기, 냉수, 냉각수등을 공급한다
냉수, 냉각수 펌프 인터록 배선공사	X	제어판넬과 펌프 제어판넬 사이의 배선(자동제어공사)

*○표는 납품업체 공급분

4. 본체 구성부품 및 그 특성

4-1. 압축기

1단식 임펠러, 증속기어, Tilting Pad Bearing, 디퓨저, 인네트가이드베인, 압축기의 회전방향을 확인하기 위한 사이트 그라스

4-2. 압축기용 전동기

냉매 냉각식, 내장식 과부하 방지 장치, 가압윤활방식 베어링, 반 밀폐형 모터

4-3. 열교환기

증발기와 응축기가 각각의 셀로 분할된 2동식, 분해 가능한 고열전달형 전열관, 분리 가능한 워터박스, 플랜지식 수배관 접속, 안전밸브, 압력트랜스미터, 사이트 그라스, 냉매 주입 및 추출용 밸브

4-4. 윤활 계통

베인형의 반 밀폐형 압송식 오일펌프, 오일배관과 오일여과기, 유면계, 온도계, 오일 압력계, 오일히터 등이 부착된 오일탱크

4-5. 콘트롤 판넬 및 자동제어

마이크로 프로세서를 이용하여 냉수출구 온도의 최적화된 PID 제어를 수행하고 냉수, 냉각수 입/출구 온

도, 압축기 토출 온도, 오일탱크 온도, 모터 베어링 온도, 모터권선 (R, S, T상)온도, 응축기 압력, 증발기 압력, 오일탱크 압력, 오일펌프 압력, 압축기용 전동기의 전류, 베인 개도 등이 LCD 화면을 통해 쉽고 편리하게 표시되는 마이콤제어용 패널 공급.

4-6. 안전장치

냉수저온, 증발기 저압, 응축기 고압, 전동기 고온, 압축기 고온, 베어링 고온, 오일차압 낮음, 오일 고온, 오일저온, 냉수펌프 이상, 냉각수 펌프 이상, 전류제한 기능, 수분 지시계, 안전밸브(Safety Relief Valve), 베인 전폐인터록, 써지 방지, 유연기동 시스템, 유연정지 시스템

4-7. 표시등

모든 표시는 LCD에서 문자로 표기되고 표시등은 다음의 8가지 상황의경우 점등 된다.

- 1) 냉동기 운전 / 정지
- 2) 압축기 운전
- 3) 오일펌프 운전
- 4) 오일히터 운전
- 5) 냉수흐름 정상
- 6) 냉각수흐름 정상
- 7) 베인 수동
- 8) 오일펌프 수동

4-8. 윤활유 조정계통

압축기 기동 전 60초 동안 오일 압력 확인 후 압축기 기동.

압축기 정지 후 60초 동안 사후 윤활.

4-9. 재기동 지연 타이머

전동기 30분내에 1회 이상 재기동 방지

4-10. 보냉

증발기, 압축기용 전동기, 냉수 워터박스등 20mm 두께의 방습성 고무 스폰지 로써 표면을 덮어 보냉 처리함

5. 기동반 구성 부품과 그 특성

5-1. 강판재 큐비클로써 자립 폐쇄형

5-2. 보호 계전기

EOCR-3DS 보호 계전기가 부착되어 있다.

(과전류, 단락, 결상, 역상, 불평형,구속 보호)

5-3. 운전과 계기판넬

표시등, 회로보호용 차단기,전압계, 전류계, 전압 및 전류 상변환 스위치

5-4. 표시등 : 표시등은 다음의 4가지 상황의 경우에 점등된다.

- 1) 전원 표시등 (백색)
- 2) 운전 표시등 (적색)
- 3) 정지 표시등 (녹색)

4) 이상 표시등 (황색)

6. 터보냉동기 사양설명서

6-1. 일반사양

터보 냉동기는 R134a 냉매를 사용하며, 증발기, 응축기, 압축기와 반 밀폐형 전동기, 제어판넬, 방진장치 및 기타 보조부품 등으로 구성되며 냉동기 반출 전에 최종 조립품에 대해 압력과 기밀시험, 운전시험을 시행한다. 냉동기는 완전히 조립되어 반출되며 윤활유는 정량이 봉입된 상태로 냉매는 밀폐된 용기에 분리되어 운송 하며 운송도중의 기기의 누설 여부를 확인하기 위하여 1.0 Kg/cm² G 압력의 질소 가스로 봉입한다.

6-2. 압축기와 전동기

압축기는 3600 R.P.M, 6600 V, 60Hz, 3상 유도전동기에 의해 구동되는 반밀폐형 모터와 증속 장치가 연결된 1단 압축기 이고 전동기의 냉각은 여과된 냉매를 사용하여 행하며, 이때 냉매는 응축기와 증발기의 압력차에 의해 공급된다. 압축기의 임펠러는 고강도 알루미늄으로 만들어진 후향 경사형이고, 베어링에 공급되는 오일은 오일필터를 통과한 후 적정온도를 유지하기 위해 오일쿨러를 통과하고 난후 베어링에 공급된다. 오일탱크의 오일의 온도는 오일히터를 자동제어하는 방식으로 온도를 유지 하고, 오일펌프, 정지 지연회로는 냉동기의 운전 정지후 일정시간동안 오일을 공급 한다. 전동기는 표면 응축을 방지하기 위해 방습성 단열재로서 보냉을 한다.

6-3. 증발기와 응축기

증발기와 응축기는 SHELL & TUBE형의 열교환기로서 전열관은 전열성능이 우수한 신개발형이며 교환 가능하고 관관과 기계식 확관에 의해 결합되어 있고 동관의 움직임을 방지하기 위하여 열교환기 사이에 관 받침대를 설치합니다. 증발기 및 응축기 상부에는 안전밸브가 설치되어 있다. 증발기와 냉수실은 20mm 두께의 방습성 단열재로써 공장에서 보냉 처리되어 반출된다.

6-4. 마이크로 프로세서(마이컴) 제어반

1) 제어 반의 구성

제어 반은 마이컴 모듈(메인 모듈, 입출력 모듈, 표시 및 조작 키 모듈), 안정적인 전원을 공급하기 위한 전원 공급 장치와 기타 제어를 수행하거나 안전을 확보하기 위한 차단기, 전자 접촉기, 제어용 릴레이 등으로 구성 되어 있으며 각각의 모듈의 주요 기능은 다음과 같다.

① 메인 모듈

고성능 마이크로 프로세서를 적용하여 당사 기계 장치에 최적화된 제어 기능을 수행하며, 고 정도의 A/D(아날로그/디지털) 변환기는 각종 온도 센서의 값을 실시간으로 계측하여 화면에 표시하거나 제어에 적용한다. 또한 원격 감시 제어를 지원하기 위한 RS-485/232c 통신 포트가 표준으로 내장되어 있어 간단한 조작을 통하여 RS-485나 RS-232c중에서 선택하여 사용 할 수 있도록 함으로서 고객의 빌딩 자동화에 용이하게 대응 할 수 있도록 한다.

② 표시 및 조작 키 모듈

표시 및 조작 키 모듈은 각종 운전 데이터 및 기계 운전에 필요한 설정값이상 데이터를 문자로 표시하는 표시부와 각종 데이터를 입력하거나 메뉴를 선택하는 키(Key) 입력부 그리고 기계의 운전중 중요한 기계 운전/정지 상태, 압축기 운전, 오일 펌프, 오일 히터, 냉수/냉각수 흐름, 이상 발생 상태, 베인 수동

조작 선택 상태, 오일 펌프 수동 선택 상태를 표시부의 문자 표시와 함께 표시하는 LED 램프 표시부로 구성되어 있다. 특히 운전원이 운전시 자주 사용하는 조작기기에 대해서는 직접 키를 사용하여 조작하도록 하고 기타 조작은 메뉴를 선택하여 조작하도록 함으로서 운전원의 편의성을 향상 시켰고 조작키는 다음과 같이 구성되어 있다. 4개의 메뉴 조작 키, 3개의 베인 수동 조작 키, 3개의 오일 펌프 수동 조작 키와 기계 운전/정지를 위한 2개의 운전/정지 키로 구성 되어 있다. 조작 키가 고장 날 경우를 대비하여 베인, 오일펌프는 문자 표시부와 메뉴 선택 키를 사용하여 메뉴에서도 조작 할 수 있다.

또한 표시부에서는 냉수,냉각수의 입/출구 온도,압축기 토출 온도,오일 탱크온도, 모터 베어링 온도, 모터 권선(R,S,T상), 응축기 압력, 증발기 압력, 오일 탱크 압력, 오일 펌프 압력, 운전 전류, 베인개도 등의 운전상태를 한글, 중문, 영문을 선택하여 표시 할 수 있도록 하여 운전원의 운전 편의성을 도모한다.

③ 입 출력 모듈

입 출력 모듈은 각종 스위치의 동작 상태를 확인하는 디지털 입력부와 기계의 운전을 제어하기 위한 디지털 출력부로 구성되어 있다. 또한 입 출력부는 각종 노이즈를 차단하기 위한 포토 커플러가 장착되어 있고 통신에 의하여 모든 데이터를 메인 모듈과 송 수신하도록 하여 일반 케이블이 의한 데이터 송수신시에 발하는 전자파에 의한 오 동작을 방지함으로써 고도의 신뢰성을 확보 한다.

2) 제어 장치의 특징

① 편리한 운전 데이터 관리

대형 그래픽 액정 표시 장치(한글 16자 * 8줄)를 적용하여 한 화면에서 동시에 많은 운전 정보를 확인하도록 하였고 아날로그 데이터(예:온도 데이터)를 고객이 설정한 시간 간격으로 각 채널별로 300회 분을 저장하여 운전 일지 기록이나 관리 유지시 사용 할 수 있도록 한다. 또한 실시간으로 냉수 출구 온도와 압축기 모터의 운전 전류를 그래프로 표시함으로써 온도와 운전 전류 변화의 경향을 쉽게 파악하도록 한다.

② 자기 진단 및 고장 이력 저장

마이컴에서는 기계 정지중 또는 운전중에 기계의 상태를 감시하여 운전원에게 문자 및 경보 램프, 부저를 이용하여 알려주고 동시에 고장 발생시의 시각과 고장 데이터를 자동으로 저장하여 정비시 편리하게 사용하도록 한다. 특히 고장의 종류를 경고장과 중고장으로 분류하여 경고장이 발생할 경우에는 경고자의 내용을 문자로 표시하고 운전은 계속 진행 하도록하여 불 필요한 기계 정지를 최소화 한다.

③ 최적화된 인공 지능형 제어 알고리즘

㉠ 유연 기동

기동시 급격한 부하 증가로 인하여 발생하는 썬지 발생등의 기계의 충격을 방지하기 위하여 서서히 베인을 제어하도록 한다.

㉡ 어드밴스트(advanced) 디지털 PID 제어

유연 기동과 결합된 디지털 PID 제어는 기동시 또는 수동에서 자동으로 운전 모드를 변경시 최적의 PID 제어점을 자동 인식하여 제어 수식에 반영 함으로서 불 필요한 기계의 정지를 최소화 시켰으며 안정적이고 정밀한 온도 제어를 수행하도록 한다.

㉢ 예방 운전

운전중 각 부위의 온도와 압력을 실시간으로 계측하여 그 결과에 따라서 1,2차 예방 운전을 실행하도록

함으로서 과부하,응축기 고압,증발기 저압,써지 등 이상 발생으로 인한 냉동기의 정지를 사전에 예방하도록 한다.

㉔ 스케줄 운전 기능

요일별,휴일별 또는 1일 11회의 운전/정지 및 제어 온도 설정값 선택이 가능한 스케줄 운전 기능을 적용하여 기기의 운전애 편리성을 도모한다. (예약 운전)

㉕ 서비스 기능

아래의 내용의 서비스 기능을 지원하므로써 메인テナンス(Maintenance)를 편리한다.

- * 소프트웨어로 각 센서를 자동으로 설정해 주는 센서 자동설정 기능
- * 냉각수 온도의 안정적인 냉각수 온도 유지를 위한 냉각탑 팬의 스텝 제어 기능. (인버터 제어 기능은 선택 사양 임.)
- * 본체에 부착된 펌프 및 모터의 기동 횟수 및 총 사용 시간 표시 기능
- * 운전 또는 이상 데이터를 인쇄할 수 있는 인쇄 기능(선택 사양 임.)

④ 강력한 고객 지원 기능

㉑ 도움말 기능

고장이 발생하면 고장 내용을 기억하고 고장내용에 따라서 운전자가 메뉴에서 선택하면 고장 조치 방법의 설명을 볼 수 있도록하여 운전자의 편의성을 도모 한다.

㉒ 빌딩 자동화 및 원격 감시 제어를 위한 통신 기능

고객의 모니터링 시스템과 편리하게 연결 할 수 있도록 통신 기능을 표준으로 탑재(RS232c/RS485: 사용자가 선택사용)하고 있으며, 간단히 전기 배선을 이용하여 원격에서 운전/정지를 하거나 기계의 중요 운전 상태를 감시 할 수 있도록 무전압 입력/출력을 제공한다. 또한 선택사양으로 BACnet, MODbus,MODEM을 추가로 장착하여 사용 할 수 있도록 함으로서 고객의 편의성을 도모 한다.

6-5. 안전장치

① 냉수저온

냉수의 출구온도가 설정치 이하가 되면, 냉수가 동결될 위험이 있으므로 냉동기를 정지시키는 기능

② 증발기 저압

증발기의 압력이 설정치 이하가 되면, 냉동기를 정지시키는 기능

③ 응축기 고압

응축기의 압력이 설정치 이상이 되면, 냉동기를 정지시키는 기능

④ 모터고온

압축기 모터를 보호하기 위하여, 코일 각 상에 온도센서를 부착 하여 코일 온도가 90℃ 이상이 되면, 냉동기를 정지시키는 기능

⑤ 베어링 고온

온도센서는 임펠러 추력을 잡아주는 트러스트 베어링에 설치되어 있으며, 85℃ 이상이 되면 냉동기가 정지는 기능

⑥ 오일차압 낮음

베어링으로 공급되는 유압과 오일탱크내의 압력차가 $1.0 (kg/cm^2)$ 이하가 되면, 냉동기를 정지시키는 기능

⑦ 오일고온

오일탱크내의 온도가 일정온도 이상이 되면, 냉동기를 정지시키는 기능

⑧ 오일저온

냉동기를 기동하기 위한 운전조건으로 $40^{\circ}C$ 이상이 되어야만 냉동기의 운전이 가능하게 하는 기능

⑨ 냉수펌프 이상

증발기 전열관을 통과하는 냉수량이 감소하여 손실수두가 설정치 이하가 되면, 냉동기를 정지시키는 기능

⑩ 냉각수펌프 이상

응축기 전열관을 통과하는 냉각수 유량이 감소되어 손실 수두가 설정치 이하가 되면, 냉동기를 정지시키는 기능

⑪ 전류제한 기능

압축기 모터의 부하를 조절하는 기능으로서 $40 \sim 100\%$ 범위 내에서 사용자가 임의로 설정하는 기능

⑫ 수분 지시계

냉매중에 함유된 수분의 양에 따라 변색되는 기능을 갖고 있으며 수분이 없을 경우는 초록색을, 수분이 있을 경우에는 황색을 나타내고 황색이 나타날 경우 Filter Drier를 교환한다.

※ 냉수출구와 냉각수 출구의 온도차가 최소 $14^{\circ}C$ 이상이 되도록 냉각수의 온도를 조절하여야 한다.

6-6. 운전장치

용량조절 장치는 임펠러의 입구에 위치하는 자동조정 가변식 입구 베인으로 구성되어 있으며 이것은 용량을 연속적으로 조정할 수 있다. 베인은 냉수출구 온도를 감지하는 마이크로 컴퓨터에 의해 조정도니다. 냉방부하가 감소되거나, 냉방 불필요시 냉수입구 온도가 저하하여 최소점에 이르면 냉동기는 자동적으로 정지되고 냉방이 다시 필요할 경우 재기동 되며 재기동 방지 타이머는 전동기의 보호를 위해 전동기가 30분 동안에 1회이상 재기동 되는 것을 방지한다.

6-7. 방진장치

일반적으로 고무와 코르크 재질의 샌드위치형 방진패드가 방진장치로 공급된다. 그러나 냉동기를 지지하고 있는 구조물이 냉동기 진동에 의해 쉽게 공진될 수 있는 경우에는 방진스프링을 별도 주문에 의해 공급한다.

6-8. 기동반

자립 폐쇄형 기동기로서 과전류, 단락, 결상, 역상, 불평형, 구속 등의 보호 장치인 EOCR3DS 보호계전기가 내장되어 있으며 판넬에는 전압계, 전류계, 전압 선택 스위치, 전류 선택 스위치, 전원 표시등, 운전 표시등, 이상 표시등, 정지 표시등, 회로 보호용 차단기, 이상 발생시 RESET 스위치 등이 부착되어 있다.

6-9. 시운전

지도와 시운전은 냉동기 1대당 하루 8시간씩 1일간 한다.

7. 터보냉동기 주요 재료명세서

사용 부분	부품명	재질	재질기호
압축기 (COMPRESSOR)	임펠러 (IMPELLER)	알루미늄 합금주물	KS D 6008(JIS H 5202) AC4C-T6
	케이싱(CASING)	회주철품	KS D 4301 (JIS G 5501) FC25
	축(SHAFT)	기계 구조용 탄소강 강재	KS D 3752 (JIS H 4051) S45C
	인네트 가이드 베인 (INLET GUIDE VANE)	냉간압연 강판	KS D 3501 (JIS G 3131) SPCC
	베어링 메탈 (BEARING METAL)	화이트 메탈	KS D 6003 (JIS H 5401) WJ1
증발기 (EVAPERATOR)	수실(WATER BOX)	일반구조용 압연강재	KS D 3503 (JIS G 3101) SS400
	관판(TUBE SHEET)	용접구조용 압연강재	KS D 3515 (JIS G 3106) SWS 50A
	동판(SHELL PLATE)	용접구조용 압연강재	KS D 3515 (JIS G 3106) SWS 41B
	전열관 (HEAT EXCH. TUBE)	이음매 없는 인탈산 동관	KS D 5301 (JIS H 3300) C1220T - OL
응축기 (CONDENSER)	수실 (WATER BOX)	일반구조용 압연강재	KS D 3503 (JIS G 3101) SS400
	관판 (TUBE SHEET)	용접구조용 압연강재	KS D 3515 (JIS G 3106) SWS 50A
	동판 (SHELL PLATE)	용접구조용 압연강재	KS D 3515 (JIS G 3106) SWS 41B
	전열관 (HEAT EXCH. TUBE)	이음매 없는 인탈산 동관	KS D 5301 (JIS H 3300) C1220T - OL
배관(PIPING)		압력배관용 탄소강관	KS D 3562 (JIS G 3454) SPPS 38
플랜지(FLANGE)		보일러용 압연강재	KS D 3560 (JIS G 3103) SB 410
받침대(SUPPORT)		일반구조용 압연강재	KS D3503 (JIS G 3101) SS400

8. 터보냉동기 검사사양서

8-11. 적용범위 : 터보 냉동기

8-2. 검사내용

1) 재질검사

원자재 (철관, 동관등)와 구매 부품에 대해 KS(JIS) 규격에 준해 수입검사에서 재질검사를 한다.

2) 치수검사

제작부품, 구매품, 완제품 모두에 대해 도면과 관련규격에 준한 치수검사를 실시한다.

3) 전동기검사

압축기용 전동기 검사방법에 준해 압축기용 전동기에 대해 모든 검사를 실시한다.

4) 과속도시험

구매 부품인 "임펠러"에 대해 정격회전수의 1.2 ~ 1.4배에서 과속도 시험을 실시한다.

5) 누설시험

각 부품에 완성제품에 대해 질소로 설계압력 이상의 압력을 가하고, 누설 검출기와 비눗물에 의해 누설 여부를 검사한다.

6) Megger Test

압축기용 전동기, 기동기, 완성제품에 대해 압축기용 전동기의 절연시험, 절연 저항 시험 절차서에 준해 Megger Test를 한다.

7) 진공방치시험

완성제품에 대해 냉동기를 진공을 시킨 후 4시간 이상 방치하여 누설여부를 확인한다. 이때 시간당 압력 상승은 100micron (0.1mmHg)이하로 관리한다.

8) 수압시험

냉수와 냉각수 계통에 대해 최대 설계압력에 1.5배의 수압을 가하여 내압시험을 한다.

9) 성능시험

완성 제품에 대해 수요자 요구사항 과 유사한 부하조건 하에서 운전과 성능시험을 행하고, 운전과 성능시험성적서를 수요자에게 제출한다.

10) 소음측정

냉동기 최대 부하조건 하에 성능시험중 냉동기로 부터 1.0m거리에서 소음측정 89dB이하로 한다.

1.6. 압입송풍형 냉각탑

1. 일반 사항

본 규격서는 냉각탑 제작 설치 및 기타 부속 장비에 한하여 적용한다.

2. 물품의 설치위치

제작 승인시 감독 기관의 설치위치 선정에 따른다.

3. 물품의 제작 기준

1) 기기 제작일정은 승인된 공정에 준하여 제작한다.

2) 납품자는 제작전에 승인도면 및 감독기관이 요청하는 서류를 제출하여 도면 승인을 득한후 제작하여야 한다.

3) 물품의 품질 및 제작기준은 ISO 9001의거 제작하고, 입찰시 냉각탑이 명시된 ISO 9001 인증서를 제출하여야 한다.

4. 열성능의 보증

1) 압입형 냉각탑은 계약후 1개월내에 감독기관이 지정하는 공인기관 열성능 인증서나 압입형 냉각탑 CTI인증서를 제출하여 감독기관의 승인후 제작하여야 한다.

2) 공인기관 열성능 인증서 제출시 설비 및 시험방법은 다음 사항에 준하며 감독기관은 시험측정시 입회 검사를 시행할 수 있으며, 시험에 발생하는 모든 경비는 계약자 부담으로 한다.

① 시험 설비는 측정에 필요한 장비 및 기타부속설비를 갖추어야 한다.

② 계측장비는 풍량계, 온도계, 습구온도계 (PSYCHRO METER) 암페어 메타 및 각종 부속장비를 구비하여야 한다.

- ③ 시험 측정은 풍량, 입출구온도 및 외부 습구온도, 전압 등을 측정하여 열성능 효율이 95%이상 이어야 한다.
- ④ 시로코 팬의 성능시험은 송풍기 분야 공인시험기관에서(KOLAS) 인정받은 시험챔버를 사용하여야 한다.
- ⑤ 고정압 시로코 팬은 정압, 동력, 전압, 회전수, 정압효율, 전압효율등이 시험되어야 하며 설계 및 현장조건에 부합되는 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

5. 운반 (반입)

물품 반입시 안전사고 방지책을 강구하고 시행할 것이며, 특히 물품의 크기가 클 경우는 현장반입 여건을 고려하여 제작하거나 현장공정에 맞춰 반입하여야 하며, 중요자재는 외관등에 보호될 수 있도록 포장하여야 한다. 또한, 운반시 기존 시설물 및 물품이 손괴 되었을 때는 즉시 원상복구를 하거나 그에 상당한 손해 배상을 하여야 한다.

6. 설치

계약자는 현장납품후 지정된 장소에 설치해야 하는 품목의 경우, 운반된 물품을 현장구조물 및 각종 연결 시설관계를 파악하고 사전에 감독기관과 협의 후 도면승인시 제출할 설치도에 따라 설치한다.

7. 구 조 일 반

본 기기는 지정된 장소에 설치되어 소정의 냉각효과를 얻도록 한다. 시방서에 명기된 부품 및 재료는 KS나 CTI(국제냉각협회)에서 규정하는 규격품 또는 이와 동등품이상의 것을 사용하며 보수 및 점검이 용이하도록 한다.

8. 구 성 부 품

냉각탑의 구성부품은 다음과 같다.

- 1) 케이싱
- 2) 물탱크
- 3) 팬
- 4) 모터
- 5) 급수시스템
- 6) 엘리미네이터
- 7) 필터
- 8) 공기흡입구
- 9) 부식방지 시스템
- 10) 부속품

9. 성능보장

- 1) 성능보장은 공인기관 열성능인증 또는 CTI인증에 따라 제작되어야 한다.
- 2) 비산손실은 0.002%이내 이어야 한다.

10. 성능 및 재질

- 1) 케이싱
 - ① 모든 케이싱은 내약품성을 강하게 하며 운전하중을 충분히 견딜 수 있는 형상으로 제작되어야 한다.
 - ② 조립시 케이싱과 케이싱사이에는 시일패드를 넣어 운전중에 외부로 누수되지 않도록 한다.

③ 열교환 부분과 하부수조 부분은 장치를 용이하게 하기위해 서로 분리가 가능토록 설계되어야 한다.

2) 물탱크

① 냉각탑의 자중과 운전하중에 충분히 견딜 수 있도록 제작하며 부식방지시스템을 사용하여 내부식성을 강하게 해야 한다. 조립시에 케이싱 조립방법과 같이 시일 패드를 넣어 탱크내의 물이 누수되지 않아야 한다.

② 냉각탑의 운전중에 증발되는 물과 냉각수의 청결을 유지하기 위하여 블로우다운 시키는 물을 자동으로 보충시키기 위하여 물탱크 상부쪽에 플로트밸브와 연결 소켓을 설치해야 하며, 이때 플로트밸브는 윈너트를 사용하여 수위조절이 용이하도록 한다.

③ 냉각탑의 보수, 점검 및 청소시 물탱크의 물을 배수시키기 위해 탱크의 최하단 부위에 배수소켓을 설치한다.

④ 물탱크에는 내부청소, 스트레이너 청소, 플로트밸브의 조정등을 위해 외부로부터 탱크내부로 들어갈 수 있는 원형의 점검구가 설치되어야 하며 운전중에 물이 누수되지 않고 개폐가 용이한 구조여야 한다.

3) 팬

① 냉각탑의 능력에 맞는 풍량, 정압을 낼수 있는 시로코팬을 선정하며 내부식성을 강화하기 위해 부식방지시스템을 사용하여 제작하여야 한다.

② 소음 및 진동이 최소가 되도록 정적, 동적 밸런싱을 실시하도록 한다.

③ 축는 중공축을 사용해야 하며 에폭시 코팅을 하여 부식을 방지해야 한다.

④ V모양 냉각수조의 아담성과 정압을 다루는 원심팬의 능력은 냉각탑을 실내위치 또는 제한된 옥외 율타리안 설치에 적합한 논리적인 정선품으로 만들어야 한다. 단순팬 사이드 설계넓이와 길이 조합의 다양성은 가용 공간을 맞추기 위해 대체 배열을 제공해야 한다.

⑤ 팬보스는 운전중량의 감소와 운전정비가 용이하도록 철판을 가공하여 축 장착하는 구조로 하며 철판은 아연용융도금을 사용하여야 한다.

⑥ 팬로의 원활한 공기진입을 위해 입구 링은 벨 마우스의 형태로 제작되어져야 한다.

⑦ 팬의 토출구는 장방향으로 팬효율을 증가기 위해 하부수조 안쪽으로 뺀어 있어야 하며 운전중에 냉각수가 팬으로 넘어오는 것을 방지할 수 있도록 설계되어야 한다.

4) 모터

① 축동력에 10%이상의 안전율을 감안하여 방수형 모터를 선정하며 K.S품 또는 동등 이상품을 사용한다.

② 모터 기초는 V-BELT의 교체시, 이완시 팬부분의 외부에서도 장력 조정이 용이하도록 조절용 볼트를 설치한다.

5) 급수시스템

① 저수압 산수장치로서 산수관으로부터 전체 열교환부 위에 균일하게 물이 분사되는 구조가 되야하며, P.V.C을 사용한다.

② 주헤더배관과 사다리 배관은 분해조립이 용이해야하며, 보수.점검 및 세관이 용이하도록 한다.

③ 노즐은 운전중 이물질에 의해 막히는 현상을 최소화 할 수 있는 구조의 것을 선정 해야 하며 고무링으로 P.V.C 배관에 설치하여 청소, 보수 및 교체시에 신속히 해체 할 수 있어야 한다.

6) 엘리미네이터

① 물분부 시스템의 상부쪽에 설치되어 냉각탑으로부터 떠나는 공기층의 물방울의 비산을 0.002% 이하로

억제할 수 있어야 하며 토출공기의 정압 손실을 최소화 할 수 있는 구조로 설계되어야 한다.

- ② 재질은 P.V.C로 제작하여야 하며, 토출공기의 저항을 적게 하기 위해 고면형상으로 제작한다.
- ③ 엘리미네이터 어셈블리는 급수공급시스템의 점검 및 보수가 가능하도록 냉각탑으로부터 착탈이 용이한 크기, 중량 및 구조로 설치되어야 한다.

7) 필터

- ① 필터는 물과 공기의 열교환 효율을 극대화 하는 동시에 공기의 저항을 가장 적은 나선형의 구조를 형성하고 있어야 한다.
- ② P.V.C로 제작하며 54.5 ℃ 까지 견딜수 있어야 한다.
- ③ 필터시트는 부패하지 않고 생물학적 침해에 견디어야 하며 화염퍼짐정격을 갖고 있다.

8) 공기 흡입망

- ① 운전중의 안전을 위해 냉각탑의 공기흡입 부위에 설치해야 하며 팬 및 모터의 점검, 보수가 용이하도록 간단히 분해, 조립 할 수 있어야 한다.
- ② 재질은 아연도금망에 페인팅 처리하여 내부식성을 강화해야 한다.

9) 부식방지 시스템

부식방지 시스템은 다음 사항에 준하여 제작한다.

- ① 청소, 전처리, 행금, 건조, 공정으로 준비된 부품을 전기정확정으로 스프레이된 서모셋팅열로 자극하여 치유되는 단계중에 용융도금 하부층에 접착강화용 에폭시 레진과 수소화합물 종합체를 접합시켜 유체의 침투를 막는다.
- ② 모든 철재류는 FUSE 부식방지시스템을 적용하여 해수나 산성비의 침투를 막아 20년상의 부식강도를 충족시켜야 한다.
- ③ 충격시험(22.1 KG - M) 및 UV노출시험에서 크랙킹 및 접합손실이 없어야 한다.

10) 부속품

① 에너지절약형 팬 시스템

에너지절약형 팬시스템을 설치하여 부하에 따라 자동적으로 팬을 제어하여 에너지를 절감하여야 하며 이에 따르는 시스템 및 자동제어등은 냉각탑 특성에 맞게 자동제어업체와 협의하여야 한다.

㉠ 에너지절약형 팬시스템

㉡ 자동제어공사

1.7. 공기 조화기

1.7.1 적용범위

이 규격은 공기조화기(이하 공조기라 한다)를 제작하는 목적에 대하여 적용한다.

1.7.2 적용자료 및 문서

- 1) 공기조화기의 제작에 필요한 자재의 규격 및 재질은 본 사양에 준하며 명시되지 않은 사양은 한국 공업규격 표준 규격품에 따른다. (기호 규격은 한국공업규격을 기준한다.)
- 2) 공기조화기의 제작은 승인된 사양과 도면에 준하며, 세부 제작 일정은 승인된 공정표에 준한다.

1.7.3 공기조화기의 구성

공기조화기는 아래와 같이 분류한다.

(1) 혼합공기실부분(MIXING PART)

- ① 외기 댐퍼(OUT AIR DAMPER)
- ② 환기 댐퍼(RETURN AIR DAMPER)
- ③ 배기 댐퍼(EXHAUST AIR DAMPER)
- ④ 재순환 댐퍼(BY-PASS AIR DAMPER)
- ⑤ 점검구(ACCESS DOOR)
- ⑥ 보온(INSULATION)

(2) 공기여과기 부분(PRE/MEDIUM FILTER)

(3) 코일 부분(COIL PART)

- ① 냉온수 코일(COOLING & HEATING COIL)
- ② 드레인 판(DRAIN PAN)
- ③ 보온(INSULATION)

(4) 송풍기 부분(SUPPLY & RETURN FAN PART)

- ① 송풍기(FAN)
- ② 전동기(MOTOR)
- ③ 전동장치
- ④ 방진장치(ISOLATOR)
- ⑤ 점검구(ACCESS DOOR)
- ⑥ 보온(INSULATION)

1.7.4 공기조화기의 세부 제작사양

(1) 혼합공기실은 외기와 환기가 충분히 혼합할 수 있는 공간을 확보하여야 한다.

① 케이싱(CASING)

- 혼합공기실의 케이싱은 t1.6의 냉간압연강판으로 제작하며 끝부분은 “ㄷ”형으로 절곡하여 보강하고 각 접합 부분은 네온프렌(NEOPRENE)으로 기밀을 유지시키며 분해 조립이 용이한 외부조립형으로 한다.
- 하부 기초(BASE)은 “ㄱ”형강으로 제작하여 진동 및 하중에 충분히 견딜 수 있게 한다. 하부 판

넬은 t2.0이상의 냉간압연강판으로 하부 후레임에 점 용접한다

- 판넬은 알루미늄 프레임(FRAME)에 합성수지 클램프(CLAMP)로 견고하게 체결한다.
- 사용 재질

케이싱(CASING) : t1.6 냉간압연강판
 사각관(SQUARE PIPE) : 일반구조용 각형 강관
 프레임(FRAME) : 알루미늄

② 댐퍼(DAMPER)

- 모든 댐퍼는 통과풍속이 6m/s이하가 되도록 설계하여 제작하고 댐퍼내의 빠른 풍속 으로 인하여 진동과 소음이 발생해서는 않된다.
- 댐퍼의 날개 구조는 대향류형으로 작동하며 풍속에의한 공기 저항이 적은 최소한의 크기인 축간거리 130mm이하와 500mm이하의 날개 길이로 제작하여 개,폐동력이 최소가 되는 구조로 설계,제작한다.
- 모든 댐퍼는 자동 운전용 댐퍼모터를 연결할 수 있는 $\phi 12 \times L150$ 의 축과 수동용 댐퍼핸들을 부착한다.(MODUTRAL MOTOR 공급제외)
- 댐퍼의 케이싱은 t2.0이상의 알루미늄으로 제작하며 닥트와 댐퍼의 캔버스 연결을 용이하게 하기 위하여 알루미늄 상대 후렌지를 부착한다.

③ 점검구(ACCESS DOOR)

- 점검구는 외부에서 쉽게 열고 닫을 수 있을 뿐 아니라 각 파트별로 설치하며 내부의 보수 점검이 용이한 구조로 제작한다.
- 점검구의 외형은 판넬(PANEL)의 부품(PARTIAL) 크기로 t1.6 이상의 냉간압연강판으로 제작하고 내부에 글라스울(40K x 25t)을 글라스 크로스로서 씌운후 아연도 다공판으로 마감한다.

④ 보온(INSULATION)

- 케이싱 내부에 글라스울(40K x 25t)을 글라스 크로스로서 씌운후 아연도 다공판(다공율:40%)으로 마감한다.

⑤ 점검구가 설치된곳은 내부 점검이 편리하도록 방수형등을 설치하며 공기조화기 설치에 따른 배관 배선은 전기공사로 한다.

(2) 공기여과기 부분(PRE/MEDIUM FILTER)

- 공기여과기의 재질은 초급필터(PRE FILTER)의 경우 여과효율이 80%(중량법)이상의 능력을 갖고 초기 통과 저항이 8mmAq 제품으로 세척이 용이하고 재생 가능한 것을 사용한다. 중성능필터(MEDIUM FILTER)는 여과효율이 65%(NBS법) 이상이 능력을 갖는 초기 통과저항이 16mmAq 이하의 제품을 사용한다.
- 초급필터(PRE FILTER)의 프레임은 알루미늄 샷시로 제작하며 알루미늄 망으로 전면과 후면에 부착하고 후면에 $\phi 5$ 아연도 강재를 삽입하여 여재를 보호한다.
- 공기여과기의 후레임은 t1.6 이상의 아연도 강판으로 "L"형으로 절곡하여 필터를 용이하게 고정하고 공기의 누설이 없도록 기밀을 유지 시킨다.

(3) 코일 부분(COIL PART)

① 케이싱(CASING)

코일 부분의 케이싱은 혼합공기실 부분과 같은 사양으로 제작한다.

② 냉방 & 난방 코일(COOLING & HEATING COIL)

- 코일은 공기의 열교환이 가장 양호한 유체흐름 방식(대향류형)으로 설계, 제작한다.
- 코일의 전면 풍속은 2.5 ~ 2.8m/s를 기준한다.
- 코일 내부 관의 유속은 0.5 ~ 2.3m/s를 기준한다.
- 코일 관내의 압력은 지상층, 지하층 10kg/cm².g, 기계실은 10kg/cm².g을 기준으로 설계, 제작한다.
- 사용 동관은 이음매없는 인탈산 동관으로 순도 99.8%이상의 제품을 사용한다.
- 알루미늄핀은 t0.14 ~ t0.18을 사용하고 고속 핀프레스로 가공하여 동관을 삽입후 기계적인 방법으로 확관하여 핀과 동관을 밀착시켜 열전도율을 향상시킨다.
- 핀의 가공후의 상태는 역 바링되어 핀과의 거리가 일정하게 제작한다.
- 코일의 설계는 최소한의 공기저항 및 수두손실을 갖는 구조로한다.
- 코일의 열량과 허용 공기저항에 따라 그에 적합한 알루미늄핀의 간격을 인치당 4 ~ 12매로 조절하여 사용할 수 있는 특수 금형을 사용하여 핀의 높이가 조절되어진 핀을 사용한다.
- 냉각 코일의 핀은 인치당 8매를 기준으로 한다.
- 가열 코일의 핀은 인치당 4 ~ 8매를 기준으로한다.
- 핀프레스로 가공시에 부착된 기름과 이물질 제거를 위하여 알루미늄핀을 탈지한다.
- 코일의 헷더 부분은 사용압에 견딜 수 있는 압력배관용 탄소강관을 사용하고 동관과 이음부분은 황동 용접하며, 동관의 이음은 은납으로 용접한다. 헷더 상부에는 배기를 위한 공기콕과 하부에는 배수를 위한 볼밸브를 부착한다.
- 코일의 프레임은 #16이상의 아연도강판으로 절곡한후 나사 이음으로 조립한다.
- 코일의 길이가 1.5m를 초과하지 않는 범위내에서 #18이상의 아연도강판을 삽입하여 동관의 처짐을 방지한다.
- 사용 재질
 - 동 관 : 이음매없는 인탈산동관
φ15.88 x t0.5(순도 99.8%이상)
 - 핀(FIN) : AL-FOIL
t0.14 ~ t0.18(순도 99.5%이상)
 - 헤더(HEADER) : 동관 K형
 - 케이스(CASE) : #16이상 아연도강판
- 내압시험: 1시간이상 25kg/cm².이상의 수압으로 하였을때 코일의 각부에는 누설, 변형, 파열등이 없어야한다.
- 기밀시험: 내압시험후 지하층, 지상층 10kg/cm².g, 기계실은 20kg/cm².g의 압축공기로 3시간이상 가하였을때 코일의 각부에 누설이 없어야한다.

③ 응축수받이(DRAIN PAN)

- 응축수받이는 응축수를 쉽게 처리할 수 있는 구조로 제작하고 측면 중앙 하부에 배수용 소켓을 부착한다.
- 응축수받이는 t2.0이상의 스테인레스강판을 사용하고 내식성 아스타일핏치를 2회이상 도포하여 부식 및 낙수의 비산을 막도록 제작하며 드레인판 하부에는 아틸론 보온 한다.

④ 보온(INSULATION)

내부의 보온은 혼합공기실 부분과 같은 방법으로한다.

(4) 송풍기 부분(FAN PART)

① 송풍기 부분의 케이싱

송풍기 부분의 케이싱은 혼합공기실 부분과 같은 사양으로 한다.

② 송풍기(FAN)

- 송풍기는 다음과 같이 구성한다.

가) 케이싱(CASING)

나) 회전체(WHEEL)

다) 축(SHAFT), 베어링(BEARING), 풀리(V-BELT PULLEY)

라) 송풍기 및 전동기 베이스(FAN & MOTOR BASE)

마) 방진장치(ISOLATOR)

바) V-벨트(V-BELT)

- 급기용 송풍기는 성능이 우수한 에어포일(AIR FOIL) 양흡입형을 장착한다.
- 송풍기의 케이싱은 냉간압연강판으로 규격치수에 의해 제작하고 케이싱 측면 최 하단에 응축수 배수용 소켓을 부착하고 플러그로 마감한다. (단, 전면토출과 하부토출 사양은 제외한다.)
- 송풍기의 휠은 원주속도와 공기저항에 견딜 수 있는 견고한 구조로 한다.
- 휠은 정적, 동적 불균형을 회전기기의 균형도(KSB-0612)의 규정 기준으로 교정하여 운전중에 진동 및 소음이 최소가 되도록한다.

- 회전체의 불균형 대상

가) 휠(WHEEL)

나) 풀리(V-PULLEY)

다) 축(SHAFT)

- 풀리는 회주철재로 정적, 동적 불균형의 교정을 한후 축과 평행키이로 고정한다.
- 송풍기의 축과 허브는 평행키이와 고정볼트로 고정시킨다.
평행키이의 재질 및 홈의 치수는 한국공업규격에 준한다.
- 베어링은 자동조심 볼 베어링을 사용한다. 베어링의 주유는 ψ6우레탄 호스를 기계 외부로 인출하여 외부에서 주유할 수 있는 구조로한다.
- 케이싱의 배관에 보수, 점검이 용이한 위치를 선정 점검구를 설치한다.
- 송풍기의 소음은 방음실에서 운전하여 발생 음원에서 측정거리 1.5m, 높이 1m에서 65dB이하로

한다.

- 송풍기의 성능시험은 KSB-6311에 준한다.
- 사용 재질

강판류: t1.5이상의 냉간압연강판 및 일반구조용 압연강재

폴 리: 회주철

허 브: 회주철

축 : 기계구조용 탄소강

날 개: 에어포일(AIRFOIL)/알루미늄 다이캐스팅(#2~#5) & 냉간압연강판(#5 1/2이상)

③ 전동기(MOTOR)

- 전동기의 형식은 3φ/ 380V / 60Hz의 3상 저압 유도전동기로 K.S에 적합한 제품만 사용한다.
- 전동기의 절연계급은 B종을 기준하며 농형, 밀폐형을 사용한다.
- 전동기는 공조기의 내부에 장착한다.

④ 전동장치

- 전동장치의 표준 폴리는 아래와 같이 사용한다.

가) A형 유효경 75mm이상

나) B형 유효경 125mm이상

다) C형 유효경 230mm이상

- 벨트폴리의 형상은 한국공업규격의 벨트폴리의 홈모양에 준하며 홈부의 정밀도 및 다듬질 상태는 양호해야하며 필히 정적, 동적 바란스를 실시하여 균형을 잡아 진동을 극소화 시킨다.
- V-벨트는 K.S 규격품을 사용하며 전달동력에 따라 하기와 같이 사용하는 것을 기준한다.

가) 2 ~ 3HP는 A형 2본

나) 5HP는 B형 2본

다) 7.5 ~ 10HP는 B형 3본

라) 15 ~ 20HP는 B형 4본

마) 25 ~ 30HP는 C형 3본

⑤ 송풍기 전동기 베이스(FAN & MOTOR BASE)

- 송풍기의 베이스는 일반구조용 경량 형강의 "L"형강과 "ㄷ"형강으로 제작하며 송풍기의 케이싱과 휠 및 전동기의 하중을 충분히 지탱할 수 있어야 한다.
- 전동기의 베이스는 "ㄷ"형강의 용접구조로 제작하며 송풍기의 운전중 장력에 의해 벨트의 길이가 늘어남에 대비하여 벨트조정 볼트를 부착한 미끄럼식 구조로 50mm이상 조정 될 수 있도록 제작한다.
- V-벨트의 원주속도는 1500m/min 이하의 범위에서 운전되도록 한다.

⑥ 방진장치(ISOLATOR)

- 송풍기의 베이스 하부에 방진 스프링을 장착하여 송풍기의 진동을 흡수하고 송풍기의 진동이 타기기 및 바닥면에 전달을 억제한다.

⑦ 점검구(ACCESS DOOR)

점검구의 제작은 혼합공기실 부분과 같은 사양으로 제작한다.

⑧ 보온(INSULATION)

송풍기부분의 보온은 혼합공기실부분과 같은 사양으로한다.

(5) 공기조화기의 도장(PAINTING)

- ① 고객의 지정색[지정색이 없는 경우에는 표준인 회색(기계색: D-80680)]으로 정전분체 도장후 건조코팅(WRAP COATING) 한다. 도막의 두께는 40 μ 이상으로 도포한다.
- ② 표면처리 및 도장의 제외부분은 아래와 같다.
 - 가) 스테인레스강제 부품.
 - 나) 알루미늄제 부품.
 - 다) 아연도강판제 부품.
 - 라) 기계 가공면으로 구동시 마모가있는 부분.

(6) 기타

- ① 공기조화기의 제작사양이 명기된 명판을 혼합공기실부분의 케이싱 전면 상단에 부착한다.
- ② 공기조화기를 설치, 시공후 현장 시운전을 실시한다. 단, 물과 전력의 공급은 수요자 부담으로 한다.

1.8 자동제어공사

1.8.1. 일반시방

1) 적용범위

자동제어 공사의 설비운영 자동화를 목적으로 건물여건에 적합하도록 설계, 제작된 자동제어 시스템의 기능에 관한 시방서이다.

2) 개요

- 가) 본 시방서의 기준하에서 수행될 사업의 범주는 완전하게 제작된 자동제어 시스템의 공급, 설치, 시운전 및 하자보수로 이루어지고 건물 자동제어 시스템은 건물내의 공조, 냉난방, 열원설비, 및 기타 부대시설에 대한 제어 및 감시 기능을 수행하여야 한다.
- 나) 본 시방에 명시된 수치에 대해서 도면 및 자동제어 기기 시방에 별도의 지시가 있을 때에는 그에 따른다.

번호	제 어 장 치	설 비 공 사		계 장 공 사		
		검출구, 조절구 설 치	몸 체 설 치	검 출 기 설 치	계기, 조절기 설 치	계장용 전기 배관 및 배선
1	온 도 검 출 기	○		○		○
2	조 절 밸 브		○		○	○
3	수 위 조 절 기	○		○	○	○
4	이온화연감지기	○		○	○	○

3) 제어기기 납품

(1) 현장제어반

가. 제어반의 반입

- ① 제어반의 반입에 있어서는 외상의 훼손 등을 입지 않도록 하고, 제어반 내에 설치된 기기류에 악영향을 주지 않아야 하며, 제어반의 크기, 중량 및 내용에 따라 양생, 보호 카바를 하여야 한다.

② 보호 카바의 제거는 원칙으로 설치 고정 장소로 반입 후에 행한다.

나. 제어반의 설치

- ① 제어반을 설치함에 있어서 그 고정은 보수관리에 필요한 충분한 공간을 두고 이동, 탈락 등을 일으키지 않도록 양카볼트등에 의해 100x50의 채널베이스를 삽입하여 슬라브 벽체 등에 견고히 고정한다.
- ② 여러개의 제어반을 일렬로 설치할 때는 베이스를 수평 하게 설치한 후에 인접반과의 설치에는 비틀어짐이 없도록 유의하여 설치한다.
- ③ 중앙관제반의 설치는 관제반의 밝기가 적절하고 조명기구 등의 반사가 없도록 고려한다.

다. 제어반의 관리

제어반의 설치후 운전까지의 장기간 방치하는 경우에는 먼지, 습기 등에 의하여 기능 저하를 방지하도록 충분한 보호조치를 한다.

4) 현장 제어반(DDC) 검사 LIST

(1) 현장 제어반(DDC)

가. 적용 범위

본 검사 절차는 DDC류에 대해 현장 입고전 제작사의 공장에서 수행할 검사에 적용한다.

나. 검사 항목

- ㉠ 외관 검사 (VI)
- ㉡ 첫수 검사 (DM)
- ㉢ 도장 검사 (PP)
- ㉣ 전자파 장애검사

다. 검사 내용

㉠ 외관검사(VI)

- ① 검사방법 : 변형상태, 용접상태, 조립상태, 미려도 확인
- ② 검사절차 : 현지 공장에서 완성품 검사, 사진 촬영 정리.
- ③ 검사기준 : 승인도면 및 제작기술사양서와 동일할 것.

㉡ 첫수검사(DM)

- ① 검사방법 : 필요한 측정 공구로 검사.
- ② 검사절차 : 육안검사
- ③ 검사기준 : 승인도면 및 계약기술사양서와 동일할 것.

㉢ 도장검사(PP)

- ① 검사방법 : 도장상태 확인, 흠집 상태 확인, 안쪽과 바깥쪽 색상의 확인.
- ② 검사기준 : 승인도면 참조, 계약기술사양서와 일치할 것.

㉣ 전자파 장애 시험

- ① 검사방법 : EMI와 EMS TEST를 수행한 인정서를 첨부하여 승인을 받은 DDC를 납품 해야 한다.
- ② 검사기준 : 공인기관 인정서로 같음.

5) 구동기, 감지기류는 제조사 자체 검사 규정에 따라 기능검사 또는 구동력검사 및 Aging Test를 한 후 중

합 Test Report 및 수행 사진을 제출하여 승인을 받은 후 납품하여야 한다.

6) 준 공 도

시공자는 공사 준공도를 작성하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

7) 보 수 관 리

가. 시공자는 준공후 설비운영 관리에 필요한 보수관리 안내서 및 보수 점검용 공구 일람표를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

나. 보수 관리 안내서에는 아래 사항을 포함해야 한다.

- 1) 운전 전 점검 사항
- 2) 운전 방법
- 3) 정비 및 보수 방법
- 4) 보전 관리 방법
- 5) 기타 유지관리에 필요한 사항

8) 기기 및 공사의 보전

가. 시공자는 발주자로부터 인수받은 각종 기자재의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며 보존의 잘못으로 인한 제반 손해에 대하여는 시공자가 보상하여야 한다.

나. 시공도중 또는 공사가 완료된 부분의 각종 부분의 각종 기기류 및 공작물의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며 보존의 잘못으로인한 제반 손해에 대하여는 시공자가 보상해야 한다.

9) 청소와 뒷정리

가. 각종 장비는 세정유로 깨끗이 닦은 후 도장이 벗겨진 부분은 같은 색의 도장을 하고 표면에 광택이 나도록 손질하여야 한다.

나. 모든 배관 및 부속품에 쌓인 먼지나 자국이 깨끗이 청소하여야 한다.

다. 현장에서 시공도중 발생하는 모든 포장 상자나 쓰레기 각종 폐품등은 시공자의 부담으로 즉시 현장 밖으로 운반 처리하여야 한다.

10) 시 운 전

가. 시공자는 모든 공사 완료후 기계 설비 전반에 대한 시운전을 시행하고 종합 시운전 결과 보고서를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.

나. 시험 운전중 시공자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등의 손해에 대하여는 시공자 부담으로 즉시 원상복구 하여야 한다.

다. 시공자는 준공후 1개월 범위내에서 운용자가 요구할 경우 전문 기술자를 파견하여 설비 운전에 관한 지도 및 협력을 하여야 하며 운전지도 및 협력의 잘못으로 인하여 발생한 재비용은 시공자 부담으로 해야 한다.

11) 준공

시공자는 종합 시운전 결과 이상이 없을 경우 준공도 및 각종 행정서류를 제출하여 승인을 받은 후 준공 하여야 한다.

1.8.2. 공사범위

- 1) 본 시방 및 도면에 명시된 기능을 수행할 수 있는 원격제어반, 현장제어기기류의 공급, 운반, 취부 및 설치공사
- 2) 현장 배관, 배선용 자재의 공급 및 시공
- 3) 국내에서 제작되는 현장제어반내에 취부될 스위치, 릴레이, 변압기의 공급 및 설치
- 4) 시스템 도면, 설치 도면, 결선도 자료의 공급
- 5) 시운전조정
- 6) 납품된 자동제어 시스템 및 기기의 인수 인계

7). 관련요원 교육 및 하자 보수

8) 서비스 및 보증

가. 자동제어 시스템의 취급, 운전 부주의에 의한 것이 아닌 정상 동작 및 운용하에서 준공후 2년 이내에 발생시 계약자는 무상으로 기기의 조정 수리 혹은 교체하여야 한다.

나. 계약자는 주장치 제작자의 연수 교육을 이수한 요원으로 하여금 자동제어 시스템의 감독 및 비상사태에 즉각 대처할 수 있는 능력이 있어야 한다.

다. 자동제어 시스템 공사가 완료된 후 계약자는 자동제어 기기의 기능을 종합 점검하여 이상이 없을 경우 감독관의 검사를 받아야 한다.

1.8.3. 시공구분

본공사와 타공사(설비, 건축 및 기계제작자)와의 시공구분은 다음과 같다.

1) 계장공사와 전기공사

번호	제 어 장 치	전 기 공 사				계 장 공 사		
		개폐기 설 치	스위치 설 치	제어용 보조 접점설치	접지설치 및 제공	전원인입 공 사	계장용전기 배선 공사	제어반 설 치
1	모터 기동 정지	○	○	○	○		○	○
2	차 단 기 개 폐	○	○	○			○	○

2) 계장공사와 장치제작자

번호	제 어 장 치	전 기 공 사				계 장 공 사	
		기계자체 제 어	자체제어반 설 치	각종조작선 배관, 배선	계 장 용 접점제공	계장용 제어반	계장용 전기 설 치
1	냉 동 기	○	○	○	○	○	○

1.8.4. 제어기기 설치공사

1). 제어방식 : DDC (Direct Digital Control)

2) 원격제어반 설치공사

원격제어반은 도면 및 특기사양에 표시된 대로 완전하게 설치하여야 하며 사용될 SYSTEM 및 원격제어반은 특기 사양에서 보여주고 있는 중앙관제장치의 기능을 만족하여야 한다.

3) 자동제어기기 설치 공사

가. 닥트 온도 검출기

1) 온도검출기는 검출범위가 -50..150deg.C, 허용오차 ±0.3 ℃ 또는 그 이내의 것을 사용해야 한다.

2) 감온부 및 검출구를 배관에 설치할 때에는 보호관을 사용하여야 하며 감온통을 닥트내에 설치할 때에는 감온부 지지구를 사용하여 시공해야 한다.

나. 덕트용 온습도 트랜스미터

1) 온도 트랜스미터는 허용오차 ± 0.3 ℃, 검출범위가 0 ~ 100℃, 습도 트랜스미터는 정전 용량식으로 허용오차 ± 2% RH 또는 그 이내의 것을 사용하여야 한다.

- 2) 감온부 및 검출구를 배관에 설치할 때에는 보호관을 사용하여야 하며 감온통을 닥트내에 설치할 때에는 감온부 지지구를 사용하여 시공해야 한다.

다. 조절밸브 (CONTROL VALVE)

- 1) 밸브 본체는 청동제 나사형 또는 주철제 플랜지형으로써 사용하고 유체 온도에 적합하여야 한다.
- 2) 조절밸브의 조작기는 원칙적으로 수직으로 설치하며, 부득이한 경우에 경사지게 할 때에는 전동 모터의 축은 수평이 되게 설치하여야 한다.
- 3) 조절밸브의 조작기는 그 작동에 필요하고 충분한 토크 혹은 추력을 가진 것으로 해야 한다.
- 4) 조절밸브의 주위는 점검 및 수리에 필요한 공간을 확보하여야 한다.
- 5) 65 mm이상 조절 밸브의 SEAT는 대구경 밸브의 높은 차압에서도 사용 가능한 복좌 TYPE이어야 한다.

마. 제어댐퍼

- 1) 축받침대에는 보울 베어링, 슬리브 베어링 등을 사용하여 원활한 동작 이 이루어져야 한다.
- 2) 댐퍼 및 전동 모터의 구동축은 수평으로 설치하고 닥트와의 접촉은 골조가 변경되지 않도록 시공하여야 한다.

바. 현장제어반

- 1) 통제반의 주위에는 보수 관리에 충분한 공간을 두고 앵커보울트 등으로 견고하게 고정시킨다.
- 2) 배선을 할 때에는 외부 배선과 반 사이의 배선에서 유도장애를 일으키지 않도록 제조자가 지정하는 공법으로 시공해야 한다.

사. 배관, 배선공사

1) 배 관 자 재

전선관 (KSC 8401) : 16, 22, 28, 36

KS 표시의 후강용 카플링 (KSC 8410)

 록너트 (KSC 8404)

 부싱 (KSC 8402)

 노말 밴드 (KSC 8406)

 씨비스엘보 (KSC 8405)

 아웃렛박스 (KSC 8411)

KS 표시의 후렉시블 콘디트 (KSC 8422)

 후렉시블 콘디트용 콘넥터 (KSC 8424)

2) 배 선 자 재

전선 (CV) 5.5 (전원용)

전선 (IV) 1.25 (제어용)

KS 표시의 600V 비닐전선 IV (KSC 3302)

TWISTED PAIR (PCM SWIEVSB 0.64/2C) (전송라인용)

PE절연 비닐시스시내 쌍케이블 (CPEV) : 0.65/5P (INTERCOM 라인용) 등

1.8.5. 특기사항

1) 원격 제어반(D.D.C)의 구성 및 기능

가. 원격 제어반의 개요

- ㉠ 원격제어반은 현장의 각 장치, 기기 동작 여부, 경보 상태, 적산등의 기능을 중앙처리장치로부터 데이터 라인을 통해 오는 명령을 받아 행하고, 이를 다시 중앙처리장치로 전송하는 기능을 가져야 하며, 자체 PROCESSOR를 보유하여 전송, 계측, 연산등의 기능을 우선순위에 의해 실행할 수 있도록 구성되어 있어야 한다.
- ㉡ 입·출력점의 변경시 각 입출력 카드들의 이설과 프로그램 수정으로 쉽게 변경 할 수 있으며, 별도의 INTERFACE 카드로써 데이터 센터의 고장 및 데이터 라인의 단절시에도 현장에서의 상태감시, 테스트 및 제어가 가능한 STAND ALONE 기능을 가져야 하고 디지털 입·출력, 아날로그 입·출력 모듈과 통신하여 현장의 센서 및 밸브를 감시, 제어하며 최대 384포인트를 제어할 수 있는 고성능의 32 BIT 마이크로 프로세서를 장착한 최신의 분산 디지털 제어 장치 (Direct & Distributed Digital Controller)로써 박물관의 내부 환경을 유지시켜주는 자동제어 기기류를 자체 프로그램이나, 또는 중앙제어 및 감시장치의 명령에 따라서 제어해야 한다. DDC카드는 통신부속장치를 통하여 이러한 정보를 교환하고 전기 및 기계 장치들을 제어하며 계측기로부터의 측정 결과를 받아들일 수 있는 입·출력 모듈들을 갖고 있어야 한다.
- ㉢ 원격 제어반(DDC)은 데이터 CENTER 및 전송 NETWORK에 고장이 발생하였을 시에도 EPROM에 저장된 MICROPROCESSOR를 이용하여 현장에서 DDC(DIRECT DIGITAL CONTROL)방식으로 자체 운전을 수행할 수 있고 데이터센터 및 전송 네트워크의 복귀시에 MEMORY에 내장된 최신의 정보를 데이터센터에 전달할 수 있어야 한다.

나. 원격제어반의 모듈 사양

㉠ PROCESSOR MODULE (MAIN CPU MODULE)

① 개 요

CPU MODULE은 SYSTEM의 SUBSYSTEM인 DDC에 포함되어있는 HARDWARE FUNCTION BLOCK으로써 DDC내에서 LOCAL BUS를 통해 여러 I/O MODULE들과 접속되어서 그들을 제어하는 역할을 해야한다. 또한, BAS-NET를 통하여 SYSTEM의 중앙 감시 시스템인 CCMS에 연결되어 USER는 CCMS의 각종기능을 이용 CPU MODULE을 통하여 각각의 MODULE들을 제어하고, 동시에 현장의 제어 대상의 각종 상태를 MODULE → CPU MODULE → CCMS의 순서로 알 수 있어야 한다.

② 특 징

- 32 BIT MICROPROCESSOR
- 전기적으로 통신 채널 분리
- INTELLIGENT DDC, PLC CONTROL
- USER PROGRAM 업/다운 로딩 가능
- 72시간 메모리 백업이 가능
- 1개의 RS232, 2개의 RS48S 통신포트
- 최대 64포인트의 7-SEGMENT DRIVE

③ 적용환경

- 사용온도 : 0~60℃
- 사용습도 : 5~85%RH
- 저장온도 : -40~85℃

④ 공급전원 : 86~265VAC

㉠ DIGITAL INPUT MODULE

① 개요

DDC에 포함되어있는 HARDWARE FUNCTION BLOCK으로 그 역할은 DDC내에서 LOCAL BUS를 통해 CPU MODULE에 연결되어 24개의 On/Off 접점을 입력받는 DIGITAL INPUT MODULE이다.

② 특징

- CHANNEL PER MODULE :24
- FIELD DEVICE INTERFACE : ELECTRICALLY & OPTICALLY ISOLATED
- 입력저항 : 4.7kΩ
- 통신포트 : RS485

③ 적용환경

- 사용온도 : 0~60℃
- 사용습도 : 5~85%RH
- 저장온도 : -40~85℃

④ 공급전원 : 86~265VAC

㉡ DIGITAL OUTPUT MODULE

① 개요

SYSTEM의 SUB-SYSTEM인 DDC에 포함되어 있는 HARDWARE FUNCTION BLOCK으로 그 역할은 DDC내에서 LOCAL BUS를 통해 CPU MODULE에 연결되어 ON/OFF 접점을 제어하는 DIGITAL OUTPUT MODULE 이다.

② 특징

- 12채널 릴레이 (ON/OFF)출력
- 입력정격 : 250V, 5A
- 1개의 RS485 통신 포트

③ 적용 환경

- 사용온도 : 0~60℃
- 사용습도 : 5~85%RH
- 저장온도 : -40~85℃

④ 공급전원 : 86~265VAC

㉢ ANALOG INPUT MODULE(1)

① 개요

SYSTEM의 SUB-SYSTEM인 DDC에 포함되어 있는 HARDWARE FUNCTION BLOCK으로, 그 역할은 DDC내에서 LOCAL BUS를 통해 CPU MODULE에 연결되어 RTD 센서에 의해 측정된 온도값을 입력받는 ANALOG INPUT MODULE 이다.

② 특징

- 8 채널 RTD 입력
- Pt 100, 1000 Ω 센서 입력
- 12 BITS 분해능
- 각 채널별로 교정가능
- 1개의 RS485 통신 포트

③ 적용환경

- 사용온도 : 0~60℃
- 사용습도 : 5~85%RH
- 저장온도 : -40~85℃

④ 공급전원 : 86~265VAC

㉞ ANALOG INPUT MODULE(2)

① 개요

SYSTEM의 SUB-SYSTEM인 DDC에 포함되어 있는 HARDWARE FUNCTION BLOCK으로, 그 역할은 DDC내에서 LOCAL BUS를 통해 CPU MODULE에 연결되어 VOLTAGE 또는 CURRENT 값을 입력받는 ANALOG INPUT MODULE 이다.

② 특징

- 12채널 전압/전류 입력
- 전압 : 0~10V, 전류 : 0~20mA 범위내에서 가변가능
- 12 BITS 분해능
- 각 채널별로 교정가능
- 1개의 RS485통신포트

③ 적용환경

- 사용온도 : 0~60℃
- 사용습도 : 5~85%RH
- 저장온도 : -40~85℃

④ 공급전원 : 86~265VAC

㉞ ANALOG OUTPUT MODULE

① 개요

SYSTEM의 SUB-SYSTEM인 DDC에 포함되어있는 HARDWARE FUNCTION BLOCK으로 그 역할은 DDC 내에서 LOCAL BUS를 통해 CPU MODULE에 연결되어 VOLTAGE 또는 CURRENT 값을 출력하는 ANALOG OUTPUT MODULE 이다.

② 특징

- 8채널 전압/전류 입력
- 전압 : 0~10V, 전류 : 0~20mA 범위 내에서 가변가능
- 12 BITS 분해능

- 각 채널별로 교정가능
- 1개의 RS485 통신 포트

③ 적용환경

- 사용온도 : 0~60℃
- 사용습도 : 5~85%RH
- 저장온도 : -40~85℃

④ 공급전원 : 86~265VAC

다. DDC의 특징

㉠ H/W 특징

① MAIN CPU MODULE의 기본기능

메인 모듈은 완전 독립운용이 가능하고 DDC 네트워크 상의 메인 모듈과 연결하여 상호 동작되어야 한다. 휘발성메모리를 사용하는 메인 모듈은 최소한 72시간 지속되는 배터리 백업 전원을 가져야 하며, 배터리의 충전은 자동으로 이루어져야 한다. 메인 모듈은 핀과 경첩으로 고정된 도어가 설치된 외함에 설치되어야 하며, 오류 발생시 예는 시스템 운영 컴퓨터로 경보신호가 전달되어야 한다. 메인 모듈은 주변온도 0℃에서 60℃까지, 주변 습도는 5%RH 85%RH(결로 없는 상태에서)까지의 환경에서 정상 동작되고, 60Hz 교류 110에서 220V 사이의 전원으로 동작되어야 한다. 제어와 통신, 각 제어기를 위한 전원회로는 전기적으로 격리되어 과전류로 부터 보호되어야 한다.

메인 모듈에서 관제점에 대한 명령을 내리고 제어대상기기의 상태 변화가 오기까지의 시간간격은 최대 2초이고 각각의 메인 모듈은 작업용 컴퓨터와 직접 연결하기 위한 최소한 1개의 포트를 가지며 자동 제어 시스템 네트워크를 통하여 중앙 감시 및 제어 장치와 연결할 수 있어야 한다. 메인 모듈은 완전 독립 모드로 동작이 가능하여야 하며, 시스템과 단절 시에도 정해진 프로그램을 올바르게 수행하도록 자체에 실시간 시계장치를 갖고 있어야 한다.

② 완벽한 데이터 보존 (72시간 BATTERY BACK-UP)

정전시 BATTERY BACK-UP 기능에 의해 72시간 동안 데이터가 유지되어 실수로 리셋 실행시에도 데이터 보존이 가능해야 한다.

③ 버스당 최대 240개의 DDC연결

BAS-NET는 CPU MODULE을 최대 240개까지 연결할 수 있어야 한다.

④ 입/출력 모듈의 기본 기능

가. 입출력 모듈은 하부 제어망용의 디지털 통신버스를 통해 전체 자동제어시스템에 접속할 수 있어야 하고, 이 버스와 메인 모듈용 버스를 통하여 입출력 모듈의 정보는 다른 입출력 모듈이나 상위시스템 제어기로 전달되어야 한다. 입출력 모듈은 메인 모듈과 연동되어 완전히 독립운전이 가능 해야 하고, 입출력 모듈제어에 필요한 모든 제어용 소프트웨어는 입출력 모듈 내에 저장되어야 한다. 입출력 모듈의 모든 데이터는 메인 모듈이나 작업용 컴퓨터로 다운로드할 수 있어야 한다.

센서로부터의 입력 장치와 제어기로의 출력장치는 입출력 모듈에서 설치되어야 하며, 관제점에 대한 명령을 내리고 제어대상기기의 상태 변화가 오기까지의 시간간격은 2초 이하이어야 한다. 각 입출력 모듈은 휴대형 서비스 장비와 통신할 수 있어야 한다.

⑤ 통신 전송 속도

중앙 감시반과의 통신시 전송 속도를 각 DDC 카드의 초기화 단계에서 DIP SW 또는 RS-232 디버그 포드를 이용하여 Software 적으로 62.5 Kbps로 통신할 수 있도록 하여야 한다.

⑥ 직접 통신(Peer to Peer 통신) 기능

DDC 간에 감시반의 PC를 통하지 않고서 직접통신(Peer to Peer 통신)이 가능해야 한다.

⑦ 선로 이중화 기능

두 개의 선로로 이루어진 버스구조는 한쪽 데이터 선로 단락시 자동으로 다른 데이터 선로로 전환되어 데이터 손실을 방지하고 시스템의 오 작동을 줄여 안정성 향상을 꾀할 수 있어야 한다.

⑧ 13.2 km까지의 원거리 통신

RS-485 버스는 한 버스상에 최대 32개의 노드를 연결할 수 있으며 한 버스의 최대 거리는 1.2 km를 초과하게 되면 신호를 증폭하고 초과한 노드를 수용하기 위하여 중계기를 사용하여야 한다. 이때 중계기를 사용하여 확장할 수 있는 총 버스 길이는 13.2 km를 넘지 않아야 한다.

⑨ 기타 기능 및 특성

네트워크는 모두 병렬 연결 즉, 한 DDC에 이상이 발생하여도 전체 통신에는 영향없으며, DDC가 수용할 수 있는 범위 내에서 각 입출력 관제점을 사용자가 자유 자재로 지정할 수 있어야 한다.

중앙 감시장치나 작업용 컴퓨터에서 모든 메인 모듈에 프로그램 Up/Down Loading이 가능해야 한다. 그리고, 현장 제어반의 각 모듈은 프로그램 저장 및 삭제가 가능해야 하며, 운용 프로그램을 자유 자재로 변경이 가능해야 한다.

1.8.5. 현장설치기기

1. 닥트용 온도 감지기

ELEMENT : PT

배선방식 : 3 선식

검출범위 : -50~150℃

허용오차 : ±0.3 ℃

2. 배관용 온도 감지기

ELEMENT : PT

배선방식 : 3 선식

검출범위 : -50~150℃

허용오차 : ±0.3 ℃

3. 이온화 연감지기

INPUT VOLTAGE : AC 24V/220V, 60 Hz

OUTPUT SIGNAL : RELAY 접점출력

(DPDT AC 3A 110V)

작동온도 : -5 ℃ ~ 50 ℃

작동습도 : 15 %RH ~ 85 % RH

4. 닥트용 온·습도 트랜스미터

ELEMENT : PT 100

검출온도 : 0~100℃

검출습도 : 0~ 100 % RH

허용오차 : ± 0.3 ℃, ± 2 % RH 이하

출력신호 : 4 ~ 20 mA

5. 차압스위치

설정범위 : 1 ~ 10 mBAR

PROTECTION CLASS : IP 00 WITHOUT COVER
IP 54 WITH COVER

6. 비례 댐퍼 구동기

조절전압 : 24V~±20%, 60Hz

회전각도 : 90。

허용 댐퍼 면적 : 5 m²

제어신호 : 2~10V AC

TORQUE : 15 Nm

구동시간 : 60 SEC

7. ON/OFF 댐퍼구동기

조절전압 : 24V~±20%, 60Hz

회전각도 : 90。

허용 댐퍼 면적 : 5 m²

제어신호 : SWITCHING OUTPUT

TORQUE : 15 Nm

구동시간 : 60 SEC

8. VALVE ACTUATOR W/CONTINUOUS OUTPUT

공칭전압 : 24V, 60HZ

허용온도 : -25~70℃

입력전압 : 2~10V

THRUST : 1100 Nm

STROKE : 14 mm

보호등급 : IP43

9. 차압조절밸브

차압 조정 범위 : 0.2~3kgf/cm²

3~5kgf/cm²

적용압력 : 10kgf/cm²G

적용온도 : 120℃

10. CONTROL VALVE

BODY재질 : Gc

TYPE : FLANGED

허용온도 : 2~220°C

공칭압력 : 16 Kgf/cm²

누수율 : 전체 Kv의 0.01%

VALVE 특성 : Equal Percentage

SEAT 형식 : 65Ø이상 : 차압보상형, 50Ø 이하 : SINGLE PORT

최대 허용 차압 : 15, 25 mm : 10 Kgf/cm²

40 mm : 9 Kgf/cm²

50, 65, 80 mm : 8 Kgf/cm²

100, 125 mm : 7 Kgf/cm²

150 mm : 6 Kgf/cm²

4 공통사항

41 배관사항

4.1.1 관재료 사용구분

사용 구분	규격	재료	구경 범위	비고
냉각수관	KS D 3507	배관용 탄소강관	모두	백강관
냉온수관, 팽창관 팬코일드레인관 PAC관련배관	KS D 3507	배관용 탄소강관	모두	백강관
급수, 급탕관	KS D 5301	배관용 동관	모두	L-TYPE
펌핑 우수관, 배수관	KS D 3507	배관용 탄소강관	모두	백강관

4.1.2 관의 이름

관종류	규격	재료	구경 범위	비고
강관	KSD 1531 KSD 1522	나사식 가단주철이음쇠 강제 용접식관 이음쇠	15 - 50mm 65 mm이상	나사용 용접용

4.1.3 밸브류 및 철물

1) 밸브

종류	규격	형식 (kg/cm ²)	주사용처	구경 범위	비고
게이트 밸브	KS B 2301 KS B 2350	청동나사식 10 주철플렌지 10	냉·온수 냉각수	15 ~ 50mm 65 ~ 400mm	
스윙체크밸브	KS B 2301 KS B 2350	청동나사식 10 주철플렌지 10	냉·온수 냉각수	15 ~ 50mm 65 ~ 400mm	
버터플라이밸브	KS D 2333	기어핸들부착형 10	냉·온수 냉각수	65 ~ 400mm	기계실
글로우브 밸브	KS B 2301 KS B 2350	청동나사식 10 주철플렌지 10	냉·온수 냉각수	15 ~ 50mm 65 ~ 400mm	

2) 안전밸브

구조, 기능 및 치수는 증기용 스프링 안전밸브에 따른다. 필요 압력은 유효적절하게 조정할 수 있어야 하며 조정 후 잠금장치가 있어야 한다. 디스크와 디스크시이트는 스텐레스제로 한다. 시험레버를 부착하여 성능 검사가 가능하도록 한다.

3) 자동공기빼기 밸브 (액체용)

열동식으로 본체는 황동 또는 청동제로 하고 벨로우즈는 청동제 또는 스텐레스 강으로 제작된 확실한 것으로 한다. 밸브본체는 스트레이나가 내장된 것으로 한다.

4) 플로우트 밸브 (볼탭형)

본체는 청동제이고 보울은 스텐레스 강제로 하며 작동이 확실한 것으로 한다.

5) Y형 스트레이너

구경 50mm 이하는 청동제 나사식으로 하고 구경 65mm 이상은 주철제 후렌지식으로 한다. 청소용 플러키 반드시 최하부에 오도록 설치한다. (증기용은 황으로 설치) 스트레이너 부분은 스텐레스 강제 또는 황동제로 하고 그물의 크기는 사용처에 적합하며 충분한 유효면적을 가진 것으로 한다.

6) 압력계

압력계는 부르돈관 압력계에 따르며 눈금판의 바깥 지름은 원칙적으로 100mm이며 콕붙이로 증기관에 설치할 때에는 사이편 관붙이로 한다. 최고 눈금은 사용압력의 1.5-3배로 한다.

7) 온도계

증기압식 지시온계에 따른 부르돈관 팽창식 원형지시계 및 유리제 온도계(전체담금)에 준한 재료 구조 및 성능을 가진 보호통붙이형 온도계로 하고 최고눈금은 최고사용 온도의 1.5배로 한다.

8) 관 스리브

원칙적으로 수지판이 있는 강판제로 하며 배관직경보다 2단계 큰 것으로 한다. 스리브와 배관 사이에 압연 또는 그라스울로 충전한다. 방수층을 통과하는 스리브는 배관과 배관사이에 압연 또는 그라스울로 충전하고 앞면에 납코킹을 한다.

9) 관지지철물

(1) 행거, 인서트 철판 지지물

인서트 철판은 콘크리트가 부어지기전에 일정한 위치에 설치한다. 보온이 안된 동관과 접촉되는 행거는 절연행거를 사용한다. 시공자는 행거와 지지물의 규격과 위치선정시 구조담당자와 하중물에 대한 검토를 하여 해당 하중을 지지할 수 있도록 하며, 여러개의 관을 일시에 매달거나 지지하는 행거와 지지물의 세부 도면은 감독원에게 제출하고 승인을 얻은후 시공한다.

(2) 관의 신축,수평흔들림,하중에 견딜 수 있는 것으로 관의 구경과 재질에 대응한 충분한 지지강도를 갖는 구조로 사용,강제는 일반 구조용 압연강제에 적합한 강재로 하고 기성품을 사용한다.

(3) 인서트 철물은 관의 지지에 충분한 강도를 갖고 걸이철물등은 연결에 편리한 구조의 것으로 하며 주철제 또는 가단주철제로 한다.

(4) 수평배관의 지지간격

행거와 지지물은 아래표에 의하며 관끝 부터 90cm, 또 방향이 바뀌는 위치에는 30cm 이내에 설치한다.

* 수평배관의 지지간격

호 칭 경	강 관	비 고
15 - 20	1,800	
25 - 40	2,000	
50	3,000	
65 - 125	4,000	
150 이상	5,000	

· 매몰배관은 전배관에 대해 견고한 베드위에 설치한다.

4.2 배관보온공사

4.2.1 배관의 보온

배관 종류	배관 구경		보온 두께	비 고
급 수	일반	80mm이하	20mm	아티론보온
		100mm이상	30mm	
	다습	15 - 25mm	20mm	
		32mm이상	30mm	
급탕, 환탕관	25 - 40mm 50 - 125mm 150mm이상	20mm 30mm 40mm	아티론보온	
냉수관	15 - 25mm 32mm이상	20mm 30mm	암면 보온	
공조 배수관	모 두		20mm	암면보온

4.2.2 관의 보온 마감

사용 구분	재료 및 시공순서	비 고
급수 및 급탕	1) 비닐(0.1t이상) 2) 보온재 3) 칼라매직테이프 4) 알미늄밴드	· 보온재 종류 불연아티론보온재(0.045g/cm ³)
냉수배관	1) 암면(24K) 2) 아연철선 3) 폴리에틸렌필름 4) 매직테이프	· 보온재 종류(암면)

4.3 도장공사

이절은 배관, 덕트, 기기류, 지지철물의 금속제 재료의 방청과 마감 도장에 대하여 적용한다.

- * 도장은 조합된 도료사용을 원칙으로 하고 바탕의 조도, 흡수성의 대소, 기온의 고저 등에 따라서 조정할 수 있다.
- * 도장공정의 방청기간은 재료의 종류 및 기후조건에 따라 적절히 정하여 시공한다.
- * 도장재료는 KS규격품을 사용하며, KS규격품이 없을 때에는 감독원의 승인을 받아 현장에 반입한다.
- * 상수에 접하거나 접촉할 가능성이 있는 관, 기기, 탱크류에 사용하는 방청 방식 및 마감 도장용 재료는 수질에 악영향을 미치지 않으며 위생상 무해한 것으로 한다.
- * 마감색은 견본 또는 견본책을 제시하여 승인을 받아야 한다.

4.3.1 도장의 종별

도로 및 도장회수등은 다음표와 같이 한다.

도 장 부 분		도료의 종별 및 회수	비 고
기기및부재	상태		
지지용철물 (도금한 것은 제외)	노출	방청페인트 2회후 조합 페인트 1회	
	은폐	방청페인트 2회	
덕 트 아연도철관	노출	조합페인트 2회	
냉각수관	노출	조합페인트 2회	

4.3.2 도장범위

(1) 도장범위 : 각종 기기부재 중에서 다음 부분을 제외하고 도장한다.

- 가) 매설하는 것
- 나) 아연도금 이외의 도금마감면
- 다) 아연도금 또는 수지코팅한 것으로서 은폐되는 부분
- 라) 특수 의장으로 표면 마감처리한 면

(2) 방청도장 : 배관,기기,지지용철물 및 기타 철재면에 대한 1회의 방청칠은 가공공장에서 가공직후에 실시하고, 조립후 도장이 곤란한 부분은 조립하기 전에 2회의 방청칠을 실시한다. 2회 도장은 공사 현장에서 부착물을 제거한 후 1회 도장후 불완전한 부분을 보수 도장한후, 전체도장을 실시한다.

(3) 도장시공의 유의사항

- 가) 도료의 품질을 시험해야하며 사용방법이 틀리지 않도록 주의하여야 한다.
- 나) 바탕의 처리를 소홀히 해서는 안된다.
- 다) 피도물의 형상과 도료의 성질에 적합한 도장공구를 선택하며 항상 잘 보존 정비한다
- 라) 도료는 잘 섞은후 반드시 여과해서 사용한다.
- 마) 도료는 가급적 얇게 여러번 도포하여야 한다.
- 바) 도장부분 주변을 오염시키거나 손상하지 않도록 주의하고 필요에 따라 적절한 보호조치를 한다.
- 사) 도장장소의 온습도 및 환기 등을 도료의 종류와 건조조건에 따라 적절하게 정한다.
- 아) 흐름방향표지, 문자 및 배관표지색 등에 대하여는 건조조건에 따라 적절하게 정한다.
- 자) 인화의 위험,문자 및 배관표지색 등에 대하여는 견본을 제시하여 승인을 받아야 한다.
- 차) 인화의 위험, 안전위생에 유의한다.

(4) 시험 및 검사

각 공종별 도장면의 상태,도장재료,도장방법 등에 대한 검사를 실시한다.

4.4 용접공사

4.4.1 강관용접

- (1) 배관공사의 용접은 전기용접으로 하고 용접봉은 연강용 피복 아아크 용접봉에 준한다.
- (2) 용접공은 원칙적으로 국가가 실시하는 용접기능사 자격증을 가진자로서 1년이상의 경험이 있는자로

한다.

- (3) 용접봉은 연강용 피복 아아크용접봉으로써 KS 제품을 사용하며 감독원의 승인을 얻는다.
- (4) 용접봉은 사용시 건조기로 건조시켜서 사용하며 건조기로 부터 꺼내서 4시간 이상 경과한 것은 재건조 시킨다.
- (5) 용접기의 용량은 최대사용량의 145% 이상의 것을 사용한다.
- (6) 용접작업에 있어 용접을 하기전에는 용접부는 샌드부러쉬 또는 와이어 부러쉬를 사용하여 스케일, 스러그,유지페인트 등 용접에 악영향을 미치는 물질을 완전히 제거하며 용접이 끝나면 강관내부 용접의 스러그 및 오물 등을 완전히 제거한다.

5. 덕트설비공사

- (1) 덕트는 공기의 유통저항및 누기를 최소로 줄이고 소음을 발생하지 않으며 덕트의 내외차압에 변형을 일으키지 않는 구조로 한다.
- (2) 덕트 곡부에 대하여서는 되도록 안내깃 (가이드베인)을 설치하고 곡부가 직각인 경우에는 터닝베인을 설치하여 공간의 흐름을 유도한다.
- (3) 덕트의 단면을 변형할때에는 급격한 변화를 피하고 점차로 커지거나 작아지게 경사각도는 15도 이내로 한다.
- (4) 덕트와 라인 디퓨저 연결용으로 사용하는 후렉시블 덕트의 길이는 2m 이내로 한다.

5.1 덕트용 재료

공기조화용 급·배기 덕트 및 화장실 계통의 환기덕트는 아연도 강판으로 한다.

- (1) 아연도 철판은 아연도 철판의 2종을 사용한다.
- (2) 강제는 일반구조용 압연강제의 2종 이상으로 하고 그 모양,치수,무게 및 그 허용차는 한국공업규격에 기재된 것으로 한다.
- (3) 보울트 및 너트는 6각보울트 및 6각너트에 따른 것을 사용한다.
- (4) 플렌지용 패킹은 원칙적으로 석면사에 적합한 두께 3mm의 난연테이프로하여 캔버스이음재질은 500℃에서 20분이상 견디는 내열성 재질로 한다

5.2 덕트의 부속품

5.2.1 외기흡입 및 배기루버 (건축공사)

- (1) 두께 0.6mm 이상의 아연도 철판의 2종 알루미늄 금관에 적합한 것으로 하고 충분한 보강을 한다.
- (2) 루버는 유효 면적은 70% 이상이 되도록 제작하며 빗물의 유입을 방지 할 수 있는 형식이어야 한다.
- (3) 루버는 내부에 방충망이 부착된 것으로 한다.
- (4) 루버의 색상은 감독원의 승인을 받아 결정한다.
- (5) 도급자는 설치될 위치 등을 건축감독원과 협의하여 설정하며 건축공사를 할때는 덕트스리브를 설치한다.

5.2.2 방화댐버

- (1) 댐퍼의 안내깃은 두께 1.5mm 이상의 아연도 강판로 제작한다.
- (2) 안내깃의 매수는 원칙적으로 덕트높이 200mm 이내마다 1매로 한다.
- (3) 댐퍼측은 아연도 보강, 베어링은 포금재등 녹이 슬지 않는 재질을 사용한다.

(4) 방화댐퍼의 작동 온도는 일반실 72℃, 주방 및 기계실 103℃로 하고 재복귀가 가능한 구조로 한다.

5.2.3 각형 디퓨저

- (1) 송출구 및 흡입구는 외관이 좋고 작동시 소음이 적은 구조로 한다.
- (2) 디퓨저 뒷부분에는 댐퍼를 설치하여 풍량 조절이 가능한 구조로 한다.
- (3) 뒷부분의 댐퍼는 두께 0.6mm 이상의 냉간압연강판재로 한다.
- (4) 디퓨저의 색상은 설비감독원의 승인을 받아 결정한다.
- (5) 디퓨저 설치전 천정보강이 되는지 건축 감독원과 협의하여 설치시 변형이 없고 진동이 없도록 디퓨저 보강 위치 및 규격을 확인하여 공사에 지장이 없도록 한다.
- (6) 라인 디퓨저 중 급기용에는 참버가 부착된 형태로 한다. (T-Bar Type)
- (7) 디퓨저 목(NECK)에는 후렉시블 덕트를 연결할 수 있도록 아답터를 부착한다.

5.2.4 풍량조절댐퍼

- (1) 댐퍼의 안내깃은 두께 1.2mm 이상의 아연도 강판으로 제작한다.
- (2) 안내깃의 매수는 원칙적으로 덕트의 높이 200mm 이내마다 1매로 하고 깃이 겹치는 부분은 15mm로 한다.
- (3) 댐퍼측은 아연도 봉강, 베어링은 포금재 등 녹이슬지 않는 재질을 사용한다.
- (4) 댐퍼의 조작이 수동일 때에는 개폐지시기를 부착한 것으로 하고 조작핸들 잠금장치가 부착된 것으로 한다.

5.2.5 그릴

- (1) 풍량변화에 따른 기류상태가 변함이 없어야 한다.
- (2) 그릴의 재질은 알루미늄합금관의 적합한 것으로 한다.

5.2.6 후렉시블덕트

- (1) 건축법이 정하는 불연재료로 충분한 힘과 강도를 갖추고 단열효율이 높은것으로 한다.
- (2) 후렉시블덕트와 디퓨저의 연결시 반드시 덕트용 밴드를 사용하되 불연재 및 난연재를 사용한다.
- (3) 보온이 필요한 덕트에 연결되는곳의 후렉시블덕트는 그라스울 25mm 보온된 기성품이어야 한다.
- (4) 후렉시블 덕트를 설치시 기류의 변동에 의해 진동이 없도록 고정한다.

5.2.7 후렉시블이음 (캔바스 이음)

- (1) 송풍기와 덕트의 접속부분에 사용하는 후렉시블이음은 한국 공업규격에 따른 석면포 (양면비닐코팅) 을 사용한다.
- (2) 양단의 후렌지 간격은 150mm 이상을 유지한다.
- (3) 후렉시블이음은 설치후 공기의 누설이 없도록 방수처리한다.

5.2.8 점검구

개폐가 용이하고 닫혀 있을때 공기의 누설이 없는 구조로 한 잠금장치를 부착하되 진동에 의해 열려서는 안된다. 뚜껑은 덕트와 같은 판두께의 아연도철판을 사용하고 그틀은 강재 KS D 3503 (일반구 조용압연강재)로 성형된 것을 사용한다. 특히 공조공기가 지나가는 곳에는 단열재를 충전한다. 점검이 필요한 풍량조절댐퍼, 방화댐퍼, 스포릿 댐퍼 및 덕트 설치된 기구등에 설치한다.

5.2.9 에어프레넘챔버 (Air Plenum Chamber)

송풍기의 흡입 및 토출측에는 두께 1.2mm 아연도 강판으로 제작 설치하며 유리솜을 사용하여 내부

보온을 하고 기타 급기, 환기, 및 외기용 챔버에는 유리솜 보온재 (25mmt, 비중 48kg/m³)로 외부보온을 한다.

5.2.10 취출구 및 흡입구의 도장

취출구 및 흡입구의 도장은 에폭시페인트 2회 도장을 하며 색상은 감독원의 승인을 받아 결정한다.

5.2.11 정화조 배기덕트는 P.V.C.를 사용하고 주방 배기덕트는 스텐레스 스틸을 사용한다.

5.3 덕트의 보온공사

사용 구분	재료 및 시공순서	비 고
옥내 노출	1) 보온판 2) 유리솜(24K) 3) 코너비트 4) 접착제 5) 베이퍼베리 6) 밴드	두께 25t

5.4 덕트의 제작 및 설치

저속덕트는 내부정압이 ±50mmAq 이내 혹은 15m/s 이하이며 고속덕트는 이것을 초과하는 것을 말한다.

5.4.1 덕트의 판두께

(1) 장방향 덕트의 모퉁이 이음매는 더블코너시임 (Double Cornor Seam)으로하며 이음부에는 공기의 누출을 방지하기 위하여 실링컴파운드를 삽입하여 조립하며 덕트의 판두께는 다음표에 따르고 이형일 때에는 그 최대치수로 한다.

저 속 덕 트 긴 변 (mm)	판 두 께 (mm)
450 이하	0.5 (#26)
450 초과 750 이하	0.6 (#24)
750 초과 1,500 이하	0.8 (#22)
1,500 초과 2,250 이하	1.0 (#20)
2,250 초과	1.2 (#18)

5.4.2 덕트의 접속

덕트의 긴변(mm)	플렌지 규격	이음최대간격 (mm)	후렌지부착용 리벳(mm)	접합용보울트
750 이하	25×25×3	3,600	4.5	M8
750초과 1,500이하	30×30×3	2,700	4.5	M8
1,500이상 2,200이하	40×40×3	1,800	4.5	M8
2,200 초과	40×40×5	1,800	4.5	M8

* 리벳 부착간격 : 65mm

볼트부착간격 : 100mm

5.4.3 덕트의 보강

1) 횡방향 덕트의 보강

저속덕트 긴변(mm)	형 강 치 수(mm)	최대간격(mm)
750 이하	25×25×3	1,840
750초과 1,500이하	30×30×3	925
1,500이상 2,200이하	40×40×3	925
2,200 초과	40×40×5	925

2) 종방향 덕트의 보강

저속덕트 장변(mm)	형 강 치 수(mm)	보 강 위 치
1,500이상 2,200이하	40×40×3	중앙에 1개소이상
2,200 초과	40×40×5	중앙에 2개소이상

5.4.4 덕트의 지지

1) 장방형 덕트의 지지

덕트를 형강위에 놓고 그 형강을 봉강으로 매단다.

저속덕트의 긴변(mm)	형 강 규 격(mm)	봉강지름(mm)	최대간격(mm)
750이하	25×25×3	9	3,680
750초과 1,500이하	30×30×3	9	3,680
1,500초과 2,200이하	40×40×3	9	3,680
2,200초과	40×40×5	9	3,680

5.5 시험 및 검사

공기조화 및 환기용 덕트의 누설시험은 원칙적으로 소방시설과 설치 유지기준 (배연설비의 점검기준)에 의한 배연풍도의 누설 시험 방법에 따라 시행하며 누설이 없는 것을 확인한다.

6. 방진공사

6.1. 방진공사

1. 일반 사항

- 1) 이 절은 각종 방진장치의 연관된 공사에 대하여 적용한다.
- 2) 방진의 중요한 목적은 건축 구조물에 진동전달을 방지하여 고체음을 감소시켜 건물의 수명을 연장하고 장비의 정숙한 운전 및 쾌적한 생활환경 및 주거 환경을 만드는데 있다.
- 3) 방진기의 스프링에 대한 재질은 KS D 3701의 2종 및 3종 또는 KS D 3510의 3종으로 구성한다.
- 4) 방진기의 스프링은 부식방지 및 수명연장을 위하여 반드시 분체도장을 한다.
- 5) 최하부바닥층의 방진 스프링 마운트는 최소 19mm 정적변위를 가져야 하고 최하부 바닥층을 제외한 층과 지상층의 방진 스프링 마운트는 최소 38mm 정적변위를 가져야 한다.
- 6) 각종 방진장치는 감독관의 승인을 득한후 납품 및 설치한다.

6.2. 방진 장치

1) 송풍기 방진

가) 바닥 설치형

- ① 송풍기의 방진은 스프링의 정적변위를 외부에서 육안으로 확인할수 있는 밀폐형으로 지하층에는 스프링 변위량이 25mm인 스프링마운트를 지상층에는 스프링 변위량이 50mm인 하우스형 스프링마운트를 설치한다. 이때 공조기 및 송풍기의 하부프레임은 최소 100mm 첩널로 구성한다.

- ② 스프링 하중별구별은 스프링의 외부 분체 도장 색상으로 구별한다.
- ③ 스프링 마운트의 하우징재질은 회주철 구성되어 상.하부 하우징 안에는 8mm 두께의 스펀지가 부착된다.
- ④ 기초 콘크리트패드와 접촉되는 하부 하우징에는 방진 고무용 고무 재료인 6mm 두께의 네오프렌패드가 부착되어 기초 콘크리트 패드와 격리시킨다.
- ⑤ 장비의 높낮이를 자유로이 조절할 수 있는 조절 볼트가 있어야 한다.
- ⑥ 스프링의 작동 높이에 대한 스프링의 외경의 비율은 다음과 같아야 한다.

스프링 그룹	스프링 규격(mm)			OD/OH
	정적변위(mm)	외경(OD)	자유장(OH)	
A 그룹(10~150kg)	25	44	76	0.86
B 그룹(100~400kg)	25	60	105	0.75
C 그룹(100 ~1200kg) & Multiples	25	73	105	0.91
50 ~ 350 kg	50	95	140	1.06
400 ~ 1000 kg	50	125	175	1.00
1300 ~1800 kg	50	150	215	0.91
2400 ~4000 kg	50	190	250	0.95

* OD / OH : 작동 높이에 대한 스프링 외경의 비율

나) 천장설치형

- ① 천장설치형팬은 진동과소음을 원활히 차단 및 흡수할 수 있는 네오프렌과 스프링의 혼합형인 방진 스프링 행거 또는 네오프렌 스프링 방진 행거를 설치 한다.

6.3. 방진 시공

- 1) 방진 제품이 설치되기 전까지는 어떠한 하중도 방진 제품에 전달 되지 않도록 한다.
- 2) 방진 제품을 설치할때의 모든장비는 견고한 임시받침대로써 지지 되어야하고 이때 장비의 축이나 베어링의 어긋남 및 파이프배관의 응력이 발생하지 않도록 한다.
- 3) 방진 제품을 설치하기 위해 임시받침대 및 높이조절 브라켓트 설치가 필요할 때에는 방진 전문 메이커의 자문을 받는다.
- 4) 방진 베이스나 장비에 설치되는 방진 제품은 미리 운전허용치에 해당하는 임시 받침대로써 방진 기초나 장비가 지지 되어야 한다.
- 5) 방진 기초와 기초 콘크리트패드 바닥과의 운전허용치는 최소 25mm 로 한다.
- 6) 방진 기초나 장비는 최대 운전하중에 있고 방진기가 완전히 설치된후에는 임시 받침대를 타고 방진제품까지 하중이 전달되도록 방진기의 조절 볼트로 조절해야만 한다. 즉 전체 방진시스템이 자유로이 운전될 수 있도록 임시 받침대가 자유롭게 제거될 때까지 대각선 방향으로 옮기면서 조절한다.
- 7) 시방서안에 기술되어 있지않은 방진 관련 사항은 방진도면 및 스케줄안에 명시된 방진 사양 및 감독관의 지시에 따라 설치한다.

6.4. 시험 및 검사

- 1) 각종 방진 제품에는 관련 시험성적서와 ISO 9001의 품질인증에 준한 검사 보고서를 반드시 제출하여야 한다.
- 2) 시험 및 검사는 환경부에 등록 또는 교정검사기관에서 교정검사를 필한 장비를 사용하고, 계량 및 측정에 관한 법률 제20조 규정에 의거하여 국립품질기술원에서 지정한 음향 및 진동 분야의 공인시험·검사기관에서 발행한 진동 측정 및 분석보고서 (성적서) 및 측정 장비에 대한 교정 검사 성적서 (사본)를 제출하여야 한다.
- 3) 방진고무재료에 대한 고무시편 시험검사는 한국공업규격 규격에 따라 실시한 시험 검사성적서를 제출하여야 한다.