**신규 고효율 냉방기  
표준 규격서**

****

**제정 기관명**

**SK Telecom 1차 제정 2024.9.1 Infra Eng그룹 Infra설비Eng팀**

**1. 적용범위**

본 시방서는 SK텔레콤(주)기지국/집중국/중심국의 전기통신설비, 전원기기,

부대장치 시설의 안정적인 운용을 위한 공조시설에 적용한다.

**2. 도입목적/판단**

기존 대비 고효율냉방기를 도입하여 냉방 에너지를 절감하기 위함이며, 신규 장비는 1년 이상 운용성능 검증 후 도입을 판단한다.(검증수량은 별도로 정함)

**3. 주요구성부품 및 규격**

본기기는 다음과 같은 부품으로 구성 제작된다.

3-1. 케이싱 3-2. 압축기

3-3. 증발기 3-4. 에어필터

3-5. 송풍기 3-6. 전자식 팽창밸브

3-7. 응축기 3-8. 전자식 팽창밸브 제어 컨트롤

3-9. 보호장치 3-10. 냉매배관

3-11. 컨트롤 박스 및 조작반 3-12. 요구성능

3-13. 디지털고, 저압력계 3-14. 실외기 소음

3-15. 외형 치수

3-16. 기타

각 부품 별 세부 사항은 아래와 같다.

3-1. 케이싱

3-1-1 기본구성

재질은 0.8T~1.6T의 냉간 압연 강판으로서 기계적 성질, 경도, 굴곡모양, 치수 및 두께에 대한 허용치는 KSD 3512에 준한 것을 사용한다.

3-1-2 색상

|  |  |
| --- | --- |
| 구분 | 색상 |
| 실내기 | Green & White  Two tone |
| 실외기 | Grey |

3-2. 압축기

BLDC 또는 동급의 고효율 MOTOR를 사용하고 친환경 냉매 R 410a 가스를 압축할 수 있는 방식으로써 윤활이 원활한 구조로 하며, 베이스에는 방진고무를 부착하여 진동과 소음이 방지되고, 압축기 MOTOR를 보호하기 위해 과전류 차단기능을 전기회로 부품 상에 내장한다.

3-3. 증발기

3-3-1 다 통로 CROSS FINNED TUBE식으로순도 99.9% 이상의 인탈산

동관 또는 동등품 이상의 것을 사용하며, 휘어지지 않고 진원이어야

하며 품질이 균일하고 사용상 해로운 결함이 없어야 하며 치수의

허용치와 인장시험 및 검사규격은 KS D 5301에준한다.

3-3-2 FIN은순도 99.0% 이상의 t0.12인 알루미늄 SLIT FIN을사용하며, 소재의 표면은 양호하고 품질이 균일하여야 하고 각종시험은

KS D 6701, KS D 6705에 준한 품질을 사용한다.

또한, FIN은 COATING(친수 코팅)을 하여 내식성 및 열효율의

향상을 기하도록 한다.

3-3-3 동관과 FIN은 충분한 열접촉면을 갖도록 기계식 확관을 실시하여

밀착시킨다.

3-3-4 FIN의 PITCH는 고르게 설치하며 1″당 12매내외로한다.

3-3-5 증발기 써킷은 열전달 최적화를 위해 무효 전열이 생기지 않게 고른

분배 구조를 가져야 한다.

3-3-6 설계압력시험 및 기밀시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.

3-4. 에어필터

3-4-1 체결 및 분리가 용이하여야 하며 세척이 용이하여야 한다.

3-4-2 필터는 내식성 및 내습성을 가져야한다.

3-5. 송풍기

3-5-1 실내측 송풍기

3-5-1-1 양흡입 또는 편흡입 다익형 또는 직결구동방식의 고효율 모터를 채용한 원심형 Fan 이어야 하고 풍량 조정이 가능하며, CASING은 0.8이상의 아연도강판(KSD 3506)을 사용한다.

3-5-1-2 RUNNER는 소정의 회전수에서 충분한 강도를 가지며 정바란스 및 동바란스 시험을 하여 정숙운전을 하도록 한다.

3-5-1-3 MOTOR는 DP 또는 TE TYPE으로하여 절연계급E종 또는 F종으로서 구조 및 제반특성은 KSC 4202~ 4205에 준한다.

3-5-1-4 구동방식은V-BELT의 경우 유지보수의 어려움이 있어 사용하지 않고 직결방식을 사용한다.

3-5-1-5 베어링은 유니트용 혹은 Y-베어링 유니트 볼베어링 또는 필로우용 볼베어링을 사용한다.

3-5-1-6 송풍기의 토출구는 토출방향을 조절할 수 있는 구조를 가지며

토출구에서 송풍 도달거리는 13m 이상이 되도록 한다.

3-5-1-7 송풍기의 모터는 에너지 절감을 위한 BLDC 또는 동급의 모터

제품을 사용한다.

3-5-2 실외측 송풍기

3-5-2-1 다풍량 저소음의 3~5BLADE의 프로펠러 FAN을 사용하며

응축에 필요한 충분한 풍량을 낼 수 있도록 한다.

3-5-2-2 PROPELLER FAN은소정의 회전수에서 충분한 강도를 가지며 정바란스 및 동바란스 시험을 하여 정숙운전을 하도록 한다.

3-5-2-3 MOTOR는 TE TYPE으로하여 절연계급E종 이상으로서 구조 및제반 특성은 KSC 4202~ 4205에 준한다.

3-5-2-4 구동방식은 직결방식으로 한다.

3-6. 전자식 팽창밸브

응축된 냉매를 증발압력까지 감압하여 증발이 원활하도록 하며, 냉방부하 변동 및 과열도에 따라 냉매량을 정밀(0 ~ 2000 Pulse 이상)하게 조절하는 기능을 가진다. 방식은 펄스폭 변조방식 또는 스텝모터방식을 권장하며, 다른 방식은 필요 시 성능검증을 통해 검증한다.

3-7. 응축기

3-7-1 실내측 열교환기와 동일한 방법으로 제작하며, THERMO FIN TUBE와 SLIT FIN을 사용하여 뛰어난 전열성을 갖도록 하여 충분한 응축능력을 갖추도록 한다.

3-7-2 FIN은순도 99.0% 이상의 0.12T인 알루미늄 FIN에 코팅하여

내식성을 갖도록 한다.

3-7-3 동관과 FIN은 충분한 열접촉을 갖도록 기계식 확관을 실시하여

밀착한다.

3-7-4 FIN의 PITCH는 고르게 설치하여 1“당 12매 내외로 한다.

3-7-5 설계 압력시험 및 기밀시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.

3-8. 전자식 팽창밸브 제어 컨트롤

냉동부하 변동 시 PID 제어를 통해 균일한 과열도를 유지하기 위해 전자식 팽창밸브를 조절하는 장치이다.

전자식 팽창밸브 제어 컨트롤(DIGITAL VARIABLE SYSTEM)은 디지털 방식이어야 하며, 균일한 과열도를 유지하기 위해 별도의 온도센서와 압력센서를 구비해야 한다.

3-9. 보호장치: 기기의 보호를 위해 보호장치를 부착한다.

3-9-1 고압압력개폐기

3-9-2 저압압력개폐기

3-9-3 과전류(부하) 보호장치(온도 T/C): 실내 MOTOR에 내장하여 MOTOR 내 온도가 과열(105도 이상)시 MOTOR를 정지시켜 위험운전 방지하는 보호장치이다.

3-9-4 조작회로용 휴즈

3-10. 냉매배관

인탈산동관(KSD 5301)을 사용하며 은 함유 인동납봉으로 용접하여 가스누설이 없도록 하며, 내부의 수분을 완전히 제거하기 위해-755mmHg이하에서진공건조시켜야 한다.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 고압(기준 응축온도 55도) | | | 저압 | | |
| 설계압력 | 3.3 MPa | | | 2.2 MPa | | |
| 배관경 | 1/2” | 5/8” | 3/4” | 3/4” | 7/8” | 1-1/8” |
| 동관 허용두께(직관) | 0.63mm | 0.76mm | 0.89mm | 0.6mm | 0.68mm | 0.85mm |

\* 고압가스용 냉동기 제조 시설ㆍ기술ㆍ검사 기준 (2021.10.08)에 준함.

3-11. 컨트롤박스 및 조작반

3-11-1 구조 및 구성

3-11-1-1 본 품은 장비에 1:1로 부착하여 제작한다.

3-11-1-2 본 품은 개폐장치의 조작기기 등의 보수점검이 간편하며 케이블

인입 설치가 용이하도록 충분한 공간을 가져야 한다.

3-11-2 제어반 기능

3-11-2-1 정전 후 자동복구기능

- 정전 및 순시전압변동으로 인한 기계손상 방지회로구성

- 정전, 입전 후 자동적으로 재기동기능 및 지연시간조정기능

3-11-2-2 자동 RESET 기능

* Noise Surge 전압, 낙뢰, 전압 Drop(입력전압 110V 이하)등에 의해 MICOM 내의 CPU가 동작을 멈추거나 이상한 동작을

할 때 자동으로 Reset 되어야함.

3-11-2-3 온도제어, 습도표시기능

* 현재 실내의 온도를 감지해서 기계제어 및 항상 실내를 일정한 범

위 내에 있도록 제어해야 한다.

3-11-2-4 가동상태감시기능

* 증발기 FAN이나 Compressor의 동작상태를 감시하여 이상이

발생되면 즉시 운전을 정지하고 경보를 발생해야 한다.

3-11-2-5 교번운전기능(냉방부하 이하 Case)

* 각 호기가 가동 중 이상이 생겼을 때 다른 호기로 자동 절체 되어

가동되어야 한다.

냉방기가 3대 이상 있을 때, 항상 1호기부터 가동된다면 1호기는 2호기에 비해 현저히 기계 수명이 단축되는데 이를 방지하기 위해 1호기운전이 완료되면 다음 가동 우선순위는 2호기, 3호기로 자동 절체 되어 가동되도록 한다. (윤번기능)

온도조건에 의한 교번운전기능 외에 시간조절에 의한 교번운전기능도 제공되어야 한다.

3-11-2-6 교번운전기능(냉방부하 이상 Case)

* 냉방기 교번 운용 중 일정 시간 내 설정온도 이하로 떨어지지 않을 경우 냉방부하 분담을 위해 동작 대기 중인 냉방기를 동작 시킬 수 있어야 하며, 설정온도 이하로 떨어질 경우 마찬가지로 동작 중인 냉방기를 동작대기 상태로 변경시켜야 한다.
* 국사 내 Location별로 발열량의 차이가 많아 냉방기 간의 흡입온도 차가 4°C 이상 차이가 날 경우 시간에 의한 교번운용보다 우선순위를 두어 각 동작대기 냉방기의 온도를 모니터링 하여 흡입온도가 높은 냉방기를 먼저 동작 시킬 수 있어야 한다.

3-11-2-7 고장발생

* 운용 중 컨트롤박스 고장발생 시에도 냉방기가 정지되어서는 안 되며, 이는 별도의 장치(회로) 또는 수동운용으로의 변경 등을 통해 냉방 기능이 구현되어야 한다.
* 냉방기 감시 및 제어 기능은 당사 RMS(원격감시장치)를 통해 아래 “可” 항목이 제공되어야 한다.

[원격 모니터링 및 제어 항목] `\*파란색은 가변용량제어냉방기限

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ADDR | 항 목 | 동작구분 | 비 고 |
| 201 | 수동/자동 | R | INT |
| 202 | 수동운전/자동운전 | R | INT |
| 203 | 장비 모드 | R | INT |
| 204 | 운전/정지 상태 | R | INT |
| 205 | 운전/정지 지령 | RW | INT |
| 206 | 실내온도 | R | INT |
| 208 | 실내온도 설정 | RW | INT |
| 210 | 센서오류 ALRAM | R | INT |
| 211 | 콤프 인버터 ALRAM | R | INT |
| 212 | 콤프 인버터 과전류 ALRAM | R | INT |
| 213 | 콤프 인버터 ALRAM 해제 | RW | INT |
| 214 | 실외팬 인버터 ALRAM | R | INT |
| 215 | 실외팬 인버터 과전류 ALRAM | R | INT |
| 216 | 실외팬 인버터 ALRAM 해제 | RW | INT |
| 217 | 현재 고압 값 | R | INT/10 |
| 218 | 구동 고압 값 설정 | RW | INT/10 |
| 219 | 고압 ALRAM | R | INT |
| 221 | 현재 저압 값 | R | INT/10 |
| 222 | 구동 저압 값 설정 | RW | INT/10 |
| 223 | 저압 ALRAM | R | INT |
| 225 | 현재 과열도 | R | SHORT/10 |
| 227 | 토출 온도 | R | INT |
| 230 | COMP 주파수 | R | INT/100 |
| 231 | 실외기 주파수 | R | INT/100 |
| 232 | 팽창밸브개도율 | R | INT/10 |
| 233 | 과열도 설정 값 | RW | INT/10 |
| 234 | 팽창밸브 ALRAM | R | INT |
| 235 | INV1 FAULT CODE | R | INT |
| 236 | INV2 FAULT CODE | R | INT |
| 237 | 누수 ALARM | R | INT |
| 238 | 냉방기 소모 전력 값 | R | INT |

상기 제어 시스템을 통신 RS-485를 이용하여 원격운전 장소에서 모니터링이 가능해야 하며, 일반적인(실외온도 과다 상승 등) 보호장치 알람 시 원격운전 장소에서 장비 재 기동이 가능해야 한다.

또한 원격에서 냉방기별로 소모전력 값을 계산할 수 있도록 냉방기별 입력 전류 값을 자체 측정하여 제공해야 하며, 냉방효율을 계산할 수 있도록 토출 온/습도도 별도의 온도계를 두어 값을 제공해야 한다.

|  |  |
| --- | --- |
| 감시기능 | 제어기능 |
| ·냉방기 가동에 의한 실내 상태  ·온도범위표시: 0.0~99.9℃  ·온도경보표시: 임의지정  ·습도범위표시: 00~100%  ·냉방기운전상태감시  ·냉방기누수용 접점 장착  ·비상경보발생  ·하론 작동 감지용 접점정착  ·전원 OFF(화재발생시)  . 냉방기 부품 별 고장 및 운용상태 | ·온도 임의설정 및 변경  ·냉방기 ON/OFF  ·냉방기 알람 종류별 원격 조치 기능  - 가변용량제어 냉방기 특징을 활용한 원격고장 조치 기능  - 결상/저 전압 알람 발생 시  원격해제 |

3-11-2-8 소화설비 연동

운용 중 하론 발생 시 냉방기는 정지되어야 하며, 이는 자동/수동 모드 모두에 적용한다.

3-11-2-9 결상/저 전압 발생에 따른 장애 시 동작

결상/저 전압 발생에 따른 장애 시 재 기동한다.

3-12. 용량 별 요구 성능

당사는 5RT/7.5RT/10RT의 3가지 용량이 필요하며 요구성능은 아래와 같다.

3-12-1 5RT용량 (SYSTEM)

R410a 기준, 표준시험조건(실내 건구온도 27℃, 습구온도 19℃, 실외 건구온도 35℃, 실외 습구온도 24℃) 下 정격에서 EER이 3.2 이상이어야 하고 부분부하에서 고효율 성능을 보여야 하며, 부분부하의 고효율 성능은 기술평가 시 가점으로 적용한다.

3-12-2 7.5RT용량(SYSTEM)

R410a 기준, 표준시험조건(실내 건구온도 27℃, 습구온도 19℃, 실외 건구온도 35℃, 실외 습구온도 24℃) 下 정격에서 EER이 3.1 이상이어야 하고 부분부하에서 고효율 성능을 보여야 하며, 부분부하의 고효율 성능은 기술평가 시 가점으로 적용한다.

3-12-2 10RT용량(SYSTEM)

R410a 기준, 표준시험조건(실내 건구온도 27℃, 습구온도 19℃, 실외 건구온도 35℃, 실외 습구온도 24℃) 下 정격에서 EER이 3.1 이상이어야 하고 부분부하에서 고효율 성능을 보여야 하며, 부분부하의 고효율 성능은 기술평가 시 가점으로 적용한다.

3-13. 디지털압력계

디지털 압력계는 고압, 저압 설정이 가능해야 하며, 디지털 방식을 사용한다.

이는 냉방기 내 컨트롤러의 디스플레이 상에서 변경 또는 감시 등이 가능해야 한다.

3-14. 냉방기 소음

소음 측정은 실외기 주위 1m 거리의 8포인트에서 측정하며 주위소음과 8dB이상 차이가 있어야 한다.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | 구분 | | 최대소음dB(A) |
| 1 | 5R/T | 실내기 | 68 |
| 2 | 실외기 | 62 |
| 3 | 7.5R/T | 실내기 | 68 |
| 4 | 실외기 | 62 |
| 5 | 10R/T | 실내기 | 68 |
| 6 | 실외기 | 62 |

3-15. 외형 치수

냉방용량에 대한 기본 규격은 아래와 같고 치수가 다를 경우 당사 담당자와 사전 검토를 통해 상용검토를 거쳐서 합격할 경우 도입할 수 있다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 품명 | 실내기(mm) | 실외기(mm) |
| 가변용량제어 냉방기  5RT, 챔버(일반) | 챔버(W960)노즐 2구  W960\* D650\*H2065이하 | W1320\*D750\*H980이하 |
| 가변용량제어 냉방기  5RT, 챔버(1600) | 챔버(W1600)노즐 3구  W960\*D650\*H2065이하 | W1320\*D750\*H980이하 |
| 가변용량제어 냉방기  7.5RT, 챔버(일반) | 챔버(W1,120)노즐 2or3구  W1,120\*D650\*H2065이하 | W1650\*D850\*H1140이하 |
| 가변용량제어 냉방기  7.5RT, 챔버(1600) | 챔버(W1600)노즐 3구  W1,120\*D650\*H2065이하 | W1650\*D850\*H1140이하 |
| 가변용량제어 냉방기  10RT, 챔버(일반) | 챔버(W1600)노즐 3구  W1,470\*D650\*H2065이하 | W1700\*D940\*H1135이하 |
| 가변용량제어 냉방기  10RT, 챔버(1600) | 챔버(W1600)노즐 3구  W1,470\*D650\*H2065이하 | W1700\*D940\*H1135이하 |

* 실내기 냉풍 토출 방향: 상부 토출형(전면 상부), 하부 토출형(전면 하부)
* 실외기 열풍 토출 방향: 상부 토출형이 기본,

상면 불가 시 전면 토출형 사용

3-16 기타.

기기의 배선용 전선은 KSC IEC 60245-3의 규정에 합격한 것을 사용하며, 실내기 내 온도센서는 기존 감압식 아날로그 센서 대신에 디지털 온도센서를 사용한다.

**4. 명판**

실내기 전면상단 적정 위치에 아래와 같은 명판을 제작하여 부착한다.

재질: 3M 용지

|  |  |
| --- | --- |
| 기지국용 냉방기 ( kcal/h)  ( W)  물품분류번호:  제조 년 월 일:  제조사: (TEL : ) 제조번호 : | ↑  50m  ↓ |
| ←-------------------- 150mm--------------------→ |  |

**5. 품질보증사항**

5.1 납품검사는 납품지시부서 또는 사용부서의 검사를 득하여야 하며, 납품검사 신청시에는 냉방기 제작사양 및 자체시험성적서 각 1부를 제출한다.

5.2 냉방기 설치가 완료되면 계약사는 기타 조정시험을 위하여 SKT 검사요청 시 즉시 시행한다.

5.3 계약자는 납품일로부터 2년간 무상으로 A/S용 부품을 공급하며 냉방기의 이상 발생시를 대비하여 공급사의 A/S체계 및 지역별 담당자의 연락처를 당사에 제시하고 부품 하자발생 시 설치공사업체에 해당 부품을 신속히 공급하며, 냉방기 보수 및 운용에 필요한 고장조치 요령 등의 내용을 상세히 기재한 운용지침서를 제출한다.

5.4 상기 규격이 상이할 경우 및 규격에 명시되지 않는 사항은 반드시 발주부서와 협의하여 시행한다.

6. 사양서

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MODEL | | | 5R/T | 7.5R/T | 10R/T |
| 정격능력 | | Kcal/h | 12,500 | 18,000 | 25,800 |
| 송풍기 | | **㎥/min** | 50 | 80 | 105 |
| 냉매 | 종류 | - | R410a | | |
| 기본 냉매량  (10m 기준) | kg | 7.2이하 | 11이하 | 14.6이하 |
| 전원 | | **Ø/V/Hz** | 3ph/380V/60Hz | | |
| 팽창장치 | | - | 전자식 팽창밸브 | | |
| 정격소비전력 | | Kw | 4.7이하 | 7.1이하 | 9.61이하 |
| 정격운전전류 | | A | 8.31이하 | 12.37이하 | 17.18이하 |
| 실외기 송풍기 | | MOTOR | 0.2kw\*2(6,8P) | 0.4kw\*2(6P) | 0.4kw\*2(6P)  0.75kw\*2(8P) |
| 실외기 절연 내력 | | MOTOR | 1,800V 이상 | 1,800V 이상 | 1,800V 이상 |
| 콘트롤 | DISPLAY | - | TOUCH PAD(온/습도 표시) | | |
| 기능 | - | MICOM PROGRAM, 원격제어, 자가진단, 정전보상 | | |
| 드레인 | | - | 25A | | |
| 외형  치수 | 폭(W) | mm | 960이하 | 1,120이하 | 1,470이하 |
| 깊이(D) | mm | 650이하 | 650이하 | 650이하 |
| 높이(H) | mm | 2,065이하 | 2,065이하 | 2,065이하 |
| 제품중량 | | kg | 185이하 | 250이하 | 300이하 |