

[항온항습기.수냉각기
제작 설치 시방서]

가톨릭관동대학교 국제성모병원

공냉식 상향식 향온향습기 및 수냉각기 제작·설치 시방서

1. 적용 목적

본 내용은 공냉식 상향식 향온향습기와 수냉각기를 본원 MRI실과 심혈관촬영실에 설치, 운영하는 향온향습기 및 수냉각기의 제작설치 시방서이며 다음과 같이 제작, 설치시공 되어야 한다.

실내의 냉각(COOLING), 제습(DE HUMIDITY), 난방(HEATING), 가습(HUMIDITY), 순환송풍(CIRCULATION BLOWER), 공기청정(HEPA FILTER),등의 기능으로 외기 온습도와 관계없이 MRI장비의 온도와 각 촬영 및 시술실의 온습도를 항상 일정하게 유지시켜 실내장비의 고장 및 오동작을 방지하는 향온향습장치와 수냉각기이다.

2. 설치 범위

다음 현장설치 조건을 충분히 감안하여 담당자와 협의 후 다음과 같이 부대설비를 제작 설치한다.

- 1) 공냉식 상향식 향온향습 실내기 제작 설치
- 2) 공냉식 실외기[응축기]제작 및 수냉각기 제작 설치
- 3) 냉매배관 및 급배수배관,냉수배관 공사
- 4) 실내기,수냉각기간2차 동력선 및 제어선 공사
- 5) 중앙 감시 PROGRAM 제어 (중앙제어) - [1층 ANGIO실 1실, 2실] / [2층 ERCP실]
- 6) 실외기 설치 구역,콘크리트 패드및 목재웬스 설치- [1층 ANGIO실 1실, 2실 / [2층 ERCP실]
- 7) 수냉각기,향온향습기 설치구역 철구조물 베이스설치[지하2층 MRI실]

3. 실내 온, 습도,수냉각기 온도 조건

본 장치의 실내온도, 습도, 냉수온도 는 다음 아래와 같은 조건으로 유지한다.

- 1) 실내온도 조절조건 : $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{CDB}$
- 2) 실내습도 조절조건 : $50\% \pm 5\%RH$
- 3) 수냉각기 조절조건 : $11^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

4. 하자 보증

본 공냉식 향온향습기,수냉각기 를 납품 후 냉매배관 및 급. 배수배관,냉수배관 과 실내외기간 동력선 및 제어선등 공사를 완료후 설비 전반에 걸쳐 제 시험 및 검사를 실시하고 시운전을 시행한다.

시운전 후 납품일로 하고, 납품일로부터 **3년**간 무상하자를 보증하며, 이 기간 내에 하자가 발생할 경우 납품사에서 무상보수 처리한다.

5. 실내기(INDOOR UNIT)

1) 기류방식(AIR FLOW TYPE)

기류방식은 상향식(Up Flow) Type으로 현장조건에 따라 결정한다.

2) 구조(FRAME & CASING)

- 실내기의 골조는 구조물의 무게와 부피를 분산하여 현장반입 시 용이하게 하고 반입시간과 규모를 간소화할 수 있도록 하며 기계의 진동과 소음을 최대한 감소시켜 운전 시 정숙 운전이 되도록 견고하게 제작
- 판넬 냉간압연 철판을 절곡 가공하여 외부 PANEL의 결로 방지 및 송풍기 등의 기계 내부의 소음 방

출을 최대한 방지하기 위해 난연성 재질의 계란판형25m/m보온재를 사용하여 내부에 견고하게 부착하고 보온 및 방음 제작

- 도장 표면을 깨끗이 한 다음 전 처리 후 방청처리하고 분체도료로 분체도장 한다.
- 점검 및 보수를 위한 분해 조립이 용이한 구조여야하고 전면은 운전점검 및 운전가동 중에도 보수점검이 용이한 도어(DOOR)형식으로 하며 최대한으로 유지보수에 용이하도록 제작하고 FRAME과 PANEL사이는 특수 오프닝고무를 부착하여 기밀이 유지되어야 한다.

(3) 증발기(EVAPORATOR)

- 증발기의 형식은 MULTI PASS CROSS FINNED TUBE TYPE으로 제작한다.
- TUBE는 3/8"INCH 인탈산 순도99.9%이상의 동관에 알루미늄 순도99.16%이상의 핀을 밀착 삽입한 후 균일하게 확관을 하여 전열계수를 높이고 변형이 없게 내구성을 높게 한다.
- HEADER는 내부 유체 흐름의 저항을 최소화하기 위하여 분배관 끝부분이 HEADER 내부로 돌출되지 않게 하고 HEADER는 충분한 내압에 견딜 수 있도록 한다.
- 냉매회로를 구성 시 오일회수 및 유체의 흐름이 원활하게 되도록 U-BEAD를 배열하고 TUBE내의 냉매의 흐름과 공기와의 흐름이 대향류가 되도록 회로를 구성한다.
- 냉매입구의 분배기(DISTRIBUTOR)는 증발기내에 전체적으로 균일하게 분배가 되도록 제작한다.

(4) 재열기(REHEATING COIL)

- 가열 및 재열기는 다중단계 방식으로 자동조정 되어야 하며, 실내부하에 따른 용량제어 가능 제작
- HEATER 와 동관과의 절연은 산화알루미늄 고 분말을 처리하여 완벽하게 제작설치 한다.
- 가열 및 재열기는 단계적으로 구성, 제작하고, 출력에 민감하게 반응할 수 있는 구조로 제작한다.
- 가열기의 절연은 특수애자를 사용하여 기기 본체와 절연이 유지 되도록 하며, 전선은 특수 절연선을 사용 하여야 한다.

[5] 가습기(HUMIDIFIER)

가) MICROPROCESSOR 기술을 채택한 전자전극봉식 가습기이다.

나) CYLINDER내에 수위조절은 FILL VALVE의 개폐에 의해 조절되며, STEAM 발생량은 AMPER METRIC TRANSFORMER에 의하여 측정된 전류의 흡수량에 의하여 조절된다.

다) 급수관은 최소 8mm관, 수압은 1~10Kg사이여야 하며 수압이 10Kg이상일 때는 감압변을 사용하여 3~4Kg으로 조절해야 하며, 물의 온도는 50℃를 초과하여서는 안 된다.

라) 전류의 충분한 동전을 위하여 전극 표면의 SCALE을 정기적으로 유지보수를 해야 한다.

[6] 송풍기(BLOWER)

가) 송풍기는 DOUBLE SUCTION SIROCCO FAN으로서 직결구동방식으로 한다.

나) 운전 시 진동 및 소음방지를 위하여 정동 BALANCE 시험을 거쳐 정속 운전이 되도록 한다.

다) 전동기(MOTOR)는 직결구동으로 최대한 정속운전이 되도록 제작한다.

라) 송풍기축의 BEARING은 자동조심형 BALL BEARING으로 분해조립이 쉽게 제작설치 한다.

[7] 냉매제어 장치(THERMAL EXPANSION VALVE)

냉매제어 장치는 고온고압의 액-냉매를 저온저압의 기체냉매상태로 단열팽창 시키고 동시에 증발기의 부하에 따라 냉매의 적정공급량을 조절하는 장치로 감온식 팽창밸브(THERMAL EXPANSION VALVE)에

의한 방식 이어야 한다.

[8] 압축기(COMPRESSOR)

- 가) 압축기는 냉매가스(R-407C)를 압축과 냉각의 기능을 수행하는 장치로서 밀폐형 스크롤(SCROLL)압축기로 설치하고 방진고무를 설치하여 정숙한 운전이 되도록 한다.
- 나) 압축기는 어떠한 부하의 경우에도 보호될 수 있는 안전장치를 부착하여 압축기를 보호할 수 있어야 한다.
- 다) 압축기 운전시간의 집중가동을 방지하고 부하변동의 용량제어가 용이한 DUAL CYCLE로 구성을 원칙으로 하며 용량제어가 되도록 자동제어를 구성한다.

[9] 공기여과기(AIR FILTER)

- 가) FILTER는 WASHABLE TYPE으로 수세척이 가능하여야 하며 자유로이 추출할 수 있도록 제작하여 유지보수가 용이하도록 제작한다.
- 나) FILTER는 N.B.S 45%의 집진효율을 가져야 하며 부직포(NON WOVEN POLYESTER)를 사용하여 최대한 공기를 여과 할 수 있어야 한다.

6. 자동제어 장치

[1] 자동제어 방법

MICRO COMPUTER 방식에 의해 다양한 기능이 수용되어 있으며 자가진단 기능의 내장으로 스스로 이상 유무를 판독하여 조치에 편리성을 더했고 ROTARY 운전방식에 의해 편중가동을 방지하여 각부품의 수명이 연장 되도록 구성되었다.

ONE TOUCH FULL AUTOMATIC SYSTEM으로 조작이 간편하고 DIGITAL DISPLAY 방식으로 온, 습도를 $\pm 0.5^{\circ}\text{C} \pm 5\% \text{ R.H}$ 의 정밀도를 수용할 수 있고 통신기능이 내장되어야 하며 자체응답 할 수 있도록 하며 원격감시제어를 수용 할 수 있는 구조로 제작 설치한다.

[2] 자동제어

가) MICROPROCESSOR CONTROLLER(M.C.C)

- (1) 자가진단기능 : 장비점검 및 이상발생시 응급복구 및 경보 기능을 발생하도록 한다.
- (2) 정밀도 : 온도편차 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 습도편차 $\pm 0.5\%$ 의 정밀도가 있어야 한다.
- (3) 교대운전기능 : 냉방부하 압력에 따른 압축기 가동의 용량제어 및 교대운전이 되도록 하여야 한다.
- (4) 정전복귀기능 : 정전복귀 시 과부하로 인한 TIME DELAY기능 및 AUTO RESTART기능을 내장한다.
- (5) 압축기 보호기능 : PUMP DOWN 방식의 SHORT CYCLE 방지기능이 있어야한다.
- (6) 기억 관리기능 : MEMORY 기능으로 장비의 이상 유무를 기억할 수 있어야한다.
- (7) 화재방지기능 : 화재 발생시 SHUT DOWN 방식으로 장비를 정지할 수 있어야한다.
- (8) 누수감지기능 : 누수감지 센스를 별도로 설치한 경우에 누수 시 경보 및 과다누수 시 장비정지 기능이 있어야한다.
- (9) TEST 기능 : 장비의 운전 중 상태와 이상발생시 이상 유무를 확인 TEST 할 수 있어야한다.
- (10) 통신기능 : 원격감시제어 및 중앙감시제어 시 수용할 수 있는 통신기능이 있어야한다.

나) LCD MONITOR (REMOTE)

전면 모니터는 16자X2LINE 및 BACK LIGHT 내장으로 LCD가 DISPLAY 되고 현재 온, 습도 표시와 설정치변경 및 각종 이상 유무의 정보 및 표시기능이 있어야 한다.

또한 현재 운전 중인 상태를 표시할 수 있어야 하며 ONE TOUCH AUTO방식으로 제작 설치한다.

[3] 안전장치

- 가) 압축기의 과부하 경우.
- 나) 각종 MOTOR의 과부하 경우.
- 다) 송풍기의 동력 전달장치 고장인 경우.
- 라) 실외기 FAN MOTOR 파손의 경우.
- 마) 냉매의 누설 및 과대의 경우.
- 바) 냉매의 고압 및 저압의 압력이 비정상인 경우.

[4] 기기보호 장치

- 가) 압축기용 전자개폐기 및 과전류 계전기.
- 나) 송풍기용 전자개폐기 및 과전류 계전기.
- 다) 실외기 FAN MOTOR 전자개폐기 및 과전류계전기.
- 라) MAIN용 N.F.B
- 마) 조작회로용 N.F.B
- 바) 고, 저압 압력 조절기.
- 사) 온도 조절기 및 습도 조절기.
- 아) 가용전 (FUSIBLE PLUG)
- 자) 고, 저압 냉매 압력 게이지.
- 차) 응축기 PRESSURE CONTROL 장치.
- 카) 기타 기기보호에 필요한 전기계장품.

7. 공랭식 표준형 실외기(AIR COOLED STANDARD OUTDOOR UNIT)

[1] 공랭식 응축기(AIR COOLED CONDENSER COIL)

- 가) TUBE는3/8“INCH 인탈산 순도99%이상의 동관에 알루미늄 순도99%이상의 핀을 밀착 삽입한 후 확관기로 정확하고 균일하게 확관을 하여 전열계수를 높이고 변형이 없게 내구성을 높게 한다.
- 나) U-BEND 내부는 유체 흐름의 저항을 최소화하기 위해 굴곡 요철 부위가 없도록 한다.
- 다) HEADER는 내부 유체 흐름의 저항을 최소화하기 위하여 분 배관 끝부분이 HEADER 내부로 돌출되지 않게 하며 HEADER는 충분한 내압에 견딜 수 있도록 동관 두께의 1.5배 이상이 되도록 한다.
- 라) 냉매회로를 구성 시 오일회수 및 유체의 흐름이 원활하게 되도록 U-BEAD를 배열하여야 하며 COIL 내의 냉매의 흐름과 공기와의 흐름이 대향류가 되도록 회로를 구성한다.
- 마) 냉매입구의 HOT GAS HEADER는 응축기내에 전체적으로 균일하게 분배가 되도록 제작한다.
- 바) 실외기 CASING은 알루미늄철판을 사용하여 제작하며 부식이 되지 않도록 한다.
- 사) 응축기(CONDENSER)의 FIN을 보호하기 위해 안전망을 설치하여 FIN을 보호하도록 하여야 한다.
- 아) FAN은 PROPELLER TYPE으로 재질은 알루미늄으로 제작하여 부식을 방지하고 소음 및 진동이 없어야 하며 내구성이 보장 되도록 제작한다.

자) 전동기(MOTOR)는 직결식으로 연결하며 적정 용량을 선정하여 충분한 성능을 발휘하여야 하고 완전 전밀폐형으로 설치한다.

차) FAN 토출 부는 안전망을 설치하여 위험이 없도록 제작한다.

[2] 수액기(RECEIVER TANK)

액체와 기체상태의 냉매를 분리하여 순수 액-냉매만을 공급하는 장치로서 관내에 봉입된 냉매를 수용하기에 충분한 용량으로 제작되어야 하며 가용전($\pm 72^{\circ}\text{C}$)을 부착하여 비정상압력발생 시 냉매가스를 분출하여 안전장치로 사용하게 한다. (IN,OUT 로트락밸브 설치)

[3] 스피드 콘트롤러

겨울철 과냉방지를위한 실외기 압력변화에 대응 일정한 압력을 유지하기위하여 안전장치인 스피드콘트롤러를 설치한다

8. 냉매 배관 및 급, 배수배관,냉수배관 공사

가) 모든 동 파이프 및 냉매배관은 SEAMLESS COPPER TUBE로서 순도99.5% 이상 두께1.0mm이상의 최상급 재질로 사용하며 액 관에는 FILTER DRIER 와 SIGHT GLASS(MOISTURE INDICATOR)을 부착 한다.

나) 배관상의 구배부분은 반드시 밴딩 및 FITTING을 사용하여야 하며 용접부위는 은납봉 5%의 용접봉을 사용하여 안전한 공법으로 설치하고 외부환경으로 부터 보호될 수 있도록 보온 및 보온테이프를 감아야 한다.

다) 모든 냉매 배관은 흐르는 쪽으로 구배를 주어 OIL 회수에 용이하도록 하며 HOT GAS 배관에는 루퍼를주어 정지 시 액 냉매가 역류되지 않도록 배관한다.

라) 급, 배수배관의 연결배관은 KS 규격품을 사용하여야 하며 급수는 URETHANE HOSE 6.35mm 사용하고 배수는 수도용 25MM의 PVC배관을 사용하여야 한다.

마) 수냉각기 냉수배관은 배관에필히 속비닐 로1차 마감후 난연보온재 20T 로 이음매 터짐없이 마감한다

9. 종합 시운전 및 검사

가) 본 공냉식 상향식 항온항습기는 각종 항온항습시에 맞도록 제작 설치되어야 하며 4계절의 기후변화에 관계 없이 실내온도와 습도를 설정 기준치로 이상 없게 유지하여야 한다.

나) 본 공사는 공냉식 상향식 항온항습기,수냉각기 제작설치 공사이며 냉매배관, 급, 배수배관,냉수배관 및 부대설비공사 완료 후 설비 전반에 걸쳐 제 시험 및 검사완료 시운전을 시행하고 시운전에 합격하면 준공 처리 한다.

다) 시운전 중 기계류의 성능검사 및 배관의 유량 균형을 위한 조절 작업은 감독관의 입회하에 성능을 발휘 하도록 전체적인 종합시험 및 시운전을 시행한다.

라) 시험검사는 조립 후 검사, 내압시험검사, 종합시험검사로 구분한다.

10. 기타 특기사항

- 가) 본 장치의 제작사는 고의 또는 과실의 여부를 불문하고 운반, 설치, 시공 중 발생하는 제반사고 및 타 기물의 손괴가 발생할 시는 납품업체의 부담으로 즉시 원상복구하고 담당자의 확인을 받아야 한다.
- 나) 본 장치의 제작사는 계약 후 현장 담당자와 정확한 시공사항을 확인하고 모든 자재는 정품을 사용하며 현장 반입과 동시에 담당자의 검수를 득한 후 작업에 임한다.
- 다) 본 장치에는 제작회사명, 제작년월일, 제작번호, 기기의 특성 등이 기재된 명판을 기기의 측면에 부착하여야 한다.
- 라) 본 장치의 제작사는 설치 완료 후 다음과 같은 서류를 제출 하여야 한다.
 - 1) 운영보수 및 장비 취급 설명서 1부.
 - 2) 장비의 제작 회로도면 1부.
 - 3) 장비공사 사진 첩 1부.
- 마) 본 사양에 명시되지 않은 사항에 대해서는 본원의 해석에 따른다.