OPEN
공공누리
공공저작물 자유이용허락

기계설비 성능점검 매뉴얼

2022. 9.

국토교통부

목 차

제 1 장 일반사항 1

1. 배경 및 목적 1
2. 용어 정의 1
3. 구성 5

제 2 장 기계설비 성능점검 방법 6

1. 성능점검 절차 6
2. 성능점검계획서 작성 9
3. 성능점검 원칙 21
4. 성능점검 시 검토사항 23
5. 기계설비 성능점검 대상 점검 35
6. 기계설비 성능점검 결과보고서 작성 37

제 3 장 기계설비 성능점검표 작성 45

1. 냉동기 성능점검표 45
2. 냉각탑 성능점검표 59
3. 축열조 성능점검표 68
4. 보일러 성능점검표 75
5. 열교환기 성능점검표 86
6. 팽창탱크 성능점검표 93
7. 펌프 성능점검표 98
8. 신재생에너지 시스템 성능점검표 107
9. 연료전지 성능점검표 112
10. 패키지 에어컨 성능점검표 116
11. 항온항습기 성능점검표 122
12. 공기조화기 성능점검표 128
13. 팬코일 유닛 성능점검표 136
14. 환기설비 성능점검표 141
15. 필터 성능점검표 148
16. 위생기구 성능점검표 151
17. 급수·급탕설비 성능점검표 157
18. 고·저수조 성능점검표 162
19. 오·배수 통기 및 우수배수설비 성능점검표 167

20. 오수정화설비 성능점검표 ····· 173
21. 물 재이용설비 성능점검표 ····· 181
22. 배관설비 성능점검표 ····· 189
23. 덕트설비 성능점검표 ····· 195
24. 보온설비 성능점검표 ····· 201
25. 자동제어설비 성능점검표 ····· 207
26. 방음·방진·내진설비 성능점검표 ····· 213

제 4 장 부록 ····· 219
1. 기계설비성능점검업 등록절차 ····· 219
2. 기계설비 유지관리기준 [별지3], [별지4] 서식 ····· 226
<부록 제1호> 기계설비 성능점검 대상 점검표
<부록 제2호> 냉동기 성능점검표
<부록 제3호> 냉각탑 성능점검표
<부록 제4호> 축열조 성능점검표
<부록 제5호> 보일러 성능점검표
<부록 제6호> 열교환기 성능점검표
<부록 제7호> 팽창탱크 성능점검표
<부록 제8호> 펌프(냉·난방, 급수) 성능점검표
<부록 제9호> 신재생에너지 시스템 성능점검표
<부록 제10호> 연료전지 성능점검표
<부록 제11호> 패키지 에어컨 성능점검표
<부록 제12호> 항온항습기 성능점검표
<부록 제13호> 공기조화기 성능점검표
<부록 제14호> 팬코일 유닛 성능점검표
<부록 제15호> 환기설비 성능점검표
<부록 제16호> 필터 성능점검표
<부록 제17호> 위생기구설비 성능점검표
<부록 제18호> 급수·급탕설비 성능점검표
<부록 제19호> 고·저수조 성능점검표
<부록 제20호> 오·배수 통기 및 우수배수설비 성능점검표
<부록 제21호> 오수정화설비 성능점검표
<부록 제22호> 물 재이용설비 성능점검표
<부록 제23호> 배관설비 성능점검표
<부록 제24호> 덕트설비 성능점검표
<부록 제25호> 보온설비 성능점검표
<부록 제26호> 자동제어설비 성능점검표
<부록 제27호> 방음·방진·내진 설비 성능점검표
<부록 제28호> 기계설비 성능점검 결과보고서

제 1 장 일반사항

1. 배경 및 목적

□ 건축물의 노후화에 따라 건축물에 설치된 기계설비도 동반하여 성능 저하·내구연한 감소·에너지효율 저하 등이 발생함

□ 기계설비의 성능을 초기수준으로 유지하고 진부화를 방지하기 위하여 기계설비 성능에 대한 정기적인 점검·기록이 필요함

□ 기계설비의 점검 및 이력관리를 통한 예방적 유지관리로 기계설비의 성능저하, 사고발생, 에너지 손실 최소화를 구현

□ 본 매뉴얼은 「기계설비법」 제17조 및 「기계설비 유지관리기준(국토교통부고시 제2021-1013호)」에 따라 기계설비 성능점검 실시방법 및 절차 등을 기술하여 성능점검기관의 전문성과 신뢰성을 제고하고 성능점검 시 활용할 수 있도록 작성하였음

□ 기계설비성능점검업자(이하 성능점검업자)가 작성한 성능점검보고서의 품질을 확보할 수 있도록 기계설비별 성능점검 항목에 대한 점검방법을 상세히 기술하고 측정장비에 의한 성능점검을 통하여 객관성 있는 점검결과를 기록하도록 함

2. 용어 정의

□ 기계설비 : 건축물, 시설물 등에 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 건축물등의 성능을 유지하기 위한 설비

□ 관리주체 : 기계설비의 소유자 또는 관리자

□ 유지관리 : 기계설비의 점검 및 관리를 실시하고 운전·운용하는 일체의 행위

□ 유지관리자 : 기계설비 유지관리를 수행하는 자

□ 성능점검 :「기계설비법」 제17조제2항에 따라 기계설비의 유지관리에 필요한 성능을 점검하는 것

□ 성능점검업자 :「기계설비법」 제21조제1항에 따른 성능점검업을 등록한 자

□ 열원설비 : 건축물등에서 에너지를 이용하여 열매체를 가열, 냉각하기 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비

□ 냉난방설비 : 건축물등에서 일정한 실내온도 유지를 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비

□ 공기조화·공기청정·환기설비 : 건축물등에서 온도, 습도, 청정도, 기류 등을 조절하기 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비

□ 위생기구·급수·급탕·오배수·통기설비 : 건축물등에서 위생과 냉수・온수 공급, 오배수(汚排水), 오배수관 통기(通氣) 등을 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비

□ 오수정화·물 재이용설비 : 건축물등에서 오수를 정화하여 배출하거나 정화된 물을 재이용하기 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비

□ 우수배수설비 : 건축물등에서 빗물을 외부로 배출하기 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비(배수펌프 포함)

□ 보온설비 : 건축물등에 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비의 보온, 보냉, 결로 및 동결 방지 등을 위하여 설치된 설비

□ 덕트(duct)설비 : 건축물등에 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비의 풍량 등을 조절하고 급기(給氣)·배기 및 환기 등을 위하여 설치된 설비

□ 자동제어설비 : 건축물등에 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비의 감시, 제어·관리 및 통제 등을 위하여 설치된 설비

□ 방음·방진·내진설비 : 건축물등에 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비의 소음, 진동, 전도 및 탈락 등을 방지하기 위하여 설치된 설비

□ 플랜트설비 : 건축물등에서 생산물의 제조·생산·이송 및 저장이나 오염물질의 제거 및 저장 등을 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비

□ 특수설비 : 가. 건축물등에서 냉동·냉장, 항온·항습(온도와 습도를 일정하게 유지시키는 것), 특수청정(세균 또는 먼지 등을 제거하는 것), 생활폐기물 집하 및 이송, 전자파 차단 등을 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비
나. 청정실(실내공간의 오염물질 등을 없애거나 줄이기 위하여 공기정화시설 등의 설비가 설치된 방), 자동창고(물건이 나가고 들어오는 모든 일을 컴퓨터가 자동적으로 제어하고 관리하는 창고), 집진기(먼지를 모으는 기기), 무대기계장치, 기송관(氣送管: 압축공기를 써서 물건을 운반하는 기계) 등의 설비와 그 설비를 위하여 설치된 기계·기구·배관 및 그 밖에 성능을 유지하기 위한 설비

□ 냉동기 : 냉매로 냉동 사이클을 형성하고 저온의 물체에서 열을 흡수하여 고온의 물체로 운반하는 설비

- 압축식 냉동기 : 스크류냉동기, 스크롤냉동기, 원심냉동기 등
- 흡수식 냉동기 : 온수식 냉동기, 증기식 냉동기, 직화식 냉온수기 등

□ 냉각탑 : 냉각수를 재사용하기 위하여 대기와 접촉시켜 물을 냉각하는 설비

- 향류형 냉각탑, 직교류형 냉각탑, 밀폐식 냉각탑 등

□ 축열조 : 축열기능을 수행하기 위하여 건축물 내부에 설치하는 조로서 냉방의 경우에는 얼음, 난방의 경우에는 물 등을 열매로 활용함

- 빙축열시스템, 수축열시스템 등

□ 보일러 : 밀폐된 용기 안에 물 또는 열원을 넣고 가열하여 온수 또는 고온의 증기를 발생시키는 설비

- 노통연관 보일러, 수관 보일러, 관류 보일러, 간접가열 보일러(진공식, 무압식 등), 캐스케이드 시스템 등

□ 열교환기 : 두 개 또는 그 이상의 유체 사이에서 열을 교환할 수 있게 고안된 장치로 유체의 냉각 또는 유체의 온도를 높이는 난방의 목적으로 서로 다른 유체의 열을 교환할 수 있도록 사용됨

- 원통-관열교환기(Shell&Tube Type), 판형열교환기(Plate Type), 이중관열교환기(Double Pipe Type) 등

□ 팽창탱크 : 배관 계통이나 장치 내의 온도 변화에 따른 유체의 체적 변화량을 흡수하는 설비

- 밀폐식 팽창탱크, 팽창기수분리기, 팽창기체분리기 등

□ 펌프(냉·난방) : 액체를 낮은 곳으로부터 높은 곳으로 수송하거나 저압력 상태에 있는 유체에 압력을 가해 고압력 상태로 만든 뒤 파이프를 이용해 압송하기 위한 목적으로 사용되는 설비

- 벌류트 펌프, 터빈 펌프(디퓨저 펌프), 축류 펌프, 수중펌프 등

□ 신재생에너지 시스템 : 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지를 생산하거나 이용하는 설비 및 그 부대시설을 포함

- 지열 : 물, 지하수 및 지하의 열을 등의 온도차를 변환시켜 에너지를 생산하는 설비
- 태양열 : 태양의 열에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비
- 연료전지 : 수소와 산소의 전기화학 반응을 통하여 전기 또는 열을 생산하는 설비

□ 패키지에어컨 : 실내 공기 온도를 조정하는 공조설비의 하나로 냉매를 액체, 기체로 변화시켜 열을 이동시키는 히트펌프 원리로 냉방 또는 냉난방을 하는 설비

- EHP, GHP, CDU, 열펌프 등을 포함

□ 항온항습기 : 대상 실의 온도, 습도를 일정하게 유지할 수 있도록 하는 설비

□ 공기조화기 : 공기조화의 목적에 필요한 기기를 구비한 것으로 공기여과기와 공기예열기, 공기예냉기, 공기가열기, 공기냉각기, 공기세척기, 가습기, 재열기, 엘리미네이터, 송풍기 등이 있고, 이것을 건물의 사용 목적이나 규모에 맞게 조합하여 구성시킨 설비

□ 팬코일유닛 : 코일과 송풍기, 공기여과기를 하나의 유닛으로 만든 설비

- 팬파워유닛, 터미널유닛, 팬컨벡터 등

□ 환기설비 : 오염된 실내공기를 외부로 내보내고 신선한 외기를 실내로 유입하여 실내공기를 쾌적한 상태로 유지시키는 설비

- 송풍기, 열회수환기장치 등

□ 필터 : 공기 속의 이물질을 걸러 내는 설비

- 필터유닛, 냄새제거필터유닛, 특수목적필터 등

□ 위생기구설비 : 물을 공급하거나 액체 또는 세정해야 할 오물을 받아들이거나 또는 그것을 배출하기 위해 설치되는 공급기구와 물받이 용기, 배수기구 및 부속품

□ 급수펌프 : 물을 공급하기 위해 사용하는 펌프의 총칭

□ 급탕탱크 : 급탕탱크, 급탕순환(대류)펌프, 급탕가열장치(순간식 포함) 등으로 구성되어 온수를 생산하고 이송·저장하는 설비

□ 고·저수조 : 단수 및 비상시를 대비하여 예비수량을 확보하고 안정적인 수돗물 공급을 위해 지하 또는 옥상에 설치하는 설비

□ 오·배수 통기 설비 : 대·소변기로부터 발생하는 오수와 세면실, 주방, 욕실 등으로부터 발생하는 하수를 건물 밖으로 배출하는 설비(배수펌프 포함)

□ 오수정화설비 : 건물에서 배출하는 여러 가지 오수를 공공하수도 이외로 방출하기 위한 정화처리설비

□ 물 재이용설비 : 한번 사용한 수돗물을 재처리해서 수세식 화장실 용수, 청소용수, 세차용수, 살수용수, 조경용수 등으로 사용하기 위한 설비

□ 배관설비 : 액체나 기체 등의 유체 이동을 위한 배관 및 그 부속기기(냉·난방배관, 냉매배관, 냉각수배관, 급수·급탕배관, 증기배관 및 부속기기 등)

□ 방화벽 : 컴퓨터 네트워크 분야에서 해커나 크래커의 불법 침입을 차단하여 정보 유출,

시스템 파괴 등의 보안 문제를 사전에 방지하는 소프트웨어, 혹은 그 소프트웨어가 탑재된 하드웨어

□ 백신 : 컴퓨터 바이러스 프로그램을 찾아내거나, 바이러스 프로그램에 손상을 입은 디스크를 치료하는 것을 목적으로 하는 프로그램

□ 1식 : 총계방식으로 특정분야의 전체 수량을 산정하는 것

3. 구성

□ 본 매뉴얼은 일반사항, 성능점검 방법, 성능점검표 작성방법에 대한 사항으로 구성됨

□ 일반사항에서는 성능점검의 배경 및 목적, 용어정의에 대하여 기술함

□ 성능점검 방법에서는 성능점검 절차, 성능점검계획서 작성, 성능점검 원칙, 성능점검 결과보고서 작성에 대하여 기술함

□ 성능점검표 작성방법은 성능점검업자가 기계설비 유지관리기준 [별표 1]의 12종 기계설비의 27개 세부항목을 26종의 성능점검표에 따라 수행하기 위한 성능점검 절차와 점검항목별 점검방법 등을 명시하고 성능점검표 작성방법을 설명함

□ 서식예시 내용은 기울임 글자로 작성방법을 기술함

제 2 장 기계설비 성능점검 방법

1. 성능점검 절차

1.1 관련 법령

□ 기계설비법 제17조(기계설비 유지관리에 대한 점검 및 확인 등)

② 관리주체는 유지관리기준에 따라 기계설비의 유지관리에 필요한 성능을 점검하고 그 점검기록을 작성하여야 하며, 성능점검업자에게 성능점검 및 점검기록의 작성을 대행하게 할 수 있음
③ 관리주체는 성능점검 기록을 10년 동안 보존하여야 하며, 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장이 그 점검기록의 제출을 요청하는 경우 이에 따라야 함(기계설비법 제17조 3항, 기계설비법 시행령 제14조 2항)

□ 기계설비법 제21조(기계설비성능점검업의 등록 등)

① 제17조제2항에 따른 성능점검과 관련된 업무를 하려는 자는 자본금, 기술인력의 확보 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖추어 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)에게 등록하여야 한다.

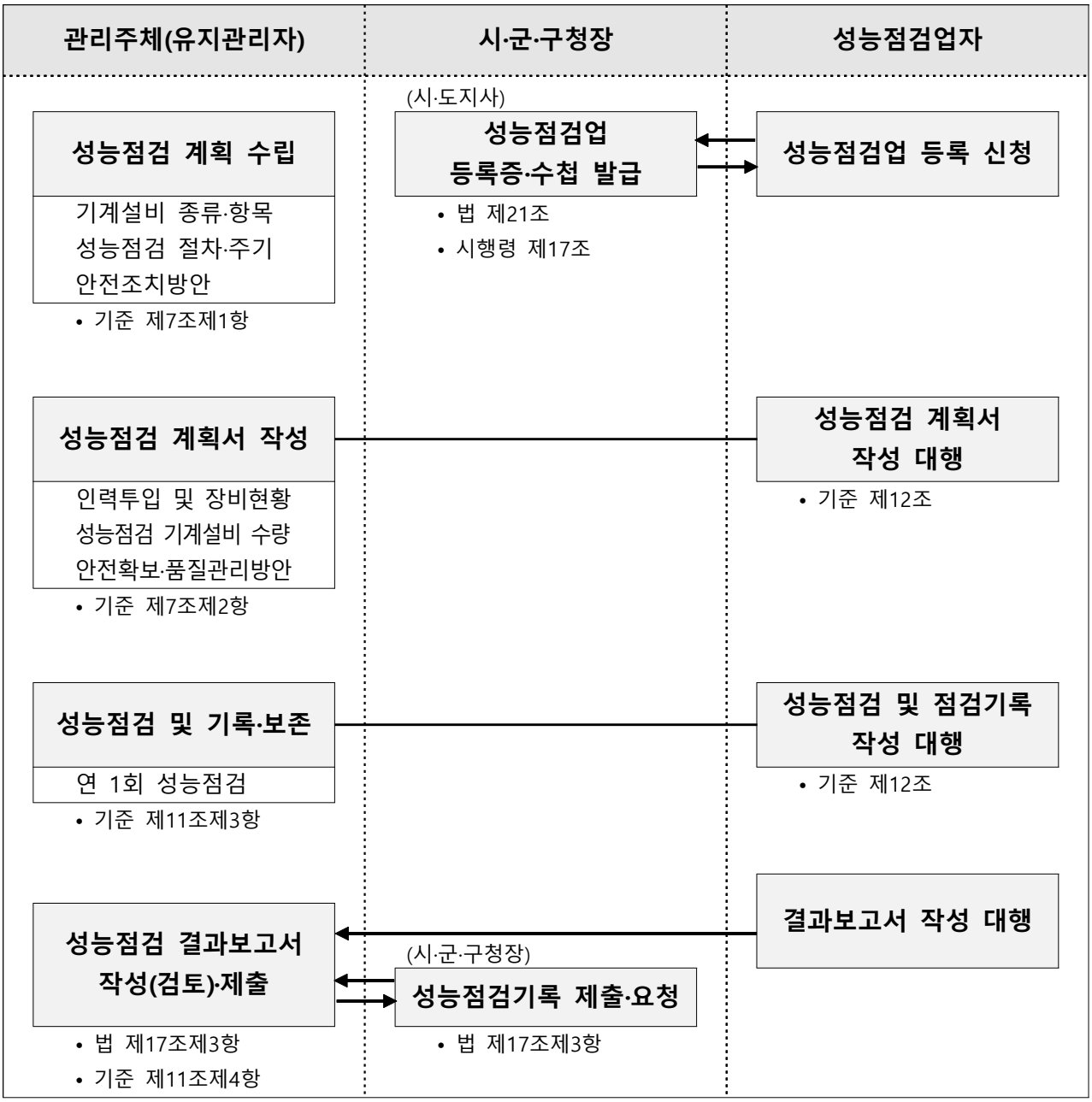
□ 기계설비 유지관리기준 제11조(성능점검)

① 관리주체는 점검대상 기계설비에 대하여 제6조에 따른 유지관리지침서, 별지 제1호서식의 점검대상 기계설비 현황표, 제9조에 따라 실시한 유지관리 결과 및 별표 3에 따른 기계설비 성능점검 시 검토사항 등을 참고하여 해당 건축물등의 완공일(「건축법」 등 관계 법령에 따라 사용승인 또는 준공인가 등을 받은 날을 말한다)로부터 1년이 되는 날(이하 "기준일"이라 한다)을 기준으로 1년마다 1회 이상 성능점검을 실시해야 한다.
② 관리주체가 제1항에 따라 성능점검을 대행하게 하는 경우, 그 대가는 「엔지니어링산업진흥법」 제31조 및 이 기준 별표 4에 따라 산정된 대가기준의 범위 내에서 관리주체와 성능점검업자가 협의하여 정할 수 있다.

③ 제1항에 따른 성능점검은 영 별표 7 제3호에 따른 장비를 사용하여 실시하고, 관리주체는 점검을 완료한 뒤 별지 제3호서식의 기계설비 성능점검 대상 점검표에 그 결과를 기록하고 이를 보존해야 한다.

④ 관리주체는 법 제17조제3항에 따라 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장이 점검기록의 제출을 요청하는 경우에는 별지 제4호서식의 기계설비 성능점검 결과보고서를 작성하여 제출해야 한다.

1.2 성능점검 절차표



※ 시·도지사: 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사
시·군·구청장: 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장

1.3 성능점검 단계별 주요 사항

□ 성능점검업 등록(성능점검업자 ⇨ 시·도지사)

- 성능점검과 관련된 업무를 하려는 자는 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 시·도지사라 함)에게 성능점검업을 등록하여야 함
- 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사는 성능점검업을 등록한 자를 공지하고 점검대상 건축물의 관리주체에게 해당사항을 안내함
- 지자체는 홈페이지(또는 공문)를 통하여 법적 사항을 고지

□ 성능점검 계획 수립 (관리주체·유지관리자)

- 관리주체(소유자 또는 관리자)는 성능점검 대상 기계설비에 대하여 점검대상 기계설비의 종류·항목·절차·점검 주기·안전조치 방안 등이 포함된 성능점검 계획을 수립함
- 관리주체는 수립된 성능점검 계획에 따라 성능점검업자와 계약을 체결함

□ 성능점검계획서 작성 (관리주체·유지관리자, 성능점검업자)

- 관리주체는 성능점검을 실시하려는 경우 관리주체와 성능점검업자는 협의하여 인력 투입 계획, 장비현황 등이 포함된 기계설비 성능점검계획서를 작성함
- 관리주체는 성능점검을 수행하기 위해 필요한 유지관리지침서, 유지관리 현황표, 유지관리 점검표 등의 자료를 성능점검업자에게 제공해야 함

□ 성능점검 및 점검기록 작성 대행 (성능점검업자)

- 성능점검업자는 유지관리지침서 등 관련 자료를 근거로 하여 대상 기계설비에 대한 성능점검을 실시하고 기계설비 성능점검 대상 점검표(「기계설비 유지관리기준」별지 제3호서식)를 작성함

□ 성능점검 결과보고서 작성·제출 (관리주체·유지관리자)

- 관리주체는 성능점검업자가 작성한 점검보고서, 점검표 및 대상 기계설비별 항목별 점검내용을 확인하고, 개선이 필요한 사항은 조치하여야 함
- 관리주체는 성능점검업자가 제출한 성능점검 결과보고서(「기계설비 유지관리기준」별지 제4호서식)를 10년간 보관하여야 하며, 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장이 그 점검기록을 요청하는 경우 이에 따라야 함

2. 성능점검계획서 작성

2.1 관련 법령

기계설비 유지관리기준 제7조(유지관리 및 성능점검 계획의 수립)

② 관 리주체는 제11조에 따른 성능점검을 실시하려는 경우에는 다음 각 호의 내용이 포함된 기계설비 성능점검계획서를 작성해야 한다. 이 경우, 열원 및 냉난방설비의 성능점검은 냉방설비와 난방설비를 구분하여 격년으로 실시해야 한다.

1. 성능점검을 위한 인력 투입 계획 및 장비 현황
2. 별표 2의 기준에 따라 산출한 성능점검 대상 기계설비의 수량
3. 성능점검 중 안전 확보 및 품질관리 방안

2.2 성능점검 대상 기계설비의 수량

□ 「기계설비 유지관리기준」[별표2] 기계설비 성능점검 수량산출 기준에 따라 점검수량을 산출함. 성능점검 시 전체 수량을 점검하지 않는 기계설비에 대해서는 매년 점검대상을 변경하여 누락되는 설비가 없도록 함. 단, 점검대상 기계설비가 1대(식)인 경우엔 매년 성능점검을 실시함

□ 1식은 각각의 경우에 따라 건축물은 개별 동을 기준으로, 공동주택은 1개 단지를 기준으로 계산함

□ 공동주택 및 주거용 오피스텔의 전용부분 기계설비는 성능점검 대상에서 제외함

[별표 2] 기계설비 성능점검 수량산출 기준(제7조제2항 관련)

점검대상 기계설비		점검수량 산출 기준	비고
열원 및 냉난방설비	냉동기	전체 수량의 50% 이상	헤더 포함
	냉각탑	전체 수량의 50% 이상	점검대상 냉동기에 관련된 냉각탑에 한함
	축열조	전체 수량	축열량 및 방열량에 대한 효율 점검 포함
	보일러	전체 수량의 50% 이상	헤더 포함
	열교환기	전체 수량의 50% 이상	
	팽창탱크	전체 수량	냉·난방, 급탕 팽창탱크 포함
	펌프	전체 수량의 20% 이상	냉·난방 및 급수 펌프(예비펌프 제외)
	신재생에너지	전체 수량	
	패키지에어컨	전체수량의 20% 이상	
	항온항습기	전체수량의 20% 이상	
공기조화 설비	공기조화기	전체수량의 20% 이상	송풍기 포함
	팬코일유닛	1개 층 이상	
환기설비	환기설비	전체수량의 20% 이상	용량 0.75 kW 이하 및 벽부형 송풍기 제외
	필터	전체 수량	팬필터유닛, 냄새제거필터유닛 등 포함
위생기구설비		식	
급수·급탕 설비	급수펌프, 급탕탱크 등		급탕탱크 포함
	고·저수조		
오·배수 통기 및 우수배수설비			
오수정화 및 물재이용설비	오수정화설비		
	물 재이용설비		
배관설비			
덕트설비			VAV, CAV 유닛 포함
보온설비			
자동제어설비			중앙감시반, 기계실, 공조실 포함
방음·방진·내진 설비			

1) 배관 및 덕트 내부 상태 점검을 위해 천공 등이 수반될 경우에는 비용을 별도로 산출한다.
2) 성능점검 시 전체 수량을 점검하지 않는 기계설비에 대해서는 누락되는 기계설비가 없도록 점검대상을 매년 다르게 해야 하며, 점검대상 기계설비가 1대(식)인 경우 위 산출 기준에도 불구하고 매년 성능점검을 실시해야 한다.

□ 열원 및 냉난방설비

- 냉동기 : 전체 수량의 50% 이상, 냉동기의 냉수배관과 연결된 헤더 포함
- 냉각탑 : 전체 수량의 50% 이상, 점검대상 냉동기에 관련된 냉각탑에 한함

- 축열조 : 축열조 및 관련 시스템 설비의 전체 수량
- 보일러 : 전체 수량의 50% 이상, 보일러 주변 시스템, 응축수 탱크, 연도, 송풍기, 헤더 포함
- 열교환기 : 전체 수량의 50% 이상
- 팽창탱크 : 전체 수량, 부속기기 포함
- 펌프(냉·난방) : 전체 수량의 20% 이상, 냉·난방 순환펌프, 냉각수 펌프 등이며 예비 펌프는 제외(동력 0.75kW 이하 제외)
- 신재생에너지(지열, 태양열, 연료전지 등) : 전체 수량을 점검
- 패키지에어컨 : 전체 수량의 20% 이상, 장비 수량은 실외기 기준이며 자체 필터도 점검에 포함(냉난방용량 7.3kW 이하 제외(실외기 기준))
- 항온항습기 : 전체 수량의 20% 이상, 장비 수량은 실외기 기준이며 자체 필터도 점검에 포함

□ 공기조화설비

- 공기조화기 : 전체수량의 20% 이상, 송풍기 및 필터 포함
- 팬코일 유닛 : 1개층 이상, 필터 포함(전체 수량의 10% 이상)

□ 환기설비

- 환기설비 : 전체 수량의 20% 이상, 자체 필터도 점검에 포함, 동력 0.75kW 이하 및 벽부형 송풍기 제외함
- 필터 : 특수목적용 필터의 전체 수량

□ 위생기구설비

- 위생기구설비 : 위생기구 수량에 상관없이 위생기구 전체를 1식으로 산정함

□ 급수·급탕설비

- 급수펌프, 급탕탱크 등 전체를 1식으로 산정함(동력 0.75kW 이하 펌프는 제외함)
- 고·저수조 : 고수조, 저수조 수량에 상관없이 수조 전체를 1식으로 산정함

□ 오·배수 통기 및 우수배수설비

- 오·배수 통기설비 전체 계통을 1식으로 산정함
- 우수배수설비 전체 계통을 1식으로 산정함

  (동력 0.75kW 이하 펌프는 제외함)

□ 오수정화 및 물 재이용설비

- 오수정화설비 : 오수정화설비 계통을 1식으로 산정함
- 물 재이용설비 : 물 재이용설비 계통을 1식으로 산정함

□ 배관설비

- 배관설비 계통을 1식으로 산정함

□ 덕트설비

- 덕트설비 계통(VAV, CAV 유닛 포함)을 1식으로 산정함

□ 보온설비

- 보온설비 전체(보온 및 부속기기, 동파방지 발열선 시스템 포함)를 1식으로 산정함

□ 자동제어설비

- 자동제어설비 계통(BEMS, 원격검침시스템 포함)을 1식으로 산정함

□ 방음·방진·내진설비

- 방음설비, 방진설비, 내진설비 전체를 1식으로 산정함

□ 플랜트설비 **※관리주체가 필요 시에만 점검**

- 에너지·화공·환경·철강·플랜트 등에 설치하여 생산을 지원하기 위한 설비 중「기계설비법 시행령」[별표 1]의 1호 내지 12호에 해당하는 설비를 1식으로 산정, 점검수량 산출은 별도 조정하여 정할 수 있음

□ 특수설비 **※관리주체가 필요 시에만 점검**

-「기계설비법 시행령」[별표 1]의 12호에서 정한 설비 등을 1식으로 산정, 점검수량 산출은 별도 조정하여 정할 수 있음

기계설비 세부항목별 점검수량 산출 예시(냉방성능점검 기준)

기계설비	세부항목	대상 여부	전체 수량	점검수량 산출기준	점검 수량
열원 및 냉난방 설비	냉동기(헤더 포함)	○	7	전체수량의 50% 이상	4
	냉각탑(냉동기 관련)	○	6	전체수량의 50% 이상	3
	축열조	○	2	전체수량	2
	보일러(헤더 포함)	X	4	전체수량의 50% 이상	0
	열교환기	○	5	전체수량의 50% 이상	3
	팽창탱크 (냉·난방, 급탕 팽창탱크 포함)	○	9	전체수량	9
	펌프(냉·난방 및 급수펌프) (예비펌프 제외)	○	24	전체수량의 20% 이상	5
	신재생에너지(지열)	○	1	전체수량	1
	신재생에너지(태양열)	X	0	전체수량	0
	신재생에너지(연료전지)	X	0	전체수량	0
	패키지에어컨	○	34	전체수량의 20% 이상	7
	항온항습기	○	32	전체수량의 20% 이상	7
공기조화설비	공기조화기(송풍기포함)	○	30	전체수량의 20% 이상	6
	팬코일 유닛	○	60	1개층 이상	5
환기설비	환기설비 (용량 0.75kW 이하 및 벽부형 제외)	○	53	전체수량의 20% 이상	11
	필터 (팬필터유닛, 냄새제거 필터유닛 등 포함)	X	0	전체수량	0
위생기구설비	위생기구설비	○	식		1
급수·급탕설비	급수펌프, 급탕탱크 등	○			1
	고·저수조	○			1
오·배수 통기 및 우수배수설비	오·배수용 펌프	○			1
	오·배수 통기 및 우수배수설비	○			1
오수정화 및 물재이용설비	오수정화설비	○			1
	물 재이용설비	X			0
배관설비	배관설비	○			1
덕트설비	덕트설비	○			1
보온설비	보온설비	○			1
자동제어설비	자동제어설비	○			1
방음·방진·내진설비	방음·방진·내진설비	○			1

2.3 인력 투입 계획 : 대상 기계설비별 인력 투입 계획 수립

□ 성능점검 투입인력은 「기계설비 유지관리기준」[별표 4] 표 1 성능점검 투입인력 산정 기준에 따라 산정된 기준인원에 조정계수를 곱하여 산출함

[별표 4] 표 1 성능점검 투입인력 산정기준

구분	점검대상	기준인원(인)			분류	조정계수 적용여부	
		특급	고급	중급		연면적 또는 세대수	경과년수
계획 검토		3.58	-	-	식	√	
시스템 검토		3.58	-	-	식	√	
열원 및 냉난방 설비	냉동기	0.13	0.28	0.16	대		√
	냉각탑	0.10	0.25	0.17	대		√
	축열조	0.10	0.27	0.17	대		√
	보일러	0.10	0.28	0.19	대		√
	열교환기	0.04	0.16	0.11	대		√
	팽창탱크	0.02	0.16	0.07	대		√
	펌프	0.10	0.21	0.13	대		√
	신재생에너지	0.09	0.23	0.09	대		√
	패키지에어컨	0.04	0.11	0.17	대		√
	항온항습기	0.08	0.16	0.18	대		√
공기조화 설비	공기조화기	0.04	0.18	0.11	대		√
	팬코일유닛	0.04	0.11	0.13	대		√
환기 설비	환기설비	0.04	0.11	0.13	대		√
	필터	0.04	0.10	0.10	대		√
위생기구설비		0.04	0.35	0.20	식	√	
급수·급탕 설비	급수·급탕설비	0.04	0.23	0.10	식	√	
	고·저수조	0.04	0.21	0.13	식	√	
오·배수 통기 및 우수배수설비		0.04	0.29	0.17	식	√	
오수정화 및 물재이용설비	오수정화설비	0.04	0.29	0.17	식	√	
	물 재이용설비	0.04	0.29	0.17	식	√	
배관설비		0.04	1.13	1.25	식	√	
덕트설비		0.04	0.52	0.40	식	√	
보온설비		0.04	0.96	1.00	식	√	
자동제어설비		0.10	0.75	0.50	식	√	
방음·방진·내진 설비		0.04	0.47	0.42	식	√	
보고서 작성		0.42	2.46	2.71	식	√	

□ 조정계수는 「기계설비 유지관리기준」 [별표 4] 표 2 연면적, 세대수, 경과년수에 따른 조정계수에 따라 산출함. 연면적(또는 세대수)은 건축물 대장을 통해 확인가능하며 기계설비 경과년수는 기계설비 관리대장 또는 기계설비 명판을 통해 확인함

[별표 4] 표 2 연면적, 세대수, 경과년수에 따른 조정계수

연면적에 따른 조정		세대수(공동주택)에 따른 조정		기계설비 경과년수에 따른 조정	
연면적(㎡)	조정계수	세대수	조정계수	경과년수	조정계수
10,000 ~ 15,000	1.00	300세대 ~ 500세대 (중앙집중식 난방방식)	1.00	5년 이내	1.00
15,000 ~ 30,000	1.10	500세대 ~ 1,000세대	1.10	5년 초과 10년 이내	1.05
30,000 ~ 60,000	1.40	1,000세대 ~ 2,000세대	1.20	10년 초과 15년 이내	1.09
60,000 ~ 100,000	1.80	2,000세대 ~ 3,000세대	1.30	15년 초과 20년 이내	1.14
100,000 ~	2.00	3,000세대 ~	1.40	20년 초과 25년 이내	1.18
				25년 초과	1.20

□ 상기 2.1, 2.2에 따라 투입인력은 다음과 같이 산출되며 현장 특성과 점검대상에 따라 조정될 수 있음

<투입 인력 산출결과(예시)>

구 분	투입인력	업무 내용
특급 책임기계설비유지관리자	00 인	-성능점검 및 개선방안 제안 -기계설비 성능점검 계획 수립 및 시스템 검토 -성능점검결과보고서 작성 및 확인
고급 책임기계설비유지관리지	00 인	-기계설비 성능점검 수행 -현장조사 및 자료수집 -점검결과 기록
중급 책임기계설비유지관리자	00 인	-기계설비 성능점검 수행 -현장조사 및 자료수집 -점검결과 기록

※ 기술등급별 업무 내용은 조정될 수 있음

□ 장비현황

1) 「기계설비법 시행령」 [별표 7] 기계설비성능점검업의 등록 요건에 명시된 장비 및 장비의 사용용도는 다음과 같음

1. 적외선 열화상카메라	2. 초음파 유량계	3. 디지털 압력계	4. 데이터 기록계	5. 연소가스 분석기	6. 건습구온도계	7. 표준 온도계
배관설비 열손실 확인등	냉·온수,냉각수 유량측정	정압, 동압, 차압 측정	측정DATA 기록,저장	O_2,CO_2,CO,NOx 측정	실내(외) 온도 측정	수은 봉입형 온도계

8. 적외선 온도계	9. 디지털 풍속계	10. 디지털 풍압계	11. 교류전력 측정계	12. 조도계	13. 회전수 측정장비	14. 초음파 두께측정기
표면 온도 측정	송풍기 등 풍속 측정	공조기, 휀 정압/동압	전류, 전압 측정	조도 측정	모터 회전수 측정	두께 측정

15. 아들자 캘리퍼스	16. 일산화탄소 측정기	17. 이산화탄소 측정기	18. 미세먼지 측정기	19. 누수 탐지기	20. 배관내시경 카메라	21. 수질분석기
두께와 지름을 측정	CO 측정	CO2 측정	실내 미세먼지 측정	배관 누수 측정	배관내부 내시경 측정	수질오염상태 측정

2) 기계설비 세부항목별 사용되는 점검장비는 다음과 같으며 그 외에 필요한 점검장비가 있을 경우 추가할 수 있음

기계설비 세부항목별 점검장비(예시)

기계설비의 종류	세부항목	점검장비	추가 점검장비 (등록요건 미포함)
1. 열원 및 냉난방설비	냉동기	초음파 유량계, 교류전력측정계, 디지털 압력계, 건습구온도계, 연소가스분석기, 데이터 기록계	
	냉각탑	초음파 유량계, 건습구온도계, 교류전력측정계, 회전계	
	축열조	적외선 열화상카메라, 건습구온도계, 교류전력측정계, 초음파 유량계, 농도측정계	농도측정계
	보일러	디지털 압력계, 연소가스분석기, 건습구온도계, 초음파 유량계, 수질분석기, 데이터 기록계	
	열교환기	초음파 유량계, 건습구온도계	
	팽창탱크	디지털압력계	
	펌프(냉·난방)	초음파 유량계, 교류전력측정계, 디지털 압력계, 열화상 카메라, 진동계	진동계
	신재생에너지(지열, 태양열, 연료전지 등)	건습구온도계	
	패키지 에어컨	디지털풍속계, 디지털풍압계, 소음측정기	소음측정기
	항온항습기	디지털풍속계, 디지털풍압계, 건습구온도계, 적외선 온도계, 소음 측정기	소음측정기
2. 공기조화설비	공기조화기	디지털풍속계, 디지털풍압계, 건습구온도계, 교류전력측정계, 적외선 온도계, 피토튜브, 마노미터	피토튜브, 마노미터
	팬코일 유닛	건습구온도계, 디지털풍속계	
3. 환기설비	환기설비	디지털풍속계, 디지털풍압계, 건습구온도계, 교류전력측정계, 피토튜브, 마노미터	피토튜브, 마노미터
	필터	디지털풍압계	
4. 위생기구설비	위생기구설비	디지털압력계	
5. 급수·급탕설비	급수펌프, 급탕탱크	디지털압력계, 건습구온도계, 적외선온도계	
	고·저수조	초음파 두께측정기, 배관 내시경카메라	
6. 오·배수 통기 및 우수배수설비	오·배수배관	배관 내시경카메라	
	통기배관	배관 내시경카메라	
	우수배관	배관 내시경카메라	
7. 오수정화 및 물 재이용설비	오수정화설비	-	
	물 재이용설비	-	
8. 배관설비	배관 및 부속기기	초음파 두께측정기, 배관 내시경카메라, 누수탐지기	
9. 덕트설비	덕트 및 부속기기	디지털풍속계, 소음측정기, 피토튜브, 마노미터	소음측정기 피토튜브, 마노미터
10. 보온설비	보온 및 부속기기	열화상 카메라, 절연저항계, 적외선 온도계, 아들자캘리퍼스	절연저항계
11. 자동제어설비	자동제어설비	-	
12. 방음.방진.내진설비	방음설비	소음측정기	소음측정기
	방진설비	-	
	내진설비	-	

□ 안전확보 및 품질관리 방안

1) 작업 전 안전회의 실시

2) 일일 안전 보건 점검 체크리스트 작성

3) 개인보호장비 지급 및 착용

4) 현장 비상연락망 작성 및 비치

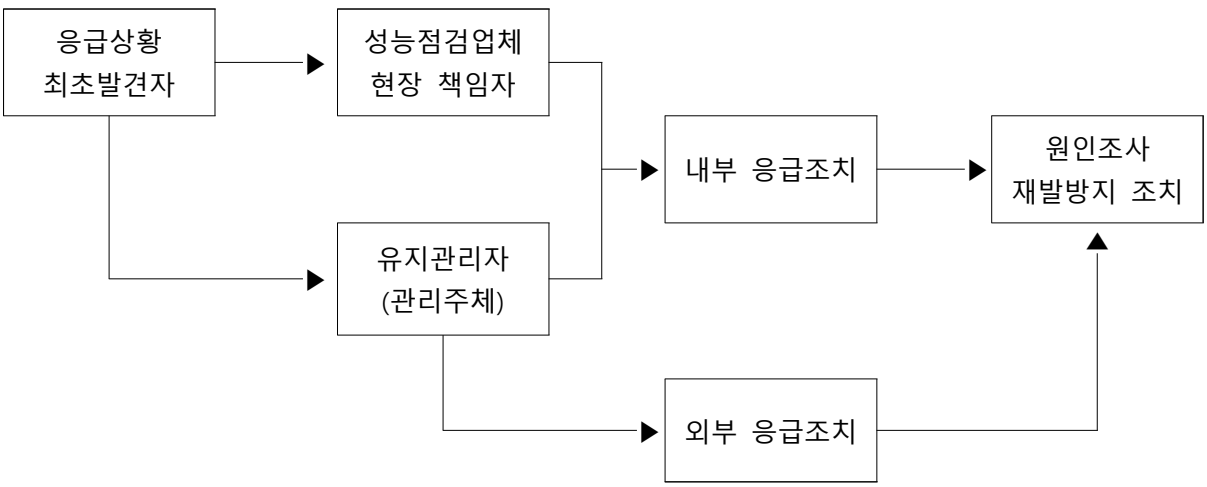
5) 재해방지 매뉴얼 작성 및 비치

- 다음과 같은 재해예방 매뉴얼을 작성한 후 작업장의 일정장소에 비치함
- 화재사고 예방 : 성능점검 전 점검지역의 소방시설의 위치를 확인
- 시설물사고 예방 : 천정 상부 또는 가대 상부에서 점검이 필요한 경우에는 지지강도를 확인
- 기계설비 사고 예방
  - · 기계 장비류를 기동/정지할 경우 반드시 유지관리자와 협의하여야 함
  - · 계측장비를 위하여 전원을 사용할 경우 반드시 전압을 확인함
  - · 정지된 장비의 가동 시 임의 가동되지 않도록 조치함

6) 응급상황 대비

- 응급상황 발생 시 현장 비상연락망 및 관할 소방서 연계(119)

<응급상황 대응절차>



7) 점검자 안전관리

- 시설점검 시에는 안전모 등 개인 안전장구를 착용함

<안전장구(예시)>

※출처: 한국산업안전보건공단, 2022년 안전보건나침반(서비스업)

- 점검 전 개인의 건강상태를 확인
- 매일 점검 시작 전 당일 점검지역을 확인하고 위험평가서를 작성하여 공유함
- 고소 부위 점검 시 사용하는 발판 또는 작업대는 공사용 안전기준에 준함
- 점검 시 가능하면 유지관리자와 동행하도록 함
- 밀폐 공간 진입 전 시야확보를 위한 조명시설을 점검함
- 밀폐 공간 진입 전 해당공간의 산소농도, 유해가스 잔존여부를 확인
- 점검 중 장비의 가동, 정지 조작자는 점검자의 안전을 확인한 후 조작하여야 함

□ 품질관리 방안

1) 성능점검 품질관리 계획 수립

- 측정장비의 검교정 및 최적상태 유지
  - · 측정값의 정확도를 관리하여 성능점검에 대한 품질을 확보
  - · 점검장비 측정값의 신뢰성을 위하여 주기적인 교정·관리 필요

<성능점검업 등록 요건 장비의 교정주기(참고)>

장비목록			교정주기
가. 적외선 열화상카메라	나. 초음파유량계	다. 디지털압력계	1년
마. 연소가스분석기	바. 건습구온도계(乾濕球溫度計)		
사. 표준온도계(標準溫度計)	아. 적외선온도계	자. 디지털풍속계	
차. 디지털풍압계	카. 교류전력측정계	타. 조도계	
파. 회전계(R.P.M측정기)	하. 초음파두께측정기		
거. 아들자캘리퍼스			

※출처: 교정대상 및 주기설정을 위한 지침(KOLAS-G-013:2020)

- 측정 및 점검은 해당 분야 숙련자가 수행
- 모든 점검 시에 특급 책임 기계설비유지관리자가 참여하여 확인
- 계획 검토 및 시스템 검토는 책임 기계설비유지관리자가 수행

2) 성능점검 일정표 작성

- 대상 기계설비별 투입인력 및 성능점검 기간을 고려하여 작성

3) 부적합사항에 대한 판단방안 수립

- 건축물의 특성과 대상 기계설비의 사용연수를 고려하여 판단기준 수립

4) 성능개선 방안 수립

- 에너지 사용량, 운전일지 등을 분석하여 노후도 개선 및 에너지 절감 방안 등 제안

3. 성능점검 원칙

□ 관련 법령

> **「기계설비 유지관리기준」 제11조(성능점검)** ① 관리주체는 점검대상 기계설비에 대하여 제6조에 따른 유지관리지침서, 별지 제1호서식의 점검대상 기계설비 현황표, 제9조에 따라 실시한 유지관리 결과 및 별표 3에 따른 기계설비 성능점검 시 검토사항 등을 참고하여 해당 건축물등의 완공일(「건축법」 등 관계 법령에 따라 사용승인 또는 준공인가 등을 받은 날을 말한다)로부터 1년이 되는 날(이하 "기준일"이라 한다)을 기준으로 1년마다 1회 이상 성능점검을 실시해야 한다.

□ 성능점검은 점검장비를 사용하여 성능을 측정하는 것을 원칙으로 하며 성능점검 장비를 이용하여 대상 기계설비의 성능을 측정하고 측정값을 근거로 하거나 측정값으로 계산한 값을 근거로 하여 점검결과를 기재함

□ 육안점검을 하는 경우에는 유지관리지침서, 성능점검 대상 현황표와 유지관리 점검표, 시스템의 작동상태 등을 종합적으로 판단하여 점검하며 관리주체는 필요시 측정점검을 요구할 수 있음

□ 점검결과는 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기함

1) 적합 : 점검기준을 충족하는 경우

2) 부적합 : 점검기준을 충족하지 않는 경우

3) 해당없음 : 점검대상 설비가 없는 경우

□ 타법령에 따라 점검이 필요한 점검항목은 이행여부를 확인하고 타 법령에 따라 실시한 점검항목을 당해 연도에 점검하는 경우는 그 결과를 준용함

1) 「에너지이용 합리화법」 제39조에 따른 검사대상기기의 검사

- 보일러 : 노후 및 부식 상태, 버너 연소 상태, 수위제어 및 급수 공급 상태, 화염검출기 상태, 안전밸브 및 압력스위치 상태

2) 「고압가스 안전관리법」 제16조에 따른 검사

- 압축식 냉동기 : 안전밸브 상태

3) 「수도법」 제33조에 따른 위생상의 조치

- 고·저수조 : 수질검사

4) 「하수도법」 제39조에 따른 개인하수처리시설의 운영·관리

- 오수정화설비 : 방류수 수질검사

5)「공중위생관리법」제4조에 따른 수질검사

- 냉각탑 : 레지오넬라균(수질검사)

6)「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」제9조에 따른 수질검사

- 중수도 : 수질검사

□ 설계값이 없는 경우에는 기계설비 시스템 운용 매뉴얼 등의 제조사에서 제시하는 기준치를 설계값으로 대체할 수 있음

□ 배관 및 덕트에 유량 측정을 하는 경우 보온재를 제거한 경우에는 측정 후 원상복귀를 하여야 하며, 측정용 구멍을 타공한 경우에는 측정 후 CAP을 설치하여야 함
향후 측정을 위하여 측정부위를 표시하여야 함

□ 관리주체는 성능점검을 완료한 뒤「기계설비 유지관리기준」별지 제3호서식에 따른 성능점검표에 따라 그 결과를 기록하고 이를 보존해야 함

□ 관리주체는 해당 지자체에서 점검기록의 제출을 요청하는 경우에는 기계설비 성능점검 결과보고서를 작성하여 제출해야 함

□ 유지관리지침서, 점검대상 기계설비 현황표, 유지관리 결과 및 기계설비 성능점검 시 검토사항 등을 참고하여 해당 건축물등의 완공일로부터 1년이 되는 날을 기준으로 1년마다 1회 이상 성능점검을 실시

□「기계설비 유지관리기준」고시일(2021년 8월 9일) 전에「건축법」제11조에 따른 건축허가를 신청했거나 건축허가를 받은 건축물등 이미 설치된 기존 건축물 등의 기준일은 다음과 같음

성능점검 대상 건축물	기준일
용도별 건축물 중 연면적 30,000m^2 이상 건축물 및 2,000세대 이상 공동주택	2021년 8월 9일
용도별 건축물 중 연면적 15,000m^2 이상 30,000m^2 미만 건축물, 1,000세대 이상 2,000세대 미만 공동주택 및「기계설비법 시행령」제14조제1항제3호에 해당하는 건축물등	2022년 4월 18일
용도별 건축물 중 연면적 10,000m^2 이상 15,000m^2 미만 건축물, 500세대 이상 1,000세대 미만 공동주택 및 300세대 이상 500세대 미만으로서 중앙집중식 난방방식(지역난방방식 포함)의 공동주택	2023년 4월 18일

4. 성능점검 시 검토사항

□ 관련법령

유지관리기준 [별표 3] 기계설비 성능점검 시 검토사항(제11조제1항 관련)

점검항목	세부 검토사항
1. 기계설비 시스템 검토	1) 유지관리지침서의 적정성 2) 기계설비 시스템의 작동 상태 3) 점검대상 현황표 상의 설계값과 측정값 일치 여부
2. 성능개선 계획 수립	1) 기계설비의 내구연수에 따른 노후도 2) 성능점검표에 따른 부적합 및 개선사항 3) 성능개선 필요성 및 연도별 세부개선계획
3. 에너지사용량 검토	1) 냉난방설비 등 분류별 에너지 사용량

1) 관리주체가 제12조에 따라 성능점검을 대행하게 하는 경우, 기계설비 성능점검 시 검토사항은 특급 책임기계설비유지관리자가 작성해야 한다.

기계설비 성능점검 시 검토사항(예시)

점검항목	세부 검토사항	결과 요약(예시)
1. 기계설비 시스템 검토	1) 유지관리지침서의 적정성	· 기계설비 유지관리기준 제6조에 따라 검토한 결과 특이사항 없음
	2) 기계설비 시스템의 작동 상태	· 자동제어설비(BAS/BMS)를 통해 시스템 작동 상태를 확인하였으며, 점검 결과 일부 온도센서 확인이 필요함
	3) 점검대상 현황표 상의 설계값과 측정값 일치 여부	· 아래 총 9종의 기계설비 설계값과 측정값을 비교하였으며 부적합사항은 없음 -냉동기, 냉각탑, 축열조, 보일러, 열교환기, 팽창탱크, 펌프, 공기조화기, 환기설비
2. 성능개선 계획 수립	1) 기계설비의 내구연수에 따른 노후도	· 패키지 에어컨(2021.02. 교체)을 제외하고 전체적인 설비의 사용연수는 10년 이상 경과되었으나 전반적인 상태는 양호한 수준임
	2) 성능점검표에 따른 부적합 및 개선사항	· 서류적인 미비사항(유지관리점검표) 외 부적합 및 개선사항 없음
	3) 성능개선 필요성 및 연도별 세부개선계획	· 환기설비 중 송풍기(EF-18)의 경우 기존 설계풍량보다 적으므로, 추후 환기 관련 민원 발생시 교체 우선 대상에 포함시킬 것을 권장
3. 에너지사용량 검토	1) 냉난방설비 등 분류별 에너지 사용량	· 냉동기 사용전력: 전년도 사용량 440,202kWh에서 354,094kWh로 24.3% 정도 감소함 · 보일러 가스 사용량: 162,999Nm³에서 150,885Nm³로 전년 대비 8% 감소함

□ 기계설비 시스템 검토

1) 유지관리지침서의 적정성

「**기계설비 유지관리기준」 제6조(유지관리지침서)** 관리주체는 건축물등의 기계설비에 대한 다음 각 호의 내용이 포함된 유지관리지침서를 구비해야 한다.

1. 기계설비 준공도서(준공도면, 시방서, 부하 및 장비선정 계산서를 포함한다)
2. 기계설비 시스템 운용 매뉴얼(기계설비 제조사의 검사서 또는 성적서를 포함한다)
3. 기계설비 사용 전 확인표(「기계설비 기술기준」별지 제3호서식)
4. 기계설비 성능확인서(「기계설비 기술기준」별지 제4호서식)
5. 기계설비 안전확인서(「기계설비 기술기준」별지 제5호서식)
6. 기계설비 사용적합 확인서(「기계설비 기술기준」별지 제6호서식)

- 「기계설비 유지관리기준」 고시일(2021년 8월 9일) 이전에 「건축법」 제11조에 따른 건축허가를 신청했거나 건축허가를 받은 건축물등 및 이미 설치된 기존 건축물등에 대해서는 부칙 제2조에 따라 아래 표와 같이 유지관리지침서의 서류가 구비되어 있는 것으로 간주함

항목	세부항목	고시 이전 건축물	고시 이후 건축물
기계설비 준공도서	준공도면	○	○
	시방서	×	○
	부하 및 장비선정 계산서	×	○
기계설비 시스템 운용 매뉴얼	운용 매뉴얼	○	○
	기계설비 제조사의 검사서 또는 성적서	×	○
기계설비 사용 전 확인표	「기계설비 기술기준」 별지 제3호서식	×	○
기계설비 성능확인서	「기계설비 기술기준」 별지 제4호서식	×	○
기계설비 안전확인서	「기계설비 기술기준」 별지 제5호서식	×	○
기계설비 사용적합확인서	「기계설비 기술기준」 별지 제6호서식	×	○

- 성능점검업자는 유지관리지침서가 적정하게 구비되어 있는지 확인하고 필요 시 관리주체에게 미비한 사항에 대하여 보완을 요청해야함

유지관리지침서 구비현황 점검표

구 비 서 류		유	무
기계설비 준공도서	• 준공도면	□	□
	• 시방서	□	□
	• 부하 및 장비선정 계산서	□	□
기계설비 시스템 운용 매뉴얼	• 기계설비 시스템 운용 매뉴얼	□	□
	• 기계설비 제조사의 검사서 또는 제조사의 성적서	□	□
기계설비 사용전 확인표 (「기계설비 기술기준」 별지 제3호서식)	□ 해당	□ 해당없음	
기계설비 성능확인서 (「기계설비 기술기준」 별지 제4호서식)	□ 해당	□ 해당없음	
기계설비 안전확인서 (「기계설비 기술기준」 별지 제5호서식)	□ 해당	□ 해당없음	
기계설비 사용적합확인서 (「기계설비 기술기준」 별지 제6호서식)	□ 해당	□ 해당없음	

2) 기계설비 시스템의 작동 상태

- 관리주체가 작성한 유지관리 현황표, 유지관리 점검표와 대상 기계설비의 작동 상태를 비교 확인함
- 기계설비 자동제어(중앙감시반)를 통해 기계설비의 각 장비 및 시스템의 작동 상태를 점검하고, 자동제어에서 감시할 수 없는 설비는 현장에서 확인함
- 유지관리 현황표, 유지관리 점검표의 작성 상태가 미비하거나 대상 기계설비의 작동 상태와 상이한 경우, 성능점검업자는 관리주체에게 보완을 요청하여야 함

기계설비 시스템 작동상태 점검표

구분	대상설비	작동 상태	비고	구분	대상설비	작동 상태	비고
열원 및 냉난방설비	냉동기	[ ]		환기설비	환기설비	[ ]	
	냉각탑	[ ]			필터	[ ]	
	축열조	[ ]		위생기구설비	위생기구설비	[ ]	
	보일러	[ ]		급수급탕설비	급수·급탕설비	[ ]	
	열교환기	[ ]			고·저수조	[ ]	
	팽창탱크	[ ]					
	펌프(냉·난방)	[ ]		오·배수통기 및 우수배수설비	오·배수 통기 및 우수배수설비	[ ]	
	신재생(지열)	[ ]		오수정화 및 물 재이용설비	오수정화설비	[ ]	
	신재생(태양열)	[ ]			물 재이용설비	[ ]	
	신재생(연료전지)	[ ]		배관설비	배관설비	[ ]	
	패키지 에어컨	[ ]		덕트설비	덕트설비	[ ]	
	항온항습기	[ ]		보온설비	보온설비	[ ]	
공기조화설비	공기조화기	[ ]		자동제어설비	자동제어설비	[ ]	
	팬코일유닛	[ ]		방음·방진·내진설비	방음·방진·내진설비	[ ]	

[적합 ○, 부적합 X, 해당없음 /]

3) 점검대상 현황표 상의 설계값과 측정값 일치 여부

- 점검대상 기계설비의 성능을 측정하여 설계값과 측정값이 일치하는 지 확인
- 측정이 가능한 기계설비를 대상으로 함
- 설계값과 측정값이 일정 수준 이상 차이가 나는 경우 부적합 의견을 제시함

현황표 상의 설계값과 측정값 일치 여부 점검표

구분	대상설비	점검 결과	비고	구분	대상설비	점검 결과	비고
열원 및 냉난방설비	냉동기	[ ]		환기설비	환기설비	[ ]	
	냉각탑	[ ]			필터	[ ]	
	축열조	[ ]		위생기구설비	위생기구설비	[ ]	
	보일러	[ ]		급수급탕설비	급수·급탕설비	[ ]	
	열교환기	[ ]			고·저수조	[ ]	
	팽창탱크	[ ]		오·배수통기 및 우수배수설비	오·배수 통기 및 우수배수설비	[ ]	
	펌프(냉·난방)	[ ]					
	신재생(지열)	[ ]		오수정화 및 물 재이용설비	오수정화설비	[ ]	
	신재생(태양열)	[ ]			물 재이용설비	[ ]	
	신재생(연료전지)	[ ]		배관설비	배관설비	[ ]	
	패키지 에어컨	[ ]		덕트설비	덕트설비	[ ]	
	항온항습기	[ ]		보온설비	보온설비	[ ]	
공기조화 설비	공기조화기	[ ]		자동제어설비	자동제어설비	[ ]	
	팬코일유닛	[ ]		방음·방진·내진설비	방음·방진·내진설비	[ ]	

[적합 ○, 부적합 X, 해당없음 /]

□ 성능개선 계획 수립

1) 기계설비 내구연한에 따른 노후도

- 「공동주택관리법 시행규칙」 [별표 1]에 따른 기계설비 장기수선계획 및 조달청/한국부동산원에서 고시하는 기계설비 내용연한 등을 고려함

- 성능점검업자는 대상 기계설비의 성능측정 결과와 초기 설치상태의 성능수준과 비교하여 기계설비의 노후도 및 개보수 계획을 제안하여야 함

기계설비 내구연한에 따른 노후도(예시)

점검대상 기계설비		장비번호, 계통명	내구연한	사용연수	비고
열원 및 냉난방설비	냉동기	CH-1	11	10	
	냉각탑	CT-2	12	10	
	축열조	IT-1	10	10	
	보일러	B-1	10	10	
	열교환기	HX-1	10	10	
	팽창탱크	ET-01	12	10	
	펌프(냉·난방)	P-04	12	10	
	신재생에너지(지열)	HP-1	-	10	
	신재생에너지(태양열)	-	-	-	없음
	신재생에너지(연료전지)	-	-	-	없음
	패키지 에어컨	PAC-02	9	1	2021.02. 교체
	항온항습기	CAC-01	9	10	
공기조화설비	공기조화기	AHI-13	10	10	
	팬코일 유닛	FCU-02	10	10	
환기설비	환기설비	EF-18	10	10	
	필터	AHU-13용	-	6개월	6개월 주기 교체
위생기구설비	위생기구설비	-	-	10	
급수·급탕설비	급수·급탕설비	HWG-1	10	10	
	고·저수조	-	10	10	
오·배수 통기 및 우수배수설비	오·배수 통기 및 우수배수설비	-	20	10	부속설비에 한함
오수정화 및 물 재이용설비	오수정화설비	-	10	10	부속설비에 한함
	물 재이용설비	-	10	10	부속설비에 한함
배관설비	배관설비	냉각수 배관	10	10	
덕트설비	덕트설비	-	-	10	
보온설비	보온설비	-	-	10	
자동제어설비	자동제어설비	-	-	10	
방음·방진·내진설비	방음·방진·내진설비	-	-	10	
점검결과					
당 건축물(OO빌딩)은 준공 후 11년차가 되는 건축물로서 전반적으로 설비의 내구연한이 임박하였으나 운영상 문제점은 발생되지 않음. 다만 내구연한을 초과함에 따라 해당 설비의 유지보수 비용이 추가로 발생될 수 있어 장기수선계획에 반영할 것을 권장함					

<기계설비 장기수선 계획 참고자료(공동주택관리법)>

구 분		공사종별	수선방법	수선율(%)	수선주기 (년)
급수·배수 및 환기설비	급수설비	급수펌프	전면교체	100	10
		고가수조	전면교체	100	25
		급수관(강관)	전면교체	100	15
	배수설비	펌프	전면교체	100	10
		배수관(강관)	전면교체	100	15
		오배수관(주철)	전면교체	100	30
		오배수관(PVC)	전면교체	100	25
	환기설비	환기팬	전면교체	100	10
난방 및 급탕설비	난방설비	보일러	전면교체	100	15
		급수탱크	전면교체	100	15
		보일러수관	전면교체	100	9
		난방순환펌프	전면교체	100	10
		난방관(강관)	전면교체	100	15
		자동제어 기기	전면교체	100	20
		열교환기	전면교체	100	15
	급탕설비	순환펌프	전면교체	100	10
		급탕탱크	전면교체	100	15
		급탕관(강관)	전면교체	100	10

<기계설비 내구연한 참고 자료(조달청 및 한국부동산원)>

구 분	점검대상	조달청[1]		한국부동산원[2]	
		내용연수	비 고	내용연수	비 고
열원 및 냉난방설비	냉동기	12 11	왕복동냉동기 터보냉동기	10~15	냉동설비
	냉각탑	12		10~15	
	보일러	10/10/12 13 8 10	연관/수관/입형 전기 천연가스 소형기름보일러	10~15 7~10	원통/수관/주철/특수 가정용 (유류/가스)
	열교환기	10		10~15	
	펌프	8 10 9 12/7/10	엔진펌프 수중 열펌프 원심/엔진/정량	10~15	원심/축류/왕복/ 회전/특수
	패키지에어컨	9	냉·난방기	10~15	냉·난방설비
	항온항습기	9 10	항온항습기 제습기/항온항습기	10~12	항온기
공기조화기	공기조화기	10	공기조화기	10~15	
	팬코일유닛	10			
환기설비	환기설비	7 9 10	배기장치/공기순환기 공기여과기/공기청정기 송풍기	10~15	송풍기/공기여과기
위생기구설비				10~15	위생설비 배관/장비
급수·급탕설비	급탕탱크	10	온수탱크	10~15	급탕설비
	고·저수조			10~15 15 20	FRP/SMC/PDF Steel STS
오수정화 및 물 재이용설비				20~25	오수처리 외

1) 「물품관리법」 제16조의 2의 규정에 따라 조달청 내용연수 고시 제2021-41호, 2021.12.28를 활용하여 예산 계획 시 참고할 것
2) 한국부동산원(구 한국감정원), 유형고정자산 내용연수표, 2013년 등 최신자료를 활용하여 예산 계획시 참고할 것

2) 성능점검표에 따른 부적합 및 개선사항

- 점검항목별 판단기준에 미달하는 경우에는 부적합으로 표기하고 이에 대한 개선사항을 제시함
- 관리주체가 개선사항을 즉시 시행한 경우에는 적합으로 수정할 수 있음

성능점검표에 따른 부적합 및 개선사항(예시)

점검대상 기계설비		부적합사항	개선사항
열원 및 냉난방설비	냉동기	*냉동기 대수제어 운전 시 정지한 냉동기 차단밸브가 개방상태로 운전*	*정지한 냉동기 차단밸브 닫음 →냉동기 기동/정지 시 차단밸브와 연동*
	냉각탑	-	-
	축열조	-	-
	보일러	-	-
	열교환기	-	-
	팽창탱크	-	-
	펌프(냉·난방)	-	-
	신재생에너지(지열)	-	-
	신재생에너지(태양열)	-	-
	신재생에너지(연료전지)	-	-
	패키지 에어컨	*과열차단기 없음*	*과열차단기 설치 필요*
	항온항습기	-	-
공기조화설비	공기조화기	*필터 및 댐퍼 구동기 교체 필요*	*성능점검 후 조치 완료*
	팬코일 유닛	-	-
환기설비	환기설비	-	-
	필터	-	-
위생기구설비	위생기구설비	-	-
급수·급탕설비	급수·급탕설비	*고가수조 대비 급수펌프 유량 과대*	*적정 용량으로 교체 또는 부스터펌프 방식으로 변경*
	고·저수조	-	-
오·배수 통기 및 우수배수설비	오·배수 통기 및 우수배수설비	-	-
오수정화 및 물 재이용설비	오수정화설비	-	-
	물 재이용설비	-	-
배관설비	배관설비	*유지관리점검표 미비*	*유지관리점검표 작성/관리 필요*
덕트설비	덕트설비	-	-
보온설비	보온설비	*급탕탱크 보온재 탈락 및 부식*	*보온재 보수*
자동제어설비	자동제어설비	-	-
방음·방진·내진설비	방음·방진·내진설비	-	-
비고			

3) 성능개선 필요성 및 연도별 세부개선계획

- 대상 기계설비의 성능이 현저하게 떨어지거나 향후 점진적으로 악화될 것으로 예상되는 경우 연도별 세부개선계획을 제시하여야 함

성능개선 필요성 및 연도별 세부개선계획(예시)

점검대상 기계설비		성능개선 필요성	세부개선 계획(성능점검일 기준)				
			1년차	2년차	3년차	4년차	5년차
열원 및 냉난방설비	냉동기	-					
	냉각탑	-					
	축열조	-					
	보일러	*에너지 사용량 과다*	*보수*				
	열교환기	-					
	팽창탱크	-					
	펌프(냉·난방)	-					
	신재생에너지(지열)	-					
	신재생에너지(태양열)	-					
	신재생에너지(연료전지)	-					
	패키지 에어컨	*실외기 전원관리*	*개선*	*점검*			
	항온항습기	-					
공기조화설비	공기조화기	*장비 노후 및 풍량 부족*	*보수*	*점검*			
	팬코일 유닛	-					
환기설비	환기설비	*송풍기(EF-18) 풍량 부족*		*점검*	*교체*		
	필터	-					
위생기구설비	위생기구설비	-					
급수·급탕설비	급수·급탕설비	-					
	고·저수조	-					
오·배수 통기 및 우수배수설비	오·배수 통기 및 우수배수설비	-					
오수정화 및 물 재이용설비	오수정화설비	-					
	물 재이용설비	-					
배관설비	배관설비	-					
덕트설비	덕트설비	-					
보온설비	보온설비	-					
자동제어설비	자동제어설비	-					
방음·방진·내진설비	방음·방진·내진설비	-					
비고	*· 온수보일러의 적정공기비 유지와 불완전연소를 방지하여 배기가스에 의한 열손실을 줄이도록 운전관리 필요* *· 냉난방을 시행하지 않는 기간에는 실외기의 전원을 차단하여 불필요하게 소모되는 실외기의 대기전력을 차단하여 전력비용을 절감* *· 송풍기(EF-18)의 경우 풍량이 다소 적게 나타나는 경향이 있어 추후 민원 발생 가능성을 고려하여야 할 것으로 판단됨*						

□ 에너지사용량 검토

1) 냉난방설비 등 분류별 에너지 사용량

- 기계설비별 다년간의 에너지사용량 및 건축물 전체의 에너지 사용량을 비교분석하여 이에 대한 에너지절감 방안을 제시

  · 에너지사용량 확인이 가능한 기계설비의 전기, 유류, 가스, 중온수 등 분석

에너지사용량 검토(예시)

1. 총 에너지 사용량 분석

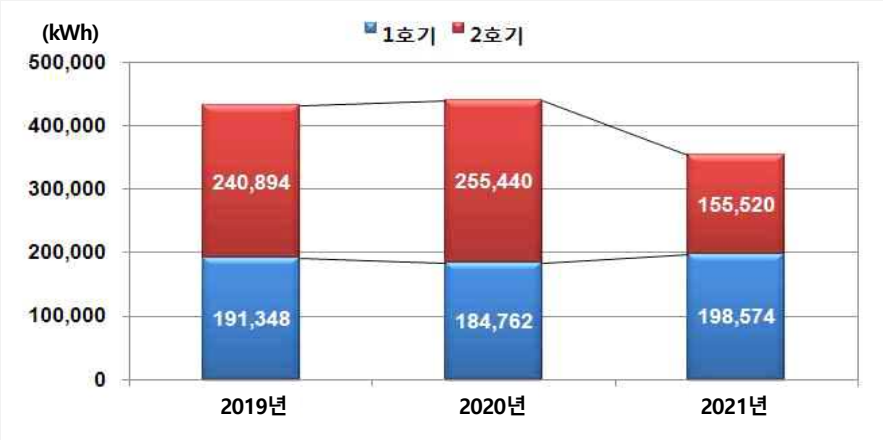
년도	종류	단위	총 사용량	TOE/년	비고
2019년	가스	Nm^3	153,537	162	
	전기	kWh	6,373,476	1,370	
	합계			1,532	
2020년	가스	Nm^3	171,820	181	
	전기	kWh	6,168,240	1,326	
	합계			1,507	
2021년	가스	Nm^3	170,670	180	
	전기	kWh	6,035,760	1,298	
	합계			1,478	

2. 에너지원별 1차 에너지 사용량 분석

구분	2019년	2020년	2021년
에너지원별 사용 비율			
연면적(m^2)	39,907		
가스(kWh/m^2)	47(9.7%)	53(11.0%)	52(11.2%)
전기(kWh/m^2)	439(90.3%)	425(89.0%)	416(88.8%)
합계(kWh/m^2)	486	478	468

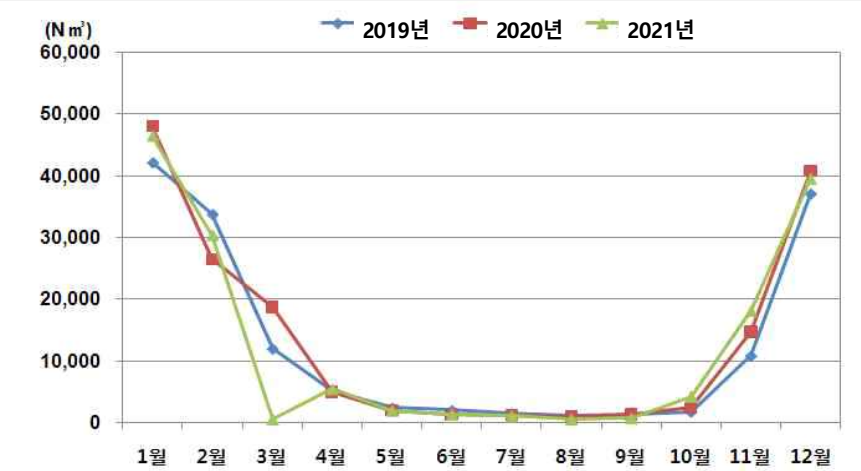
분석결과	· 연도별 에너지 사용량은 공급처 고지 기준 · 2021년 에너지원별 1차 에너지 사용량 전기 89%, 도시가스 11% · 연간 TOE 도시가스 180, 전기 1,298 · 건물별 1차 에너지 사용량은 2019년에 486kWh/m^2로 가장 높음

3. 연도별 냉동기 전력사용량 분석



- 냉동기 총 전력사용량은 2019년 : 432,232kWh, 2020년 : 440,202kWh, 2021년 : 354,094kWh
- 2019년과 2020년의 냉동기 총 전력사용량은 유사하게 나타나고, 전년 대비 2021년 전력사용량은 약 80,000kWh 정도 감소

4. 보일러 가스사용량 분석



- 급탕 및 난방 보일러의 사용량을 합산하여 분석
- 연간 총 가스 사용량은 2019년 : 151,567Nm³, 2020년 : 162,999Nm³, 2021년 : 150,885Nm³
- 2019년 및 2021년에 비해 2020년의 가스 사용량이 약 10,000Nm³ 정도 증가
- 월별 가스 사용량은 1월에 가장 높게 나타나고, 하절기의 경우 급탕을 위한 가스 사용량이 주를 이룸

5. 에너지사용량 분석 결과

- 에너지원별 전체 1차 에너지 사용량은 2019년에는 도시가스가 10%, 전기가 90%, 2020년과 2021년에는 도시가스가 11%, 전기가 89%
- 2019~2021년 공통적으로 도시가스의 배출량이 전기보다 많음
- 도시가스는 난방기간인 1월에, 전기는 냉방기간인 7, 8월에 Peak 사용량을 보임
- 전기 사용량의 경우 2019년 > 2020년 > 2021년으로 점차 감소. 건물 내 에너지 절약(실내 설정온도 조절)을 위한 노력의 결과로 판단됨

5. 기계설비 성능점검 대상 점검

□ 관련법령

「기계설비 유지관리기준」 제11조(성능점검)

③ 제1항에 따른 성능점검은 영 별표 7 제3호에 따른 장비를 사용하여 실시하고, 관리주체는 점검을 완료한 뒤 별지 제3호서식의 기계설비 성능점검 대상 점검표에 그 결과를 기록하고 이를 보존해야 한다.

④ 관리주체는 법 제17조제3항에 따라 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장이 점검기록의 제출을 요청하는 경우에는 별지 제4호서식의 기계설비 성능점검 결과보고서를 작성하여 제출해야 한다.

□ 별지 제3호서식에 따른 기계설비 성능점검 대상 점검표 작성

□ 기계설비별 성능점검표 작성은 '제3장 기계설비 성능점검표 작성' 참조

기계설비 성능점검 대상 점검표

(1 쪽)

①상호(명칭)		②현장주소					
구분	대상설비	③대상	④점검결과	구분	대상설비	③대상	④점검결과
열원 및 냉난방설비	냉동기	[ ]		환기설비	환기설비	[ ]	
	냉각탑	[ ]			필터	[ ]	
	축열조	[ ]		위생기구설비	위생기구설비	[ ]	
	보일러	[ ]		급수급탕설비	급수·급탕설비	[ ]	
	열교환기	[ ]			고·저수조	[ ]	
	팽창탱크	[ ]		오·배수통기 및 우수배수설비	오·배수 통기 및 우수배수설비	[ ]	
	펌프(냉·난방)	[ ]					
	신재생(지열)	[ ]		오수정화 및 물 재이용설비	오수정화설비	[ ]	
	신재생(태양열)	[ ]			물 재이용설비	[ ]	
	신재생(연료전지)	[ ]		배관설비	배관설비	[ ]	
	패키지 에어컨	[ ]		덕트설비	덕트설비	[ ]	
	항온항습기	[ ]		보온설비	보온설비	[ ]	
공기조화설비	공기조화기	[ ]		자동제어설비	자동제어설비	[ ]	
	팬코일유닛	[ ]		방음·방진·내진설비	방음·방진·내진설비	[ ]	

⑤점검기간 : 년 월 일부터 년 월 일까지

⑥점검자 : (서 명)

작 성 방 법
1. 해당 건축물등의 특성과 여건에 적합하도록 점검대상 기계설비 및 성능점검표를 추가할 수 있다 2. [ ]에는 점검대상 기계설비에 해당하는 경우 v 표시를 한다. 3. 점검결과에는 [적합 o, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

점검표 작성방법

① 상호(명칭) : 해당 건축물의 상호(명칭)을 기재

② 현장주소 : 해당 건축물의 소재지를 기재

③ 대상 : 점검대상 기계설비에 V 표시를 함

④ 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표시를 함

⑤ 점검기간 : 성능점검 용역 계약일부터 성능점검 용역 계약 종료일까지

⑥ 점검자 : 해당 건축물의 성능점검을 실시한 성능점검자 중 특급 기계설비유지관리자가 최종 확인하고 점검자에 서명함

6. 기계설비 성능점검 결과보고서 작성

□ 아래의 예시를 참조하여 기계설비 성능점검 결과보고서 작성

6.1 기계설비 성능점검 결과보고서 표지

6.2 기계설비 성능점검 결과보고서 목차

6.3 Chapter별 구성 내용

- **가) 성능점검 계획서**
- **나) 성능점검 결과보고서**
- **다) 기계설비 성능점검 대상점검표**
- **라) 기계설비 시스템 검토**
- **마) 성능개선 계획 수립**
- **바) 에너지사용량 검토**

6.1 기계설비 성능점검 결과보고서 표지

기계설비 성능점검 보고서

건축물명 : 00빌딩

2022. 00.

00성능점검업체

6.2 기계설비 성능점검 결과보고서 목차

□ 성능점검 결과보고서 목차는 아래의 예시를 참조하여 작성

<목 차>

가) 성능점검 계획서
나) 성능점검 결과보고서
다) 기계설비 성능점검 대상점검표
라) 기계설비 시스템 검토
마) 성능개선 계획 수립
바) 에너지사용량 검토

6.3 Chapter별 구성내용

가) 성능점검 계획서

(※본 매뉴얼 P.9 '2. 성능점검계획서 작성' 참조)

- '기계설비 유지관리기준 제7조제2항'에 따른 성능점검계획서를 작성하는 항목임
- 계획서에는 다음과 같은 항목이 포함되고 성능점검 수행 전 관리주체에게 제출함

(1) 수행 목적
(2) 수행 범위
(3) 투입인원 산정
(4) 투입기간: 수행범위, 투입인원 등을 고려하여 관리주체와 협의 하에 산정
(5) 성능점검 투입인원 산정표
(6) 분야별 참여자 투입계획 및 담당업무
(7) 안전관리
(8) 품질관리

나) 성능점검 결과보고서

- '기계설비 유지관리기준 제11조'에 따른 성능점검 후 '기계설비 유지관리기준 별지 제4호서식' 결과 보고서를 작성하는 항목임
- 결과보고서에는 '기계설비 유지관리기준 별지 제3호서식' 성능점검표와 '기계설비 유지관리기준 별표 3' 기계설비 성능점검 시 검토사항에 대한 내용이 포함되어야 함

□ 별지 제4호서식에 따른 기계설비 성능점검 결과보고서 작성

기계설비 성능점검 결과보고서

(앞 쪽)

점검현장 개요	①명 칭 (상 호)		② 선임자격	특급[ ] 고급[ ] 중급[ ] 초급[ ]
	③주 소			
	④용 도		⑤연면적 ⑥(세대수)	㎡ (세대)
	⑦건물구조	지상 층, 지하 층	⑧성능점검 기준일	

관리주체	⑨성 명 (대표자)		⑩전화번호	
	⑪주소			
⑫점검대상 기계설비 종류				
⑬점검기간	년 월 일 ~ 년 월 일 (총 점검일수 :)			

점검자	상호(명칭)	대표자	등록번호
⑭성능점검업자			

⑮점검 참여 기계설비유지관리자			
성명	등급구분	수첩발급번호	점검기간

「기계설비법」 제17조제3항에 따라 기계설비 성능점검 결과보고서를 제출합니다.

년 월 일

관리주체 (서명 또는 인)

특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장 귀하

첨부서류	1. 기계설비 성능점검 대상 점검표(별지 제3호서식) 2. [별표 3]에 따른 기계설비 시스템 검토, 성능개선 계획 수립 및 에너지사용량 검토 결과

기계설비 성능점검 결과보고서(앞쪽) 작성방법

① 명칭(상호) : 해당 건축물의 명칭(상호)을 기재

② 선임자격 : 대상 건축물에 선임된 유지관리자의 등급에 V 표시함

③ 주소 : 해당 건축물의 소재지를 기재

④ 용도

- 세움터 건축물대장에 기재되어 있는 해당 건축물의 용도를 기재
- 건축물 대장이 없는 경우에는 「건축법 시행령 [별표 1] 용도별 건축물의 종류」에 명시된 건축물의 용도를 기재

⑤ 연면적

- 세움터 건축물대장에 기재되어 있는 해당 건축물의 연면적을 기재
- 건축물 대장이 없는 경우 준공도서에 기재되어 있는 해당 건축물의 연면적을 기재

⑥ 세대수

- 주택법 제2조에 따른 공동주택의 경우 세움터 건축물대장에 기재되어 있는 해당 공동주택 단지의 세대수를 기재
- 건축물 대장이 없는 경우 준공도서에 기재되어 있는 해당 공동주택 단지의 세대수를 기재

⑦ 건물구조

- 세움터 건축물대장에 기재되어 있는 해당 건축물의 지상 층수, 지하 층수를 기재
- 건축물대장이 없는 경우 준공도서에 기재되어 있는 지상 층수, 지하 층수를 기재

⑧ 성능점검 기준일

- 고시 이후 건축물 : 사용승인 또는 준공일로부터 1년이 되는 날(기계설비 유지관리기준 제11조제1항)
- 고시 이전 건축물 : 연면적 3만㎡ 이상 건축물 및 2천세대 이상 공동주택 : 2021년 8월 9일
  연면적 1만5천㎡ 이상의 건축물 및 1천세대 이상의 공동주택 : 2022년 4월 18일
  연면적 1만㎡ 이상의 건축물 및 500세대 이상의 공동주택 : 2023년 4월 18일
  (기계설비 유지관리기준 부칙 제3조)

⑨ 관리주체 성명(대표자) : 해당 건축물의 소유자 또는 관리주체 대표자의 성명을 기재

⑩ 관리주체 전화번호 : 해당 건축물 관리주체의 전화번호를 기재

⑪ 관리주체 주소 : 해당 건축물 관리주체의 소재지를 기재

⑫ 점검대상 기계설비 종류 : 기계설비법 유지관리기준 [별지 제3호서식]에 명시된 열원 및 냉난방설비, 공기조화설비, 환기설비, 위생기구설비, 급수급탕설비, 오·배수통기 및 우수배수설비, 오수정화 및 물 재이용설비, 배관설비, 덕트설비, 보온설비, 자동제어설비, 방음·방진·내진설비 중 대상 기계설비를 기재

⑬ 점검기간 : 성능점검 용역 계약일 ~ 성능점검 용약 계약 종료일

⑭ 성능점검업자 :

- 상호(명칭) : 성능점검업자의 상호(회사명)를 기재
- 대표자 : 성능점검기관의 대표자 성함을 기재
- 등록번호 : 성능점검업 등록번호를 기재

⑮ 점검 참여 기계설비유지관리자 :

- 성명 : 성능점검에 참여한 기계설비유지관리자의 성함을 기재
- 등급구분 : 성능점검에 참여한 기계설비유지관리자의 등급을 기재
- 수첩발급번호 : 성능점검에 참여한 기계설비유지관리자의 수첩발급번호를 기재
- 점검기간 : 성능점검 용역 계약기간을 기재

(뒤 쪽)

점검결과 내역서

①현장 명칭		②주 소	
③점검결과 (특기사항)			
④점검자(대표자)	직위	성명	(서명 또는 인)

구 분	⑤ 점검결과	⑥부적합 내역
열원 및 냉난방설비		
공기조화설비		
환기설비		
위생기구설비		
급수・급탕설비		
오·배수통기 및 우수배수설비		
오수정화 및 물 재이용설비		
배관설비		
덕트설비		
보온설비		
자동제어설비		
방음·방진·내진 설비		

작 성 방 법

1. 점검결과에는 [적합 o, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
2. 부적합 내역에는 점검대상 기계설비의 성능점검 결과에 따른 부적합 내역을 작성한다.

기계설비 성능점검 결과보고서(뒤쪽) 작성방법

① 현장 명칭 : 해당 건축물의 명칭(상호)을 기재

② 주소 : 해당 건축물의 소재지를 기재

③ 점검결과(특기사항) : 점검결과에 대한 총평 및 특기사항에 대하여 기재

④ 점검자(대표자) : 성능점검 업체 대표자의 직위 및 이름 기재

⑤ 점검결과 : 해당 기계설비의 점검결과를 적합 또는 부적합으로 기재

⑥ 부적합 내역 : 해당 기계설비의 부적합사항을 기재

다) 기계설비 성능점검 대상점검표

(※본 매뉴얼 P.34 '5. 기계설비 성능점검 대상 점검',
P.44 '제3장 기계설비 성능점검표 작성' 참조)

- '기계설비 유지관리기준 별지 제3호서식'에 따라 수행한 성능점검표를 작성
  자세한 성능점검 방법은 본 매뉴얼 '제3장 기계설비 성능점검표 작성'을 참조

라) 기계설비 시스템 검토

(※본 매뉴얼 P.22 '4. 성능점검 시 검토사항' 참조)

- '기계설비 유지관리기준 별표 3'중 '1. 기계설비 시스템 검토'에 대한 내용을 작성하는 항목으로 아래의 세부 내용이 포함되어야 함

  (1) 유지관리지침서 적정성
  (2) 기계설비 시스템의 작동 상태
  (3) 점검대상 현황표 상의 설계값과 측정값 일치 여부

마) 성능개선 계획 수립

(※본 매뉴얼 P.27 '□ 성능개선 계획 수립' 참조)

- '기계설비 유지관리기준 별표 3'중 '2. 성능개선 계획 수립'에 대한 내용을 작성하는 항목으로 아래의 세부 내용이 포함되어야 함

  (1) 기계설비의 내구연수에 따른 노후도
  (2) 성능점검표에 따른 부적합 및 개선사항
  (3) 성능개선 필요성 및 연도별 세부개선계획

바) 에너지사용량 검토

(※본 매뉴얼 P.32 '□ 에너지사용량 검토' 참조)

- '기계설비 유지관리기준 별표 3'중 '3. 에너지사용량 검토'에 대한 내용을 작성하는 항목으로 냉난방설비 등 분류별 에너지 사용량(전기, 가스, 중온수 등)이 분석된 내용을 포함해야 함

제 3 장 기계설비 성능점검표 작성

1. 냉동기 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 냉동기 성능점검표

냉동기 성능점검표

(2 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 기내압력 점검				
	3 노후 및 부식 상태				
	4 허용압력(압축기(재생기), 응축기, 증발기) 상태				
	5 펌프(용액, 냉매, 진공) 상태				
	6 연소장치 상태				
	7 경보 상태				
	8 안전장치(인터록) 상태				
	9 과부하 차단 상태				
	10 안전밸브 상태				
	11 저·고수위 경보 상태				
	12 배기가스온도				
	13 냉동기에 연결된 헤더 상태				
	14 에너지 사용량				
	15 COP 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
3. 전체 수량의 50% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

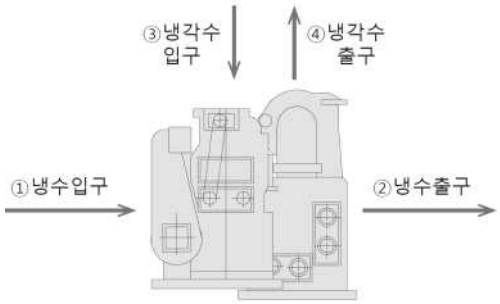
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

1.1 점검항목 검토사항

□ 냉동기 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '냉동기 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '냉동기 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도			
			
점검단계		**점검항목**	
육안 점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인	
	외관 확인	· 노후 및 부식 상태	
		· 냉동기에 연결된 헤더 상태	
	부속장치 확인	· 펌프(용액, 냉매, 진공) 상태	
		· 연소장치 상태	
		· 안전밸브 상태	
	제어 판넬 확인	· 기내압력 점검	
		· 허용압력(압축기(재생기), 응축기, 증발기) 상태	
		· 경보 상태	
		· 안전장치(인터록) 상태	
		· 과부하 차단 상태	
		· 저·고수위 경보 상태	
측정 점검	배기가스	· 배기가스 온도 및 성분 분석	
	증발부	· 냉수 입구 온도(℃, ①)	· 냉수 출구 온도(℃, ②)
		· 냉수 입구 압력(kPa, ①)	· 냉수 출구 압력(kPa, ②)
		· 냉수 유량(LPM, ① 또는 ②)	
	응축부	· 냉각수 입구 온도(℃, ③)	· 냉각수 출구 온도(℃, ④)
		· 냉수 입구 압력(kPa, ③)	· 냉수 출구 압력(kPa, ④)
		· 냉각수 유량(LPM, ③ 또는 ④)	
	소비동력	· 냉동기 운전시 전력소비량(kW)	
		· 냉동기 운전시 가스소비량(N㎥/h)	
		· 냉동기 운전시 중온수유량(LPM)	

점검단계	점검항목
점검내용 분석 및 검토	· 설계값과 측정값 비교
	· 에너지 사용량
	· COP 상태
	· 부적합사항 검토
	· 조치필요사항 제시

1.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 기내압력 점검
3 노후 및 부식 상태
4 허용압력(압축기(재생기), 응축기, 증발기) 상태
5 펌프(용액, 냉매, 진공) 상태
6 연소장치 상태
7 경보 상태
8 안전장치(인터록) 상태
9 과부하 차단 상태
10 안전밸브 상태
11 저·고수위 경보 상태
12 배기가스온도
13 냉동기에 연결된 헤더 상태
14 에너지 사용량
15 COP 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 적정하게 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
냉동기 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 기내압력 점검(흡수식 냉동기)

구분	점검 내용
점검 방법	· 취급설명서의 진공압력값과 냉동기 판넬 또는 마노미터의 압력값 비교 확인
점검 기준	· 냉동기 제조사의 운용 매뉴얼에 제시된 허용 압력 기준 이내

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 노후 및 부식상태(흡수식 냉동기)

구분	점검 내용
점검 방법	· 노후 및 부식상태를 확인하기 위하여 수평배관(중간열교환기 바이패스 배관)의 표면 온도를 측정
점검 기준	· 중간열교환기 바이패스 배관의 표면온도가 75℃ 이하인가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

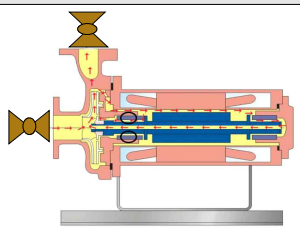
4 허용압력(압축기(재생기), 응축기, 증발기) 상태(흡수식 냉동기)

구분	점검 내용
점검 방법	· 취급설명서의 압력값과 냉동기에 부착된 압력계값 비교 확인
점검 기준	· 흡수기는 15mmHg 이하(Transmeter) · 응축기는 4~7mmHg 이하(Transmeter) 또는 4mmHg 이하(마노미터) · 저온재생기는 –7mmHg 이하(연성계) ※ 취급설명서에 제시된 압력값이 있는 경우 취급설명서의 압력값을 기준으로 함

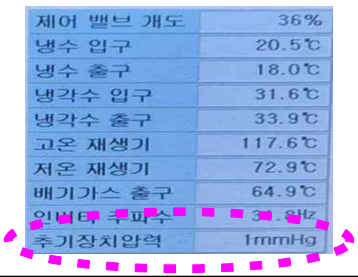
현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 펌프(용액, 냉매, 진공) 상태(흡수식 냉동기)

구분		점검 내용
점검 기준	용액, 냉매 펌프	· 용액펌프와 냉매펌프는 탈부착이 용이한 앵글밸브 적용 여부 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

구분		점검 내용
점검 기준	진공펌프	· 진공펌프의 추기장치압력이 1mmHg 이하(또는 제조사 기준압력 이하)

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

⑥ 연소장치 상태(직화식 냉온수기)

<table>
<tr><th>구분</th><th>점검 내용</th></tr>
<tr><td rowspan="5">점검 방법</td><td>· 가스의 공급압력은 정상인가</td></tr>
<tr><td>· 버너의 착화 및 연소, 소화 등의 작동상태는 양호한가</td></tr>
<tr><td>· 송풍기 가동 시 소음이나 진동은 발생하지 않는가</td></tr>
<tr><td>· 연도와 연결된 부분의 댐퍼 개폐 상태는 양호한가</td></tr>
<tr><td>· 배기가스 기준은 관련법령 기준에 만족하는가</td></tr>
<tr><td>점검 기준</td><td>· 측정항목 : O_2, CO_2, CO, NO_2

가. O_2, CO_2, CO 배출기준
「산업통상자원부 고시 제2021-133호」 제25장 계속사용검사중 운전성능 검사기준
25.2.2 유류보일러로서 증기보일러 이외의 보일러
유류보일러로서 증기보일러 이외의 보일러는 배기가스중의 CO_2 용적이 중유의 경우 11.3 % 이상, 경유 및 보일러 등유의 경우 9.5 % 이상이어야 함
25.2.3 가스용보일러
가스용보일러의 배기가스 중 일산화탄소(CO)의 이산화탄소(CO_2)에 대한 비는 0.002 이하이고, 그 성분은 <표 23.1>에 적합하여야 함
<표 23.1> 배기가스 성분
<table>
<tr><th>성분</th><th colspan="2">O_2(%)</th><th colspan="2">CO_2(%)</th></tr>
<tr><td>부하율</td><td>90±10</td><td>45±10</td><td>90±10</td><td>45±10</td></tr>
<tr><td>중유</td><td>3.7이하</td><td>5이하</td><td>12.7이상</td><td>12이상</td></tr>
<tr><td>경유</td><td>4이하</td><td>5이하</td><td>11이상</td><td>10이상</td></tr>
<tr><td>가스</td><td>3.7이하</td><td>4이하</td><td>10이상</td><td>9이상</td></tr>
</table>

나. NO_2 배출기준
「대기환경보전법 시행규칙」 [별표 8] 대기오염물질의 배출허용기준
2. 2020년 1월 1일부터 적용되는 배출허용기준
가. 가스형태의 물질
1) 일반적인 배출허용기준
<table>
<tr><th>대기오염물질</th><th>배출시설</th><th>배출허용기준</th></tr>
<tr><td>질소산화물(NO_2로서)(ppm)</td><td>1) 일반보일러(흡수식 냉온수기를 포함한다)</td><td></td></tr>
</table>
※ 비고 참조</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>현황 사진</th><th>적합</th><th>부적합</th></tr>
<tr><td rowspan="2">
 </td><td>사진</td><td>사진</td></tr>
<tr><td>사유:</td><td>사유:</td></tr>
</table>

7 경보 상태(공통)

구분	점검 내용
점검 기준	· 장비 판넬에 이상/주의 경보 등을 확인할 수 있도록 구성되어 있는지 확인 · 결정발생, 동파발생, 정전(순간/장시간), 흡수액 유출, 화재발생 시에 대한 대비책을 유지관리자가 보유하고 있는지를 확인

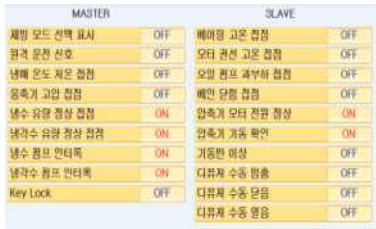
현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

8 안전장치(인터록) 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 아래 각 항목의 장치보유 여부 점검

구 분	해당 냉동기
1. 냉수 동결방지용 온도 스위치 또는 냉수 저온이상 스위치	공통
2. 냉매 저온 스위치	공통
3. 냉수 플로우 스위치 또는 냉수 차압 스위치	공통
4. 흡수액 펌프 전동기 과전류 스위치	흡수식 냉동기
5. 보조 흡수액 펌프 전동기 과전류 스위치	온수식 냉동기
6. 냉매 펌프 전동기 과전류 스위치	흡수식 냉동기
7. 냉(온)수 펌프 인터록	공통
8. 냉각수 펌프 인터록	공통
9. 접지용 단자 – 탈거된 경우 연결할 것	공통
10. 재생기용액 오버플로우(Overflow)	흡수식 냉동기
11. 제2재생기용액 오버플로우(Overflow)	온수식 냉동기

점검 기준	· 냉동기 판넬에서 작동상태가 확인이 되거나 설치되어 있는지 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

9 과부하 차단 상태(직화식 냉온수기)

구분	점검 내용
점검 방법	· 가용전 상태 확인-내부가 보이게 위에서 사진촬영 할 것
점검 기준	· 가용전 용융흔적이 없는지 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

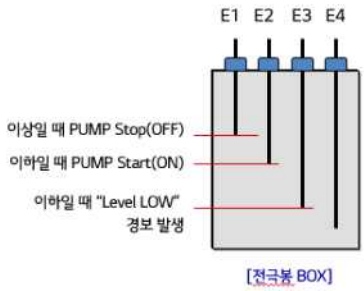
10 안전밸브 상태(압축식 냉동기)

구분	점검 내용
점검 방법	· 안전밸브 개방기록 및 안전검사 이력 점검
점검 기준	· 응축기는 매 년, 증발기는 격년으로 안전검사를 받은 이력이 있는지 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

11 저·고수위 경보 상태(흡수식 냉동기)

구분	점검 내용
점검 방법	· 고온재생기 바깥쪽 점검창으로 수위조절/경보용 전극봉의 오염여부 확인
점검 기준	· 오염이 없고 깨끗한가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

12 배기가스온도(직화식 냉온수기)

구분	점검 내용
점검 방법	· 연소가스분석기를 준비
	· 연소가스 점검홀을 개방시킨 후 연소가스 센서(프로브)를 삽입
	· 배기가스 온도를 기록
점검 기준	· 배기가스 온도가 100℃ ~ 300℃ 인 경우 적합

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

13 냉동기에 연결된 헤더 상태(공통)

구분	점검 내용
점검 방법	· 팽창배관의 연결 상태를 점검
	· 냉동기 출구의 냉온수 온도와 헤더의 냉온수 온도와의 일치 여부를 점검
	· 대수제어용 냉동기 개별 차단밸브가 있을 경우 정상 작동 여부를 점검
점검 기준	· 팽창배관이 연결되어 있고, 냉온수 온도가 일치하며 차단밸브가 정상 작동하는지

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

14 에너지 사용량(공통)

구분	점검 내용
점검 방법	· 에너지원이 가스일 경우에는 냉동기용 가스계량기의 시간당 사용량을 확인 - 사용량은 압력/온도에 의한 보정된 값(요금부과 사용량)을 확인하여야 함
	· 에너지원이 전기인 경우에는 교류전력측정계로 전압, 전류를 측정하여 전력을 산출
	· 최근 3년간의 사용량을 비교하여, 에너지 사용량의 증감 확인
점검 기준	· 최근 년도의 에너지 사용량이 이전년도에 비해 현저하게 증가하지 않을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

15 COP 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 냉동기 정격 운전 기준(부하율=운전동력/정격동력)
	· 입출구 냉수 유량(LPM) 및 온도(℃) 측정 (상세한 측정 방법은 '공기조화 및 위생설비의 시험조정평가 기술 기준' 참조)
	· 출력에너지 : 압축식 냉동기-전력 소비량, 직화 흡수식 냉온수기- 연료 발열량, 온수 흡수식 냉동기-온수 열량, 증기 흡수식 냉온수기-증기 열량
점검 기준	· 정격 운전 기준 이전 성능점검 COP 대비 금년 성능점검 COP가 90% 이상인가 ※ 최초 점검 시 제조사 기준 대비 확인함

<table>
<tr><td rowspan="3">COP</td><td>COP
계산 방법</td><td>$COP = \frac{\text{출력에너지}(RT) \times 3024}{\text{입력에너지}(kW) \times 860}$
$\text{출력에너지}(RT) = \text{냉수유량}(LPM) \times \text{냉수입출구온도차}(\triangle t, ℃) \times 60/3024$</td></tr>
<tr><td>정격
COP와
비교</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">장비번호</th><th colspan="2">성적 계수(COP)(예시)</th></tr>
<tr><th>이전</th><th>금년</th></tr>
<tr><td>CH-1</td><td>1.0</td><td>0.76</td></tr>
<tr><td>CH-2</td><td>1.21</td><td>0.6</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>COP 계산
사례</td><td>※ 가스 직화식 흡수식 냉동기의 경우
$COP = \frac{q_o}{q_i}$
$q_o = Q_w \times \rho \times C_p \times \triangle t$
$q_i = L_g \times q_{gl}$
q_o : 냉동기 출력에너지$[kcal/h]$
q_i : 냉동기 입력에너지$[kcal/h]$
Q_w : 냉온수 유량$[m^3/h]$
L_g : 가스 유량$[Nm^3/h]$
ρ : 물의 밀도 1,000$[kg/m^3]$
C_p : 물의 정압비열 1$[kcal/kg \cdot ℃]$
$\triangle t$: 냉온수입출구온도차[℃]
q_{gl} : 도시가스저위발열량 9,420$[kcal/Nm^3]$</td></tr>
<tr><td>점검 결과
및
분석 방법
(예시)</td><td colspan="2">· 원인 분석(예시)

→ 정격 COP가 이전에 비해 금년도가 낮아 냉동능력 현저히 감소</td></tr>
</table>

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

1.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
기내 압력 점검(흡수식)	· 기내 운전 압력이 허용 압력 이상일 경우	· 제조사 보수
기내 압력 점검 (흡수식 외)	· 기준치와 상이한 경우	· 제조사 보수
노후 및 부식 상태	· 육안점검 시 성능에 문제가 될 정도의 노후 및 부식이 발생했을 경우	· 상태에 따라 부분 보수, 교체 실시
허용압력(압축기(재생기), 응축기 ,증발기) 상태	응축기 증발기 · 압력이 허용압력보다 높거나 낮을 경우	· 제조사 보수
펌프(용액, 냉매, 진공) 상태	· 용액펌프와 냉매펌프는 탈부착이 용이하도록 앵글밸브가 설치되지 않은 경우	· 앵글밸브 설치
연소장치 상태	· 버너의 착화, 연소, 소화 등의 상태가 양호하지 않을 경우 · 배기가스 농도가 기준치 이상일 경우	· 제조사 보수
경보 상태	· 판넬에서 이상/주의 경보 등을 확인할 수 없는 경우 · 결정발생, 동파발생, 정전(순간/장시간), 흡수액 유출, 화재발생 시에 대한 대비책을 유지관리자가 보유하지 않는 경우	· 이상/주의 알람 항목을 정리하여 보유 · 결정발생, 동파발생, 정전(순간/장시간), 흡수액 유출, 화재발생 시에 대한 대비책 마련
안전장치(인터록) 상태	· 냉동기 판넬에서 작동상태 확인이 되지 않거나 설치가 안 되어 있으면 불합격	· 냉동기 판넬에서 작동기능 보수 또는 안전장치 설치
과부하 차단 상태	· 가용전이 용융흔적이 있는 경우	· 가용전 교체
안전밸브 상태	· 안전검사 이력이 없는 경우	· 안전검사 실시
저·고수위 경보 상태	· 전극봉이 오염되어 있을 경우	· 전극봉 세척
배기가스 온도	· 배기가스 온도가 적정 온도 범위 (100~300℃) 이상일 경우	· 제조사 보수
냉동기에 연결된 헤더 상태	· 팽창배관이 연결되어 있지 않고, 냉온수 온도가 상이하며 차단밸브가 정상 작동되지 않는 경우	· 상태에 따라 보수 및 교체
에너지 사용량	· 최근 년도의 에너지 사용량이 전년도에 비해 현저하게 증가하는 경우	· 전년도 사용량과 비교하여 현저하게 사용량이 증가하였을 경우, 원인 파악
COP 상태	· 정격 운전 기준 이전 성능점검 COP 대비 금년 성능점검 COP가 90% 미만인 경우	· 이전과 비교하여 현저하게 낮아진 경우, 원인 파악 및 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시

<에너지 절감방안(예시)>

절감방안	효과	비고
냉온수기 공기비 조정	· 적정 공기비 조정 : 1.1~1.3 · 과잉공급에 의한 에너지 과소비를 절감 · 불완전 연소를 방지하여 운전효율 향상을 통한 연료 절감 · 적정공기비의 조정으로 불완전 연소 방지로 연소 효율 향상	
고효율 장비로 교체	· 내구연한이 다 되어 성능이 저하된 경우 · 고효율 장비 적용 시, 효율(COP) 향상, 에너지 소비량 절감 · 저부하 및 부분부하 대응성 향상	

- 측정시트(예시)

구분		설계	측정	%	비고
설치년도					
증발기 (냉수)	입구온도(℃)				
	출구온도(℃)				
	유량(LPM)				
	증발열량 (kcal/h)				
압축기	전압(V)				
	전류(A)				
	동력(kW)				
	압축열량 (kcal/h)				
	부하율(%)				
COP					
응축기 (냉각수)	입구온도(℃)				
	출구온도(℃)				
	유량(LPM)				
	응축열량 (kcal/h)				

* $COP = \frac{\text{출력}}{\text{입력}} = \frac{\text{증발열량}}{\text{압축열량}} = \frac{\text{증발열량}}{\text{소비열량}}$

- NO_2 배출기준

구분	점검 기준 근거
관련 법규	· 대기환경보전법 시행규칙 [별표 8]대기오염물질의 배출허용기준 2. 2020년 1월 1일부터 적용되는 배출허용기준 가. 가스형태의 물질 1) 일반적인 배출허용기준

대기오염물질	배출시설	배출허용기준
질소산화물 (NO_2로서) (ppm)	1) 일반보일러(흡수식 냉·온수기를 포함한다)	
	가) 액체연료 사용시설	
	(1) 증발량이 시간당 40톤 이상이거나 열량이 시간당 24,760,000킬로칼로리 이상인 시설	
	(가) 2001년 6월 30일 이전 설치시설	70(4) 이하
	(나) 2001년 7월 1일 이후 설치시설	70(4) 이하
	(다) 2015년 1월 1일 이후 설치시설	50(4) 이하
	(2) 증발량이 시간당 10톤 이상 40톤 미만인 시설, 열량이 시간당 6,190,000킬로칼로리 이상 24,760,000킬로칼로리 미만인 시설	
	(가) 2007년 1월 31일 이전 설치시설	100(4) 이하
	(나) 2007년 2월 1일 이후 설치시설	80(4) 이하
	(다) 2015년 1월 1일 이후 설치시설	50(4) 이하
	(3) 증발량이 시간당 10톤 미만이거나 열량이 시간당 6,190,000킬로칼로리 미만인 시설	
	(가) 2007년 1월 31일 이전 설치시설	140(4) 이하
	(나) 2007년 2월 1일 이후 설치시설	120(4) 이하
	(다) 2015년 1월 1일 이후 설치시설	70(4) 이하
	나) 고체연료 사용시설	
	(1) 2007년 1월 31일 이전 설치시설	70(6) 이하
	(2) 2007년 2월 1일 이후 설치시설	60(6) 이하
	(3) 2020년 1월 1일 이후 설치시설	50(6) 이하
	다) 국내에서 생산되는 석유코크스 사용시설	
	(1) 2014년 12월 31일 이전 설치시설	70(6) 이하
	(2) 2015년 1월 1일 이후 설치시설	60(6) 이하
	(3) 2020년 1월 1일 이후 설치시설	50(6) 이하
	라) 기체연료 사용시설	
	(1) 증발량이 시간당 40톤 이상이거나 열량이 시간당 24,760,000킬로칼로리 이상인 시설	
	(가) 2014년 12월 31일 이전 설치시설	60(4) 이하
	(나) 2015년 1월 1일 이후 설치시설	40(4) 이하
	(다) 2020년 1월 1일 이후 설치시설	20(4) 이하
	(2) 증발량이 시간당 10톤 이상 40톤 미만, 열량이 시간당 6,190,000킬로칼로리 이상 24,760,000킬로칼로리 미만인 시설	
	(가) 2014년 12월 31일 이전 설치시설	60(4) 이하
	(나) 2015년 1월 1일 이후 설치시설	40(4) 이하
	(3) 증발량이 시간당 10톤 미만이거나 열량이 시간당 6,190,000킬로칼로리 미만인 시설	
	(가) 2014년 12월 31일 이전 설치시설	60(4) 이하
	(나) 2015년 1월 1일 이후 설치시설	40(4) 이하
	마) 바이오가스 사용시설	70(4) 이하
	바) 가스열펌프	50(0) 이하
	사) 그 밖의 배출시설	
	(1) 2014년 12월 31일 이전 설치시설	150 이하
	(2) 2015년 1월 1일 이후 설치시설	60 이하

2. 냉각탑 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 냉각탑 성능점검표

냉각탑 성능점검표

(3 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 냉각탑 수조 및 볼탭 상태				
	3 노후 및 부식 상태				
	4 살수장치 상태				
	5 송풍기 날개 상태				
	6 레지오넬라균(수질검사, 공중위생관리법 관련)				
	7 냉각수 유량 상태				
	8 송풍기 회전수 상태				
	9 충진물 상태				
	10 부하전류 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
3. 전체 수량의 50% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

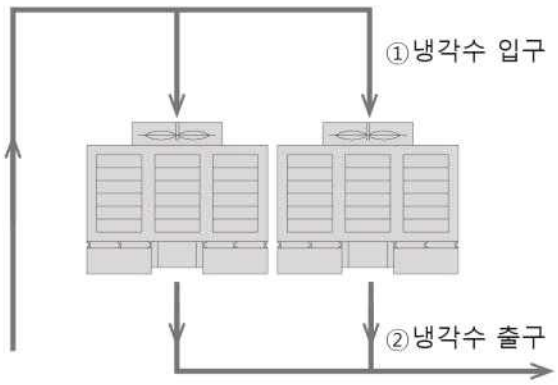
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

2.1 점검항목 검토사항

□ 냉각탑 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '냉각탑 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '냉각탑 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
		· 레지오넬라균 시험성적서 접수 및 확인
	외관 확인	· 노후 및 부식 상태 확인
	내부 확인	· 냉각탑 수조 및 볼탭 상태
		· 살수장치 상태
		· 충진물 상태
	구동부 확인	· 송풍기 날개 상태
측정점검	유량 측정	· 냉각수 유량 상태(① 또는 ②)
	회전수 측정	· 송풍기 회전수 상태
	전류 측정	· 부하전류 상태 (제어판넬 확인 또는 전류 측정)
	온도 측정	· 냉각탑 주위 외부 습구온도(WB, ℃)
		· 냉각수 입출구 온도(℃), (①, ②)
		· 냉각탑 주위 건습구온도(DB, WB)
점검내용 분석 및 검토		· 설계값과 측정값 비교
		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

2.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 냉각탑 수조 및 볼탭 상태
3 노후 및 부식 상태
4 살수장치 상태
5 송풍기 날개 상태
6 레지오넬라균(수질검사, 공중위생관리법 관련)
7 냉각수 유량 상태
8 송풍기 회전수 상태
9 충진물 상태
10 부하전류 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
냉각탑 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 냉각탑 수조 및 볼탭 상태

구분	점검 내용	
점검 방법	· 냉각탑 점검구를 개방하여 수조 내부 육안점검	
점검 기준	냉각탑 수조	· 누수 부위는 없는가
		· 부식 또는 경화된 부위는 없는가
		· 수조 내부는 청결한가(또는 주기적으로 청소하고 있는가)
	냉각탑 볼탭	· 볼탭 밸브는 정상적으로 개폐되는가
		· 보급수 연결 부위에 누수는 없는가
		· 볼탭의 외관 상태는 양호한가(파손, 찌그러짐 등)

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 노후 및 부식상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 장비 사용 연수, 외관 및 설치 상태에 대한 육안점검
점검 기준	· 장비의 사용 연수는 얼마인가
	· 방진상태, 부식 등이 확인되는가
	· 케이싱, 사다리, 점검구의 오염 및 부식은 없는가
	· 주위배관 및 부속류의 손상, 변형, 부식은 없는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 살수장치 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 냉각탑 상부로 이동하여 노즐 및 분배판 점검
점검 기준	· 살수 시 막힌 부분은 없는가
	· 살수장치 연결 부위에서 누수는 없는가
	· 살수장치(노즐) 중 파손된 부품은 없는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 송풍기 날개 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 송풍기 회전 및 정지 시 날개 점검
점검 기준	· 회전 시 이상 소음이나 진동은 없는가
	· 파손되거나 손상된 부분은 없는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

6 레지오넬라균(수질검사, 공중위생관리법 관련)

<table>
<tr><th>구분</th><th>점검 내용</th></tr>
<tr><td>점검 방법</td><td>· 관리주체의 시험성적서 보유 여부 확인 (연 1회 주기)</td></tr>
<tr><td>점검 기준</td><td>· 기준치 이내, 냉각탑별로 시험성적서 보유
· 레지오넬라균의 균수(CFU/L)에 따른 대책
<table>
<tr><th>구분</th><th>검체 채취 항목</th><th>대책</th></tr>
<tr><td rowspan="3">냉각탑수</td><td>$1x10^3$ 미만 검출</td><td>· 적절한 관리 여부 확인
- 시설 관리 책임자에게 알리고 관리방법 점검 요청</td></tr>
<tr><td>1×10^3~1×10^4</td><td>· 재검사하여 균수 재확인
- 균수가 같은 범위이거나 상승할 경우 청소 및 소독 등의 대책 강구 후 재검사</td></tr>
<tr><td>1×10^4</td><td>· 청소·소독 조치 후 재검사 실시
- 관리방법 점검 및 개선</td></tr>
</table>
※출처: 레지오넬라증 관리지침(질병관리청)
* CFU/L : Colony Forming Unit</td></tr>
</table>

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

7 냉각수 유량 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 냉각탑 현황표상의 유량대로 운전되는지 확인
점검 기준	· 냉각탑 설계 유량과 측정값 비교(설계값의 90% 이상)

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

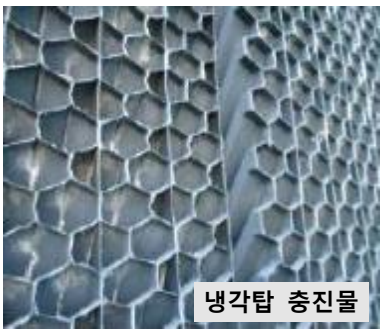
8 송풍기 회전수 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 송풍기 풀리 회전수는 사양과 일치하는가
점검 기준	· 냉각탑 현황표의 값과 측정값 비교(설계값의 90% 이상)

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

9 충진물 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 냉각탑 내부에 설치된 충진재 상태 확인
점검 기준	· 경화, 파손, 손상된 부분이 있는가
	· 오염된 부분이 있는가
	· 충진재는 이탈 없이 설치되어 있는가

현황 사진	적합	부적합
 냉각탑 충진물	사진	사진
	사유:	사유:

⑩ 부하전류 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 제어판넬 전류계 확인 또는 제어판넬과 모터 전선 측에 교류전력측정계로 전류 측정
점검 기준	· 송풍기 운전 전류는 모터 명판 사양 이하인가 (100% 가동) - 적합 : 측정 전류가 정격 전류이내인 경우 - 부적합 : 측정 전류가 정격 전류를 초과한 경우

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

2.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록
□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항		조치필요사항
유지관리점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)		· 미비 서류 보완
냉각탑 수조 및 볼탭 상태	수조	· 누수, 부식 또는 경화 부위 발생	· 수조 보수
		· 수조 내 청소 상태 불량	· 수조 내부 청소
	볼탭	· 볼탭 파손, 불량	· 볼탭 교체
		· 보급수 연결부위 누수	· 해당 배관 라인 보수
노후 및 부식 상태	· 육안점검 시 성능에 문제가 있을 정도의 노후 및 부식이 있을 경우		· 제조사 보수
살수장치 상태	· 살수장치 일부 막힘 또는 파손		· 살수장치 부속(노즐) 교체
	· 살수장치 연결부 누수		· 살수장치 연결부 보수
송풍기 날개 상태	· 이상 소음, 진동 발생		· 가동 중지 및 제조사 보수
	· 날개 손상		

레지오넬라균(수질검사, 공중위생관리법 관련)	· 레지오넬라균 성적서 미비	· 하절기(4~9월) 검사 요청
냉각수 유량 상태	· 설계유량 초과/미달	· 펌프 회전수 조정(인버터)
송풍기 회전수 상태	· 회전수 초과/미달	· 송풍기 회전수 조정(인버터) 또는 모터 풀리 교체
충진물 상태	· 충진재 오염도 높음 · 충진재 파손/경화	· 충진재 세척 또는 교체
부하전류 상태	· 정격 정류보다 높음	· 송풍기 회전수 낮춤(인버터) 또는 모터 풀리 교체 · 축류 송풍기의 경우 날개각 낮춤

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 측정시트(예시)

구분		설계	측정	%	비고
설치년도					
냉각수	입구온도(℃)				
	출구온도(℃)				
	유량(LPM)				
	냉각열량(kcal/h)				
외기 조건	온도(℃)				
	습도(%)				
	엔탈피(kcal/kg)				

3. 축열조 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 축열조 성능점검표

축열조 성능점검표

(4 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 축열조 벽면의 균열 상태				
	3 축열·방열 상태 및 데이터 점검				
	4 분배기 판 노즐 상태				
	5 브라인 농도 상태				
	6 서포트 고정 상태				
	7 에너지 사용 분석				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

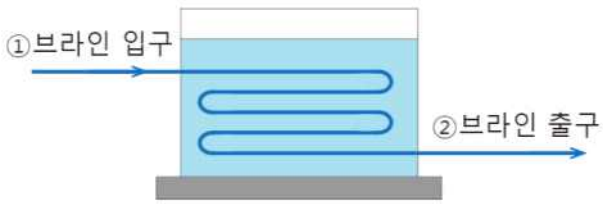
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

3.1 점검항목 검토사항

□ 축열조 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '축열조 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '축열조 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		**점검항목**
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 축열조 벽면의 균열 상태
		· 서포트 고정 상태
	내부 확인	· 분배기 판 노즐 상태
측정점검		· 브라인 농도 상태 · 축열용 냉동기의 축열운전 시 전력량과 브라인 유량을 측정
점검내용 분석 및 검토		· 에너지 사용 분석
		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

3.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 축열조 벽면의 균열 상태
3 축열·방열 상태 및 데이터 점검
4 분배기 판 노즐 상태
5 브라인 농도 상태
6 서포트 고정 상태
7 에너지 사용 분석

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
축열조 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

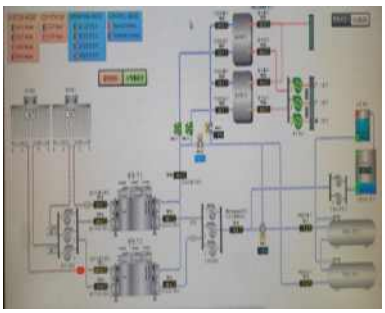
2 축열조 벽면의 균열 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 축열조의 균열 유무를 육안으로 확인
점검 기준	· 축열조의 벽면에 균열이 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 축열·방열 상태 및 데이터 점검

구분	점검 내용
점검 방법	· 축열상태는 축열운전 시 브라인 순환유량과 축열조 입출구 브라인 온도를 확인하여 설계값과 비교
	· 방열상태는 방열 운전 시 브라인 순환유량과 축열조 입출구 브라인 온도를 확인하여 설계값과 비교
	· 운전 데이터를 확보하여 측정값과 비교검토
점검 기준	· 정격운전 기준 축열운전 및 방열운전 시 브라인 순환유량은 설계유량의 ±10% 이내인가
	· 브라인 입출구 온도는 설계온도의 ±10% 이내인가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

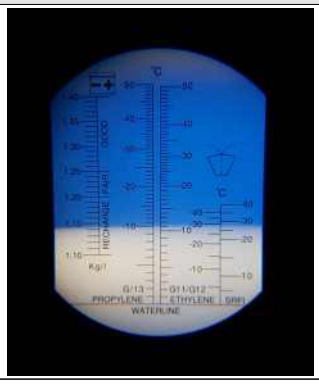
4 분배기 판 노즐 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 축열조 점검구를 통해 확인
점검 기준	· 막혀있거나 파손된 부분은 없는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 브라인 농도 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 농도측정계로 브라인 농도 확인
점검 기준	· 20~25%(제조사의 브라인 농도기준이 있는 경우 우선적으로 준용) 이상일 경우

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

6 서포트 고정 상태

구분	점검 내용
점검 기준	· 변형 및 흔들림 여부 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

7 에너지 사용 분석

구분	점검 내용
점검 방법	· 에너지원이 가스일 경우에는 축열용 열원장비 가스계량기의 시간당 사용량을 확인 - 사용량은 압력/온도에 의한 보정된 값(요금부과 사용량)을 확인하여야 함
	· 에너지원이 전기인 경우에는 교류전력측정계로 전압, 전류를 측정하여 전력을 산출
	· 최근 3년간의 사용량을 비교하여, 에너지 사용량의 증감 확인
점검 기준	· 최근 년도의 에너지 사용량이 이전년도에 비해 현저하게 증가하지 않을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록
□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
축열조 벽면의 균열 상태	· 균열이 있는 경우	· 제조사 보수
축열·방열 상태 및 데이터 점검	· 축열, 방열 브라인 유량과 브라인 입출구 온도가 설계값의 ±10%를 초과하는 경우	· 원인 파악 · 상태에 따라 제조사 보수
서포트 고정 상태	· 변형이 되거나 흔들림 있어 견고하게 고정되어 있지 않을 경우	· 상태에 따라 부분 보수 및 전체 보수
에너지 사용 분석	· 정격 운전 기준 축열용 열원장비의 에너지 사용량이 이전년도에 비해 현저하게 증가한 경우	· 증가원인 분석

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 장비 측정 값 비교(예시)

구분		설계	측정	%	비고
설치년도					
브라인	입구온도(℃)				
	출구온도(℃)				
	유량				

4. 보일러 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 보일러 성능점검표

보일러 성능점검표

(5 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 노후 및 부식 상태				
	3 버너 연소 상태				
	4 수위제어 및 급수 공급 상태				
	5 화염 검출기 상태				
	6 운전 압력 상태				
	7 안전밸브 및 압력스위치 상태				
	8 배기가스 성분 측정				
	9 에너지 사용량 분석				
	10 보일러에 연결된 헤더 상태				
	11 감압밸브 작동 상태(소음, 진동)				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
3. 전체 수량의 50% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

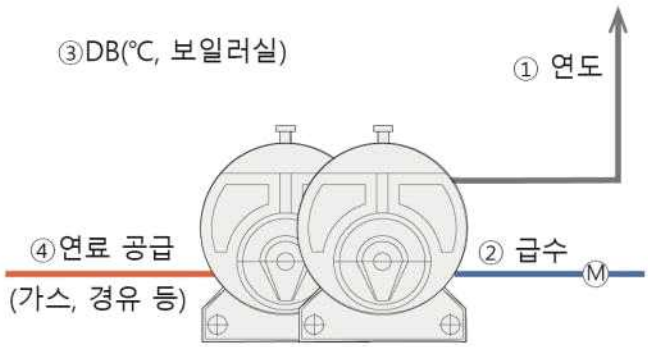
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

4.1 점검항목 검토사항

□ 보일러 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '보일러 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '보일러 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		**점검항목**
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 노후 및 부식 상태 확인
	부속기기 및 계기류 확인	· 버너 연소 상태 확인
		· 수위제어 및 급수 공급 상태
		· 화염 검출기 상태
		· 운전 압력 상태
		· 안전밸브 및 압력스위치 상태
	주위 연결부 확인	· 보일러에 연결된 헤더 상태
		· 감압밸브 작동 상태(소음, 진동)
측정점검		· 배기가스 성분 측정(①)
		· 급수 유량 및 급수 온도(②)
		· 보일러실 주위 온도(③, DB, ℃)
		· 연료 공급량(④,가스, 경유, 벙커C유)
점검내용 분석 및 검토		· 에너지 사용량 분석
		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

4.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 노후 및 부식 상태
3 버너 연소 상태
4 수위제어 및 급수 공급 상태
5 화염 검출기 상태
6 운전 압력 상태
7 안전밸브 및 압력스위치 상태
8 배기가스 성분 측정
9 에너지 사용량 분석
10 보일러에 연결된 헤더 상태
11 감압밸브 작동 상태(소음, 진동)

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

보일러 유지관리 점검표

(1. 주)

점검자	000	점검일자	3122.00.00	설치위치(No.)	기계실

점검항목	점검내용	점검주기 일일	주간	월간	분기	점검결과	비고
1. 외관	-외부 케이싱 손상 상태				■	○	
	-연료 및 연동 부식 상태				■	○	
	-벽체 및 파손 상태				■	○	
	-누수 및 누설 상태	■				○	
2. 운전	-온도계, 압력계, 수위계 상태	■				○	
	-보급수 유로 및 유량기 상태	■				○	
	-헤어시스템 연동 상태	■				○	
	-급수 온도 상태	■				○	
	-열교환기온 상태	■				○	
	-안전장치 압력 상태	■				○	
	-이상 소음 및 진동 상태	■				○	
	-유기 점검 및 공급 상태	■				○	
	-유기압력 상태	■				○	
	-연소 공기 및 배기온도 상태	■				○	
	-배기가스 온도 상태	■				○	
	-급수온도 및 유량 상태	■				○	
3. 안전	-고 · 저수위 상태				■	○	
	-단락계 상태				■	○	
	-안전밸브 부기 상태				■	○	
	-방폭문 안전 상태				■	○	

작 성 방 법

1. 점검내용에 따른 점검주기는 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 맞게 설정하고, 이에 따른 세부 점검을 빠짐없이 수행하여 주시기 바랍니다.
2. 점검결과는 (정상 ○, 부정상 ●, 해당없음 /)를 표기하고, 비고에는 부정상 사유를 기재하십시오.
3. 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 맞게 점검내용을 추가할 수 있다.

2T3B4-1-3B1H6(제2호서식 별표1-1)

2 노후 및 부식 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 장비의 외관 노후 및 부식 상태를 육안으로 점검
	· 보일러 계속사용검사를 실시한 경우에는 대체 가능
점검 기준	· 케이싱 변형 및 파손은 없는가
	· 보온 마감 상태는 양호한가
	· 보일러 계속사용검사증을 보유하고 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 버너 연소 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 연소불꽃으로 연소 상태를 확인
	· 보일러 계속사용검사를 실시한 경우에는 대체 가능
점검 기준	· 연소상태는 적정한가
	· 보일러 계속사용검사증을 보유하고 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 수위제어 및 급수 공급 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 보일러 운전 중 급수 시작 및 정지가 정상적으로 진행되는지 확인
	· 가동 중 드레인 밸브를 열어 관수를 토출
	· 수량계를 이용하여 급수 공급 상태(토출량)을 확인
	· 보일러 계속사용검사를 실시한 경우에는 대체 가능
점검 기준	· 급수 펌프의 동작상태에 따라 수위제어가 정상적으로 작동하는가
	· 수면계하부로 수위가 내려갔을 때 관수 이상 등의 알람이 작동하는가
	· 알람 작동 후 자동 연료차단장치가 작동하는가
	· 보일러 정격의 1.25배 이상 급수가 공급되는가
	· 보일러 계속사용검사증을 보유하고 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 화염 검출기 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 보일러 운전 중 화염검출기를 버너에서 제거하여 화염을 차단하였을 때 경보발생 여부 확인
	· 보일러 계속사용검사를 실시한 경우에는 대체 가능
점검 기준	· 화염검출기 제거 시 경보발생 여부
	· 보일러 계속사용검사증을 보유하고 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

6 운전 압력 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 디지털 압력계를 공기 취입밸브 등에 설치하여 압력 확인
점검 기준	· 보일러의 압력계와 측정값의 오차가 허용 범위 내에 있는가
	· 보일러의 운전압력은 설정압력 이내에 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

7 안전밸브 및 압력스위치 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 안전밸브의 설정압력을 확인
	· 압력스위치 설정값에서 보일러가 기동/정지되는지 확인
	· 보일러 계속사용검사를 실시한 경우에는 대체 가능
점검 기준	· 보일러 안전밸브의 설정압력이 보일러 최고사용압력 이내일 경우
	· 압력스위치 설정값에서 보일러가 기동 및 정지될 경우
	· 보일러 계속사용검사증을 보유하고 있는가

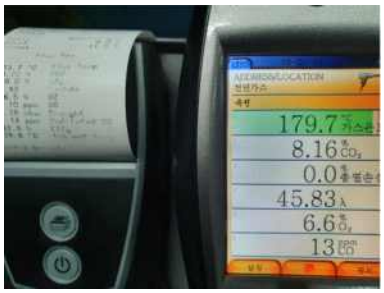
현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

8 배기가스 성분 측정

<table>
<tr><th>구분</th><th>점검 내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">점검 방법</td><td>· 보일러 최종 출구에서 측정하는 것을 원칙으로 하나, 현장 상황을 고려하여 절탄기 전에 실시 가능</td></tr>
<tr><td>· 배기가스 성분은 관련 법령 기준에 만족하는가</td></tr>
<tr><td>점검 기준</td><td>· 측정항목 : O_2, CO_2, CO, NO_2

가. O_2, CO_2, CO 배출기준
「산업통상자원부 고시 제2021-133호」 제25장 계속사용검사중 운전성능 검사기준
25.2.2 유류보일러로서 증기보일러 이외의 보일러
유류보일러로서 증기보일러 이외의 보일러는 배기가스중의 CO_2 용적이 중유의 경우 11.3 % 이상, 경유 및 보일러 등유의 경우 9.5 % 이상이어야 함
25.2.3 가스용보일러
가스용보일러의 배기가스 중 일산화탄소(CO)의 이산화탄소(CO_2)에 대한 비는 0.002 이하이고, 그 성분은 <표 23.1>에 적합하여야 함
<표 23.1> 배기가스 성분
<table>
<tr><th>성분</th><th colspan="2">O_2(%)</th><th colspan="2">CO_2(%)</th></tr>
<tr><td>부하율</td><td>90±10</td><td>45±10</td><td>90±10</td><td>45±10</td></tr>
<tr><td>중유</td><td>3.7이하</td><td>5이하</td><td>12.7이상</td><td>12이상</td></tr>
<tr><td>경유</td><td>4이하</td><td>5이하</td><td>11이상</td><td>10이상</td></tr>
<tr><td>가스</td><td>3.7이하</td><td>4이하</td><td>10이상</td><td>9이상</td></tr>
</table>

나. NO_2 배출기준
「대기환경보전법 시행규칙」 [별표 8] 대기오염물질의 배출허용기준
2. 2020년 1월 1일부터 적용되는 배출허용기준
가. 가스형태의 물질
1) 일반적인 배출허용기준
<table>
<tr><th>대기오염물질</th><th>배출시설</th><th>배출허용기준</th></tr>
<tr><td>질소산화물(NO_2로서)(ppm)</td><td>1) 일반보일러(흡수식 냉온수기를 포함한다)</td><td></td></tr>
</table>
※'냉동기 성능점검' 비고 참조</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>현황 사진</th><th>적합</th><th>부적합</th></tr>
<tr><td rowspan="2"> 
</td><td>사진</td><td>사진</td></tr>
<tr><td>사유:</td><td>사유:</td></tr>
</table>

9 에너지 사용량 분석

구분	점검 내용
점검 방법	· 장비별 운전일지에 일일 에너지 사용량을 기록하고 있는지 확인
	· 운전일지에 기록하지 않은 경우, 에너지원별 고객번호를 확인하여 직접 사용량을 조회하여 에너지 사용량 분석
	· 최근 3년간의 사용량을 비교하여, 에너지 사용량의 증감 확인
	· 전년도와 사용량 차이가 클 경우, 원인 분석
점검 기준	· 최근 년도의 에너지 사용량이 이전년도에 비해 현저하게 증가하지 않을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

10 보일러에 연결된 헤더 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 육안으로 연결된 배관(헤더)의 외관 상태를 확인
점검 기준	· 입출구배관 및 부속류의 연결부위 부식이나 누수 흔적은 없는가
	· 압력 및 온도가 보일러 공급 값과 일치하는가
	· 헤더 스팀트랩의 작동상태는 정상인가(양질의 증기가 공급될 수 있도록 확인 필요)

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

11 감압밸브 작동 상태(소음, 진동)

구분	점검 내용
점검 방법	· 감압밸브 전단과 후단의 압력을 비교하여, 작동 확인
	· 운전 상태에서 감압밸브 후단의 증기압력계를 통해 설정 압력 확인
점검 기준	· 감압밸브 전단에 스트레이너 방향이 측면으로 되어 있는가
	· 감압밸브 후단과 전단의 배관 사이즈가 같을 경우 소음이 발생하는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
노후 및 부식 상태	· 검사대상기기의 경우 보일러 계속사용검사증이 없는 경우 · 육안점검 시 성능에 문제가 될 정도의 노후 및 부식이 발생했을 경우	· 상태에 따라 부분 보수, 전체 보수, 교체
버너 연소 상태	· 검사대상기기의 경우 보일러 계속사용검사증이 없는 경우 · 연소상태가 원활하지 않을 경우	· 연소상태가 원활할 수 있도록 공기비 조정
수위제어 및 급수 공급 상태	· 검사대상기기의 경우 보일러 계속사용검사증이 없는 경우 · 검사대상기기가 아닌 경우 보일러운전 상태에서 수면계 최하단부(안전수위) 이하 일 때 경보가 발생 되지 않을 경우	· 제조사 보수
화염 검출기 상태	· 검사대상기기의 경우 보일러 계속사용검사증이 없는 경우 · 검사대상기기가 아닌 경우 보일러 운전 상태에서 화염 검출기를 제거했을 때 연소 이상이 발생하며, 경보가 발생 되지 않을 경우	· 제조사 보수
운전 압력 상태	· 디지털압력계와 ±10% 이상 발생할 경우	· 압력계 교체
안전밸브 및 압력스위치 상태	· 검사대상기기의 경우 보일러 계속사용검사증이 없는 경우 · 검사 대상 기기가 아닌 경우 최고사용압력에서 안전밸브가 동작하지 않을 경우	· 제조사 보수
배기가스 성분 측정	· 배기가스 성분이 법적 기준치를 벗어나는 경우	· 공기비 조정 또는 제조사 보수
에너지 사용량 분석	· 최근 년도의 에너지 사용량이 이전년도에 비해 현저하게 증가하는 경우	· 에너지 사용량이 전년도에 비해 현저하게 증가한 경우 원인 분석
보일러에 연결된 헤더 상태	· 헤더까지의 증기배관에서 누수, 누기 발생 시	· 누수, 누기 발생 부위 보수
감압밸브 작동 상태	· 소음이 발생할 경우	· 제조사 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 측정시트(예시)

항목		단위	보일러-1	보일러-2	보일러-3
실내 온도		℃			
외기 온도		℃			
연료	연료 사용량	m^3/h			
	연료 공급온도	℃			
급수	급수 유량	l/h			
	급수 온도	℃			
발생 증기압력		kg/cm^2			
연소용 공기온도		℃			
부하율		%			
공기비					

5. 열교환기 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 열교환기 성능점검표

열교환기 성능점검표

(6 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 노후 및 부식 상태				
	3 열교환 효율 점검				
	4 응축수 배출 온도 상태(증기 열교환기에 한함)				
	5 안전밸브 상태(증기 열교환기에 한함)				
	6 증기트랩 상태(증기 열교환기에 한함)				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
3. 전체 수량의 50% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

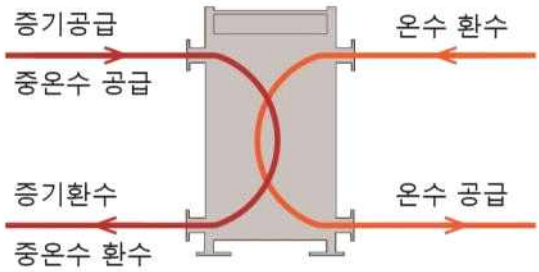
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

5.1 점검항목 검토사항

□ 열교환기 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '열교환기 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '열교환기 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		**점검항목**
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 노후 및 부식 상태
		· 안전밸브 상태(증기 열교환기에 한함)
		· 증기트랩 상태(증기 열교환기에 한함)
측정점검		· 열교환 효율 점검
		· 응축수 배출 온도 측정(증기 열교환기에 한함)
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

5.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 노후 및 부식 상태
3 열교환 효율 점검
4 응축수 배출 온도 상태(증기 열교환기에 한함)
5 안전밸브 상태(증기 열교환기에 한함)
6 증기트랩 상태(증기 열교환기에 한함)

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
열교환기 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 노후 및 부식상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 장비의 외관 상태를 육안으로 점검
점검 기준	· 장비 본체의 케이싱 변형 및 파손은 없는가
	· 장비 본체의 보온 마감 상태는 양호한가
	· 부속 밸브류의 접속 부위 및 외관 상태는 양호한가
	· 온도계, 압력계의 연결 부위 상태는 양호한가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 열교환 효율 점검

구분		점검 내용
점검 방법		· 다음의 3가지 방법 중 1가지를 선택하여 적용
1	점검 방법	· 1차측(중온수)과 2차측(온수)의 입출구 온도 및 유량를 측정하여 열교환 효율을 계산 ※ 상세 산출방법은 비고 참조
	점검 기준	· 정격 운전(정격 부하) 기준, 이전 성능점검 열교환 효율 대비 금년 성능점검 열교환 효율이 90% 이상인가 ※ 최초 점검 시 제조사 기준 대비 확인함
2	점검 방법	· 열교환기 전후의 압력을 측정하여 압력손실을 산출
	점검 기준	· 정격 운전 기준, 열교환기의 증가된 압력손실이 설계압력손실의 15% 이내인가
3	점검 방법	· 열교환기 세척확인서 보유 여부 확인
	점검 기준	· 점검주기 1년 1회

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 응축수 배출 온도 상태(증기 열교환기에 한함)

구분	점검 내용
점검 방법	· 증기 트랩 표면의 온도를 측정하여 응축수 배출 온도 확인
점검 기준	· 90~100℃ 이내

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 안전밸브 상태(증기 열교환기에 한함)

구분	점검 내용
점검 방법	· 안전밸브 연결부위 누설 여부와 설정압력을 확인
점검 기준	· 누설 흔적이 없고 설정압력이 최대사용압력 이하 인가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

⑥ 증기트랩 상태(증기 열교환기에 한함)

구분	점검 내용
점검 방법	· 증기트랩 설치 방향 확인 및 노후화 여부 확인
점검 기준	· 누설되거나 노후화 되지 않을 것
	· 제품에 표시된 방향대로 설치되어 있을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
응축수 배출 온도 상태 (증기 열교환기에 한함)	· 응축수 온도가 너무 낮음	· 응축수 회수관 보온상태 확인 · 증기 트랩 보수
안전밸브 상태 (증기 열교환기에 한함)	· 안전밸브 누설 발생	· 안전밸브 보수 또는 교체
증기트랩 상태 (증기 열교환기에 한함)	· 증기트랩 설치 방향 오류	· 증기트랩 재설치
열교환 효율점검	· 정격 운전 기준 이전 성능점검 열교환 효율 대비 금년 성능점검 열교환 효율이 90% 미만인 경우	· 열교환기 세관

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 측정시트(예시)

구분	1차측(중온수)		2차측(온수)			비고
	설계	측정	설계	측정	%	
설치년도						
입구온도(℃)						
출구온도(℃)						
유량(LPM)						
처리열량(kcal/h)						

· 처리열량 = 유량(LPM) × Δt × 60

- 증기열원 열교환 효율
  1. 공급증기 압력을 입구압력계로 확인한다
  2. 응축수 배출 온도를 측정한다
  3. 2차측 온수 입출구 온도 측정한다
  4. 응축수 배출량과 2차측 유량을 측정한다
  5. 입력 열량(q_i) 대비 출력 열량(q_o) 비율로 효율을 산출한다

- 온수열원 열교환 효율
  1. 1차측 및 2차측 입출구 온수온도를 설치된 온도계로 확인한다
  2. 1차측 및 2차측 유량을 측정한다
  3. 입력 열량(q_i) 대비 출력 열량(q_o) 비율로 효율을 산출한다

열교환기 효율$(\eta) = \dfrac{q_o}{q_i} \times 100\ [\%]$

$$q_i = Q_c \times (h_{is} - h_{ow})$$
$$q_o = Q_w \times C_p \times (t_{2o} - t_{2i})$$
$$\eta = \frac{q_o}{q_i} \times 100\ [\%]$$

q_i : 열교환기 입력 열량$[kcal/h]$
q_o : 열교환기 출력 열량$[kcal/h]$
Q_c : 응축수 유량$[lit/h]$
Q_{2w} : 2차측 온수량$[lit/h]$
h_{is} : 입력 증기의 엔탈피$[kcal/h]$
h_{ow} : 응축수의 엔탈피$[kcal/h]$
C_p : 온수의 정압비열$[kcal/kg.℃]$
t_{2i} : 2차측 입구 온수온도[℃]
t_{2o} : 2차측 출구 온수온도[℃]

6. 팽창탱크 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 팽창탱크 성능점검표

팽창탱크 성능점검표

(7 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 균열 및 부식 상태				
	3 블래더 작동 상태				
	4 팽창탱크 배관 안전밸브 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

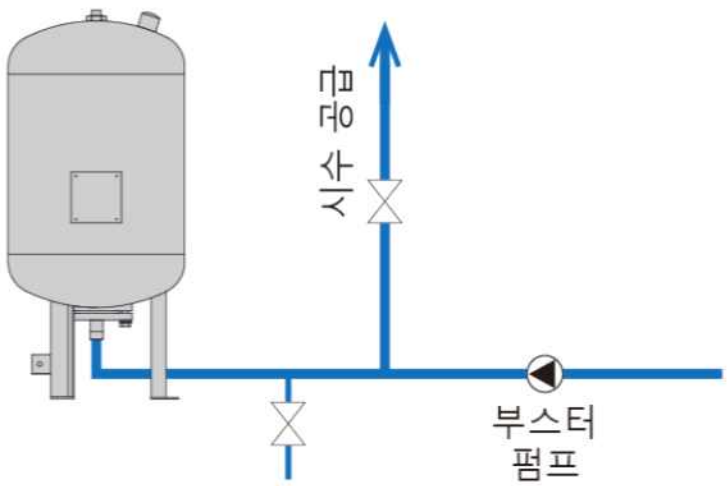
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

6.1 점검항목 검토사항

□ 팽창탱크 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '팽창탱크 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '팽창탱크 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
(예시 이미지)		
점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 균열 및 부식 상태
		· 블래더 작동 상태
		· 팽창탱크 배관 안전밸브 상태
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

6.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 균열 및 부식 상태
3 블래더 작동 상태
4 팽창탱크 배관 안전밸브 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
팽창탱크 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 균열 및 부식상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 팽창탱크의 누수 및 부식상태를 육안으로 확인
점검 기준	· 부식이 발생하지 않고 누수가 없는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 블래더 작동 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 운전 전, 후 팽창탱크 연결 배관 압력 확인
점검 기준	· 팽창탱크 연결부 압력과 설정압력(설계압력) 이내로 유지되는지 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 팽창탱크 배관 안전밸브 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 안전밸브 연결부 및 방출구 누설 확인
	· 보급수배관 연결 적정성(연결 위치, 역류방지)을 확인
	· 안전밸브 설치 유무 및 설정압(배관계통 허용압력 이하) 적정 여부를 확인
점검 기준	· 누설 부위 없을 것
	· 보급수배관이 연결되어 있고 역류방지장치가 있을 경우
	· 안전밸브가 설치되어 있고 설정압력이 계통 허용압력 이내로 되어 있을 경우

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

6.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
균열 및 부식 상태	· 탱크 표면 균열 발생	· 탱크 균열부위 보수 또는 교체
	· 탱크 외부 및 배관 연결부위 부식 발생	· 녹 제거 후 도장 또는 배관 교체
블래더 작동 상태	· 설정압력(설계압력)대로 유지하지 못함	· 블래더 교체 또는 탱크 봉입 압력 조정
팽창탱크 배관 안전밸브 상태	· 안전밸브에서 누수 발생	· 안전밸브 교체

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

7. 펌프 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 펌프 성능점검표

펌프(냉·난방, 급수) 성능점검표

(8 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 샤프트 및 패킹 마모 상태				
	3 이상 소음 및 진동 상태				
	4 베어링 및 모터 등 과열 상태				
	5 베이스 앵커볼트 노후 및 풀림 상태				
	6 이상 전류 차단 장치 동작 상태				
	7 유량, 양정 및 동력 적정 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 전체 수량의 20% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

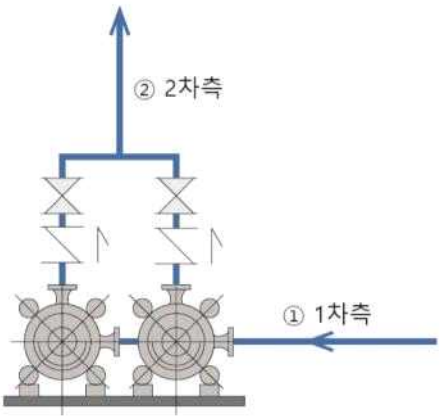
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

7.1 점검항목 검토사항

□ 펌프 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '펌프 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '펌프 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		**점검항목**
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 샤프트 및 패킹 마모 상태
		· 이상 소음 및 진동 상태
		· 베어링 및 모터 등 과열 상태
		· 베이스 앵커볼트 노후 및 풀림 상태
		· 이상 전류 차단 장치 동작 상태
측정점검		· 유량, 양정 및 동력 적정 상태
		· 1차측 유량(LPM) / 압력(kPa)
		· 2차측 공급 압력(P_2) : 정수두(m)
		· 전류(A)
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

7.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 샤프트 및 패킹 마모 상태
3 이상 소음 및 진동 상태
4 베어링 및 모터 등 과열 상태
5 베이스 앵커볼트 노후 및 풀림 상태
6 이상 전류 차단 장치 동작 상태
7 유량, 양정 및 동력 적정 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
펌프(냉·난방, 급수) 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 샤프트 및 패킹 마모 상태

구분	점검 내용	
점검 방법	· 펌프 샤프트의 부위의 누수와 그랜드패킹 또는 메카니컬씰의 마모 상태 확인	
점검 기준	그랜드패킹	· 패킹 누르개에서 물방울이 조금 떨어질 것
	메카니컬씰	· 누수 되지 않을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 이상 소음 및 진동 상태

<table>
<tr><th>구분</th><th>점검 내용</th></tr>
<tr><td>점검 방법</td><td>· 펌프 운전 시 이상 소음 및 진동 확인</td></tr>
<tr><td rowspan="2">점검 기준</td><td>· 상시 운전 소음 수준과 비슷할 것</td></tr>
<tr><td>· 펌프 진동 기준치 이하일 것

<1kW 이상 회전동역학 펌프의 비회전부 진동에 대한 영역 한계, 날개수 z_i ≥3인 임펠러에 대해 적용>

<table>
<tr><th rowspan="3">영역</th><th rowspan="3">설명
(영역 정의에 대한 상세는 KS B ISO 10816-7의 5.2 참조)</th><th colspan="4">진동 속도 한계
r.m.s.값
mm/s</th></tr>
<tr><th colspan="2">범주[a] I</th><th colspan="2">범주[a] II</th></tr>
<tr><th>≤200kW</th><th>> 200kW</th><th>≤200kW</th><th>> 200kW</th></tr>
<tr><td>A</td><td>선호되는 운전 범위에서 신규 설치된 기계</td><td>2.5</td><td>3.5</td><td>3.2</td><td>4.2</td></tr>
<tr><td>B</td><td>허용운전 범위에서 제한 없는 장기간 운전</td><td>4.0</td><td>5.0</td><td>5.1</td><td>6.1</td></tr>
<tr><td>C</td><td>제한된 운전</td><td>6.6</td><td>7.6</td><td>8.5</td><td>9.5</td></tr>
<tr><td>D</td><td>손상 위험</td><td>> 6.6</td><td>> 7.6</td><td>> 8.5</td><td>> 9.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">최대 경보 한계
(≈영역 B 상한의 1.25배)[b]</td><td>5.0</td><td>6.3</td><td>6.4</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td colspan="2">최대 비상 정지 한계
(≈영역 C 상한의 1.25배)[b]</td><td>8.3</td><td>9.5</td><td>10.6</td><td>11.9</td></tr>
<tr><td colspan="2">현장 승인시험 선호되는 운전 범위</td><td>2.5</td><td>3.5</td><td>3.2</td><td>4.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">현장 승인시험 허용운전 범위</td><td>3.4</td><td>4.4</td><td>4.2</td><td>5.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">공장 승인시험 선호되는 운전 범위</td><td>3.3</td><td>4.3</td><td>4.2</td><td>5.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">공장 승인시험 허용운전 범위</td><td>4.0</td><td>5.0</td><td>5.1</td><td>6.1</td></tr>
<tr><td colspan="2">선호되는 운전 범위에서의 모든 승인시험의 경우에 회전 주파수(f_n)와 날개 통과 주파수($f_n \cdot z_i$)에 대해 필터된 값[c] 각각은 이들 값이어야 한다.</td><td>≤2</td><td>≤2</td><td>≤3</td><td>≤3</td></tr>
</table>

a 정의에 대해서는 KS B ISO 10816-7의 5.1을 참조한다.
b 권고값, 잘못된 경보와 비상 정지를 방지하기 위해 진동크기는 경보 또는 비상 정지 발행 전 약 10초 동안 이들 값을 초과하여야 한다.
c 허용운전범위 내지만 선호되는 운전범위 밖에서의 승인시험인 경우에 회전 주파수(f_n)와 날개 통과 주파수($f_n \cdot z_i$)에 대해 필터된 값들은 선호되는 운전범위에 대한 값들보다 더 높을 것(1.3배)을 예상할 수 있다.

※출처: KS B ISO 10816-7:2009, 기계적 진동-비회전부의 측정에 의한 기계 진동의 평가 -제7부: 산업용 회전동역학 펌프, 회전축에 대한 측정 포함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>현황 사진</th><th>적합</th><th>부적합</th></tr>
<tr><td rowspan="2"> </td><td>사진</td><td>사진</td></tr>
<tr><td>사유:</td><td>사유:</td></tr>
</table>

※ 사진출처: 한국소음진동공학회 2009년 추계학술대회논문집, pp.441~445, 펌프 장기손상 메커니즘 규명을 위한 진동영향 평가, 김태현 외 4인

4 베어링 및 모터 등 과열 상태

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="3">점검 내용</th></tr>
<tr><td>점검 방법</td><td colspan="3">· 베어링 및 모터 허용 온도 이내로 운전되는지 확인</td></tr>
<tr><td>점검 기준</td><td>모터 절연등급에
따른 모터
표면온도 측정</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th colspan="2">절연 등급</th><th rowspan="2">비 고</th></tr>
<tr><th>기존표기</th><th>내열등급</th></tr>
<tr><td>Y</td><td>90</td><td></td></tr>
<tr><td>A</td><td>105</td><td></td></tr>
<tr><td>E</td><td>120</td><td></td></tr>
<tr><td>B</td><td>130</td><td></td></tr>
<tr><td>F</td><td>155</td><td></td></tr>
<tr><td>H</td><td>180</td><td></td></tr>
</table>
※출처: KS C IEC 60085
</td></tr>
</table>

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 베이스 앵커볼트 노후 및 풀림 상태

구분	점검 내용	
점검 방법	· 펌프 베이스 체결 볼트 부식 및 풀림 상태 확인	
점검 기준	볼트 노후 상태	· 녹슨 부위가 없을 것
	볼트 풀림 상태	· 손으로 풀리는 볼트, 너트가 없을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

6 이상 전류 차단 장치 동작 상태

구분	점검 내용	
점검 방법	· 펌프 운전 중 이상 전류 차단 장치(EOCR 또는 열동형 계전기) 확인 * 전자식 과전류 계전기(Electronic Over Current Relay, EOCR) * 열동형 계전기(Thermal overload Relay, THR)	
점검 기준	트립 발생 여부 확인	· 운전 중 트립 여부 확인
	전류치 설정값 확인	· 펌프 정격 전류의 1.2배 정도일 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

7 유량, 양정 및 동력 적정 상태

구분	점검 내용	
점검 방법	· 펌프의 정격 유량 및 양정으로 운전하고 있는지 확인	
점검 기준	유량 측정	· 정격 유량의 ±10% 이내
	양정 확인	· 정격 양정의 ±10% 이내
	동력 확인	· 정격 전류 이내

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

7.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항		조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)		· 미비 서류 보완
샤프트 및 패킹 마모 상태	그랜드패킹	· 누수량이 많을 경우	· 패킹 누르개의 조임량을 늘림 · 그랜드 패킹 교체
	메카니컬씰	· 누수 발생	· 메카니컬씰 교체
이상 소음 및 진동 상태	소음	· 이상 소음 발생	· 펌프 축정렬 · 커플링, 베어링, 패킹 보수 또는 교체 · 펌프 운전 범위 조정 · 캐비테이션 발생 방지
	진동	· 진동 측정값 기준치 이상	
베어링 및 모터 등 과열 상태	베어링 온도	· 기준치 보다 높음	· 그리스가 부족/과다할 경우 해당 그리스 보급/추출 · 권장 그리스를 사용하지 않았을 경우 보충된 그리스를 전량 교체 · 베어링이 손상되었을 경우 베어링 교체 · 체절운전 시 즉시 중지
	모터 온도	· 허용최고 온도보다 높음	· 모터 냉각팬 보수 · 모터 베어링 점검 및 교체 · 모터 그리스 충진량 확인
베이스 앵커볼트 노후 및 풀림 상태	· 볼트 및 너트에 녹 발생		· 녹 제거 후 너트 교체
	· 볼트, 너트 풀림		· 풀리지 않도록 다시 체결
이상 전류 차단 장치 동작 상태	· 운전 중 트립 발생		· 전류치 설정값 조정 · 펌프 구동부 보수
	· 전류치 설정값 너무 큼		· 전류 설정값 조정 (정격 전류의 1.2배 등)
유량, 양정 및 동력 적정 상태	· 정격치의 ±10% 초과		· 유량 또는 밸브 조정하여 점검 기준 내로 조정

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 측정시트(예시)

구분		P-01			P-02			비고
		설계	측정	%	설계	측정	%	
설치년도								
유량(LPM)								
양정 (㎜Aq)	흡입							
	토출							
전류(A)								

8. 신재생에너지 시스템 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 신재생에너지 시스템 성능점검표

신재생에너지 시스템 성능점검표

(9 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 노후, 부식 상태				
	3 지열시스템 및 히트펌프 정상 작동 상태				
	4 태양열 집열기, 축열조 온도 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					
작 성 방 법					

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

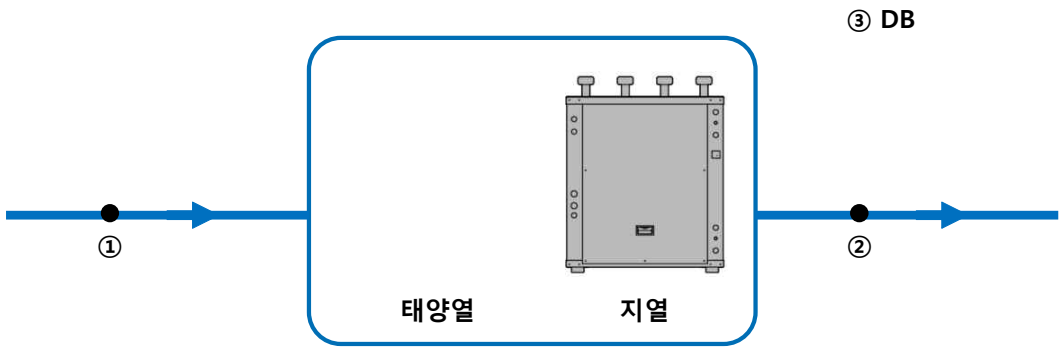
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

8.1 점검항목 검토사항

□ 신재생에너지 시스템 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '신재생에너지 시스템 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '신재생에너지 시스템 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		**점검항목**
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 노후, 부식 상태
		· 지열시스템 및 히트펌프 정상 작동 상태
		· 태양열 집열기, 축열조 온도 상태
측정점검		· 1차측 온도/압력(①)
		· 2차측 온도/압력(②)
		· 주위 온도(DB,℃,③)
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

8.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 노후, 부식 상태
3 지열시스템 및 히트펌프 정상 작동 상태
4 태양열 집열기, 축열조 온도 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
신재생에너지 시스템 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 노후, 부식 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 장비 사용 연수, 외관 및 설치 상태에 대한 육안점검
점검 기준	· 장비의 사용 연수는 얼마인가
	· 방진상태, 부식 등이 확인되는가
	· 주위배관 및 부속류의 손상, 변형, 부식은 없는가
	· MCC 및 현장패널의 설정값과 계측값은 일치하는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

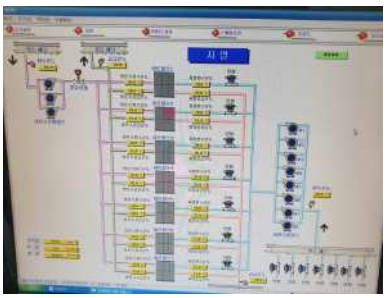
3 지열시스템 및 히트펌프 정상 작동 상태

구분	점검 내용	
점검 방법	· 지열시스템 제어 판넬 또는 중앙감시반을 통해 확인 - 지열순환펌프 유량 및 지열 공급/환수 온도는 제어 판넬 또는 중앙감시반을 통해서 확인 가능할 경우만 확인 - 유량, 공급 온도를 판넬 또는 중앙감시반에서 확인할 수 없다 하더라도 부적합 사항은 아님(제조사 화면구성에 따라 다름)	
점검 기준	· 지열순환펌프 유량 확인	- 설계값의 ±10% 이내
	· 지열 공급 온도 확인	- 냉방 시 전년도에 비하여 현저하게 높지 않을 것 - 난방 시 전년도에 비하여 현저하게 낮지 않을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 태양열 집열기, 축열조 온도 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 태양열 급탕시스템의 차온제어기 확인
점검 기준	· 축열조의 급탕 온도가 설계값의 ±10% 이내

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

8.3 부적합사항 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
노후 및 부식 상태	· 육안점검 시 성능에 문제가 될 정도의 노후 및 부식이 발생했을 경우	· 상태에 따라 부분 보수, 전체 보수, 교체
지열시스템 및 히트펌프 정상 작동 상태	· 냉방 시 전년도에 비하여 지열 공급 온도가 현저하게 높은 경우 · 난방 시 전년도에 비하여 지열 공급 온도가 현저하게 낮은 경우	· 제조사 보수 · 원인 파악
태양열 집열기, 축열조 온도 상태	· 축열조의 온도가 설계값의 ±10% 범위를 벗어났을 경우	· 제조사 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

9. 연료전지 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 연료전지 성능점검표

연료전지 성능점검표

(10 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 연료전지 발전부 온도 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					
작 성 방 법					

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

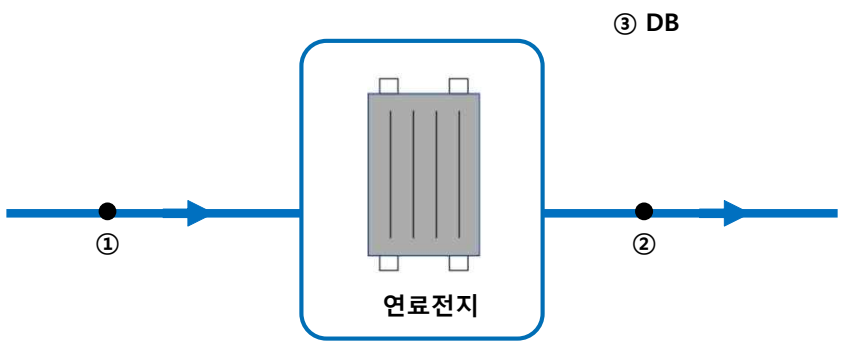
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

9.1 점검항목 검토사항

□ 연료전지 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '연료전지 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '연료전지 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 연료전지 발전부 온도 상태
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

9.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 연료전지 발전부 온도 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 연료전지 발전부 온도 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 제어 판넬을 통해 확인
점검 기준	· 발전부의 온도값이 설계값의 ±10% 이내인가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

9.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
연료전지 발전부 온도 상태	· 설계값의 ±10% 범위를 벗어났을 경우	· 제조사 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

10. 패키지 에어컨 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 패키지 에어컨 성능점검표에 따라 성능점검 진행

패키지 에어컨 성능점검표

(11 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 실내기 및 실외기 소음 상태				
	3 실외기 고정 상태				
	4 과열차단기 작동 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
3. 전체 수량의 20% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

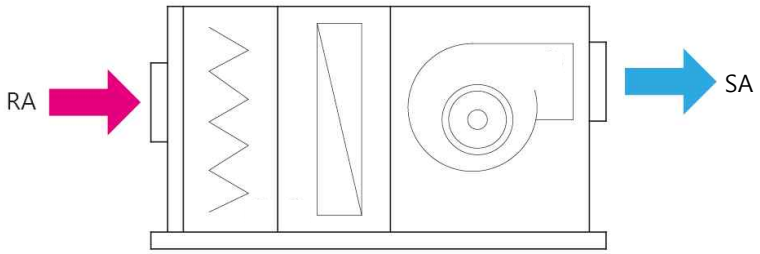
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

10.1 점검항목 검토사항

□ 패키지 에어컨 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '패키지 에어컨 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '패키지 에어컨 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치 필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		**점검항목**
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 실내기 및 실외기 소음 상태
		· 실외기 고정 상태
		· 과열차단기 작동 상태
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

10.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 실내기 및 실외기 소음 상태
3 실외기 고정 상태
4 과열차단기 작동 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
패키지 에어컨 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 실내기 및 실외기 소음 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 실내기, 실외기 소음 상태 확인
점검 기준	· 실내기 및 실외기 이상 소음 발생 여부

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 실외기 고정 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 실외기 고정상태 육안 확인
점검 기준	· 실외기의 서포트는 부식이나 녹이 발생하지 않았는가
	· 실외기의 서포트 볼트는 풀림없이 고정되어 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 과열차단기 작동 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 항온항습기에 연결된 차단기 작동 점검
점검 기준	· 누전테스트 버튼 작동 시 정상적으로 차단되는가?

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

10.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
실내기 및 실외기 소음 상태	· 실내기 및 실외기에서 이상소음이 발생하는 경우	· 제조사 보수
실외기 고정 상태	· 서포트의 기능을 하지 못할 정도의 부식이나 녹이 발생한 경우 · 서포트 볼트 풀림이 발생한 경우	· 제조사 보수 · 볼트 조임
과열차단기 작동 상태	· 누전테스트 버튼 작동이 제대로 되지 않는 경우	· 해당 차단기 교체

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

11. 항온항습기 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 항온항습기 성능점검표

항온항습기 성능점검표

(12 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 실외기 부식 상태				
	3 실내기 및 실외기 송풍기 이상 소음·진동 상태				
	4 과열차단기 작동 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					
작 성 방 법					

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
3. 전체 수량의 20% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

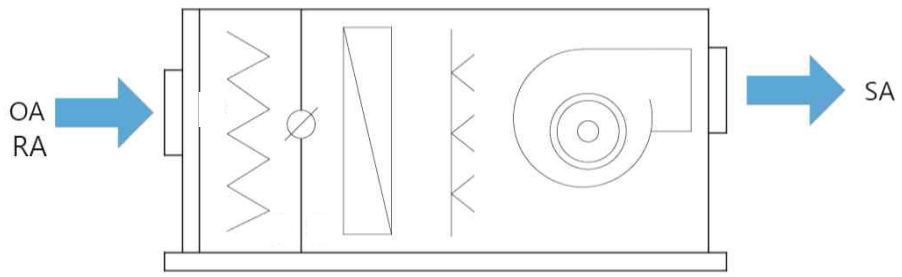
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

11.1 점검항목 검토사항

□ 항온항습기 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '항온항습기 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '항온항습기 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

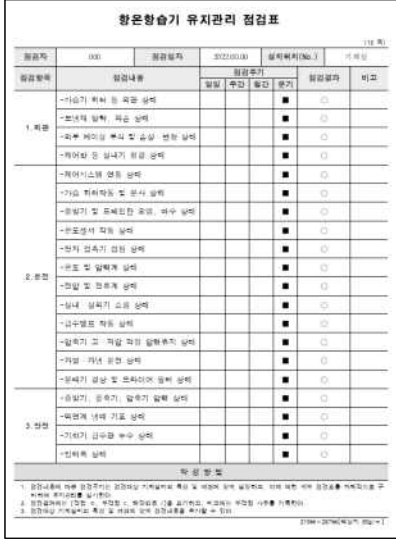
개념도		
		
점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 실외기 부식 상태
		· 실내기 및 실외기 송풍기 이상 소음, 진동 상태
		· 과열차단기 작동 상태
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

11.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 실외기 부식 상태
3 실내기 및 실외기 송풍기 이상 소음·진동 상태
4 과열차단기 작동 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

항온항습기 유지관리 점검표

(1호 계)

점검자	000	점검일자	2022.00.00	설치위치(No.)	기계실

점검항목	점검내용	점검주기				점검결과	비고
		일일	주간	월간	분기		
1.외관	-가습기 피복 등 외관 상태				■	○	
	-보온재 탈락, 파손 상태				■	○	
	-외부 케이싱 부식 및 손상, 변형 상태				■	○	
	-제어반 등 실내기 외관 상태				■	○	
2.운전	-제어시스템 연동 상태				■	○	
	-가습 피복작동 및 분사 상태				■	○	
	-응축기 및 증발관 오염, 배수 상태				■	○	
	-온도센서 작동 상태				■	○	
	-전자 접촉기 접점 상태				■	○	
	-온도 및 압력계 상태				■	○	
	-전압 및 전류계 상태				■	○	
	-실내 · 실외기 소음 상태				■	○	
	-급수밸브 작동 상태				■	○	
	-압축기 고 · 저압 작동 압력유지 상태				■	○	
	-가열 · 가년 온전 상태				■	○	
	-분배기 공상 및 프라이어 정비 상태				■	○	
3.안전	-응축기, 증발기, 압축기 압력 상태				■	○	
	-외관계 년대 기표 상태				■	○	
	-기타기 급수관 부수 상태				■	○	
	-전비록 상태				■	○	

작 성 방 법

1. 점검내용에 따른 점검주기는 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 맞게 설정하고, 이에 따른 이에 점검표를 작성하되 주기에 준하도록 실시한다.
2. 점검결과는 (정상, ○, 부정상 △, 불량상태 ×)를 표기하고, ×표에는 부적합 사유를 기록한다.
3. 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 맞게 점검내용을 추가할 수 있다.

210㎜×297㎜(백지 80g/㎡ 이상)

2 실외기 부식 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 외관 및 설치 상태에 대한 육안점검
점검 기준	· 부식 흔적이 있는가(성능에 문제가 될 정도의 부식이 상당히 진행된 경우 부적합)

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 실내기 및 실외기 송풍기 이상 소음·진동 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 소음 및 진동상태 확인
점검 기준	· 평시 운전과 다른 소음이나 진동이 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 과열차단기 작동 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 항온항습기에 연결된 차단기 작동 점검
점검 기준	· 누전테스트 버튼 작동 시 정상적으로 차단되는가?

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

11.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
실외기 부식 상태	· 서포트의 기능을 하지 못할 정도의 부식이나 녹이 발생한 경우	· 제조사 보수
실내기 및 실외기 송풍기 이상 소음·진동상태	· 실내기 및 실외기 이상 소음·진동이 발생하는 경우	· 제조사 보수
과열차단기 작동 상태	· 누전테스트 버튼 작동이 제대로 되지 않는 경우	· 해당 차단기 교체

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

12. 공기조화기 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 공기조화기 성능점검표

공기조화기 성능점검표

(13 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 외부 케이싱 부식, 손상, 변형 상태				
	3 전동댐퍼(OA, EA, RA) 작동 상태				
	4 동파방지 장치 작동 상태				
	5 공기조화기(송풍기) 풍량 상태				
	6 폐열회수장치 작동 상태				
	7 소음, 진동 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
3. 전체 수량의 20% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

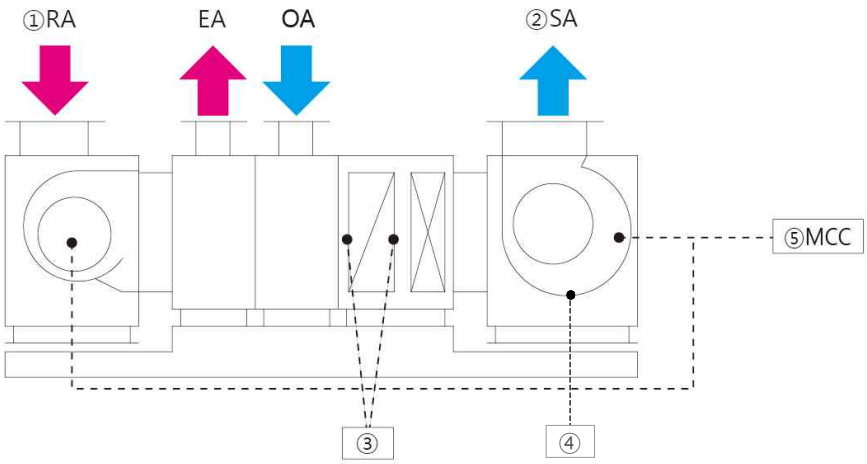
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

12.1 점검항목 검토사항

□ 공기조화기 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '공기조화기 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '공기조화기 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		**점검항목**
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 외부 케이싱 부식, 손상, 변형 상태
		· 전동댐퍼(OA, EA, RA) 작동 상태
		· 동파방지 장치 작동 상태
		· 폐열회수장치 작동 상태
		· 소음, 진동 상태
측정점검		· RA 풍량(①, CMH, ㎥/h)
		· SA 풍량(②, CMH, ㎥/h)
		· 필터차압(③, Pa, mmAq)
		· 급기팬 흡입/토출 정압(④, Pa, mmAq)
		· 송풍기(급기/환기) MCC 판넬 전류(⑤, A)
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

12.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 외부 케이싱 부식, 손상, 변형 상태
3 전동댐퍼(OA, EA, RA) 작동 상태
4 동파방지 장치 작동 상태
5 공기조화기(송풍기) 풍량 상태
6 폐열회수장치 작동 상태
7 소음, 진동 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

공기조화기 유지관리 점검표

(1호 서식)

점검자	OO	점검일자	2022.00.00	설치위치(No.)	기계실

점검항목	점검내용	점검주기				점검결과	비고
		일일	주간	월간	분기		
1. 외관	-먼지, 얼룩제거 상태			■		○	
	-냄새 제거 상태			■		○	
	-배관의 설치 및 지지 상태			■		○	
	-공기조화기 내 전체전원 조명 및 부식 상태			■		○	
	-누수 및 응축 상태			■		○	
2. 점검	-기밀성(밀폐도) 확인 상태			■		○	
	-전체적인 배관 확인 상태			■		○	
	-제어기 및 소화기(유도, 경보 등) 유실 기기 상태			■		○	
	-설비 및 작업 격정 지시 상태			■		○	
	-배관밸브 작동 상태			■		○	
	-배관 정렬 및 기울 상태			■		○	
	-설비 및 작업 격정 지시 상태			■		○	
	-공조기기 본실의 오염 상태			■		○	
	-먼지수 및 응기밀폐 상태			■		○	
	-열교환기(코일) 및 출구 유도부			■		○	
	-소음 방지용 부재 처짐 상태			■		○	
	-배관 지도 상태 및 처짐 상태			■		○	
	-다량 ★공기기(실외장치 등) 전원 개도시 결빙방법에 따른 정리 상태			■		○	
3. 점검	-공기조화기 내 임대용 전등 상태			■		○	
	-공기조화기 임대구 고정 상태			■		○	
	-배관 고체 시 강전고무			■		○	
	-전체 기계적 및 지정 상태			■		○	

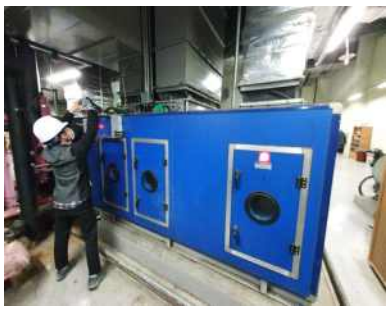
작성 방법
1. 점검내용의 번호 점검주기는 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 따라 설정하되, 이에 대한 세부 점검내용을 자체적으로 구비하여 주시기 바랍니다.
2. 점검결과는 [특등 ★, 우수등 ○, 확인불량 △] 등 표기하되, 비고에는 위치등 사유를 기재한다.
3. 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 따라 점검내용을 추가할 수 있다.

210mm×297mm(백상지 80g/㎡)

적합	부적합
· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

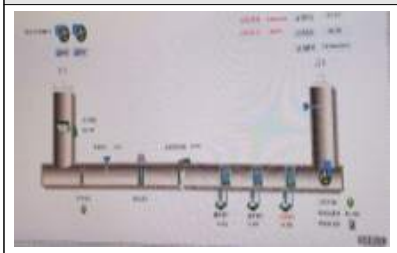
2 외부 케이싱 부식, 손상, 변형 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 장비 외관 및 설치 상태에 대한 육안점검
점검 기준	· 케이싱에 손상이나 변형된 부분이 있는가
	· 부식 흔적이 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 전동댐퍼(OA, EA, RA) 작동 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 해당 공기조화기 댐퍼의 자동제어 지시값과 현장 전동댐퍼 동작 확인
점검 기준	· 자동제어 지시에 따라 정상적으로 구동될 것
	· 댐퍼 자체 고장은 없는지 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 동파방지 장치 작동 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 공기조화기에 부착된 동파방지장치 제어 판넬 확인
점검 기준	· 정상적으로 가동할 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 공기조화기(송풍기) 풍량 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 송풍기 풍량 측정 - 상세한 측정 방법은 대한설비공학회의 '공기조화 및 위생설비의 시험조정평가 기술기준' 참조 ※ 비고 '측정시트' 참조
점검 기준	· 풍량 측정치가 정격 풍량의 ±10% 일 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

6 폐열회수장치 작동 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 폐열회수장치 유무를 확인
	· 열교환 효율 측정은 KS B 6879의 부속서B(규정) B.5 계산법에 기준하여 확인 ※ 비고 참조
점검 기준	· 정상적으로 동작할 것
	· 정격 운전 기준 이전 성능점검 열교환 효율 대비 금년 성능점검 열교환 효율이 90% 이상인가 ※ 최초 점검 시 제조사 기준 대비 확인함

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

7 소음, 진동 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 공기조화기 운전 상태 확인
점검 기준	· 이상 소음이나 진동이 없을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

12.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
외부 케이싱 부식, 손상, 변형 상태	· 성능에 문제가 될 정도의 부식, 손상, 변형이 발생했을 경우	· 부분 보수 및 교체
전동댐퍼(OA, EA, RA) 작동 상태	· 댐퍼 고장 · 자동제어 지시에 따라 구동하지 않을 경우	· 댐퍼 엑추에이터 보수 및 교체
동파방지 장치 작동 상태	· 동파방지 장치가 작동하지 않을 경우	· 보수 및 교체
공기조화기(송풍기) 풍량 상태	· 설계값의 ±10%를 초과하는 경우	· 풀리 교체 및 회전수 조정 · 상태에 따라 제조사 보수
폐열회수장치 작동 상태	· 정격 운전 기준 이전 성능점검 열교환 효율 대비 금년 성능점검 열교환 효율이 90% 미만인 경우	· 제조사 보수
소음, 진동 상태	· 이상 소음, 진동 발생시	· 제조사 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 측정시트(예시)

구분		설치년도	풍량(CMH)		정압(mmAq)		전류(A)		필터정압 손실 (mmAq)	비고
			SA	RA	SA	RA	SA	RA		
AHU-01	설계									
	측정									
	%									
AHU-02	설계									
	측정									
	%									

- 열교환 효율 계산법

구분	점검 기준 근거
관련 법규	· 열회수형 환기장치-KS B 6879:2020 부속서 B(규정)-열교환 효율 측정 방법 B.5 계산법 a) 현열 교환 효율 $\epsilon_s = \frac{T_{OA} - T_{SA}}{T_{OA} - T_{RA}} \times 100$ 여기에서 ϵ_s : 현열 교환 효율(%) T_{OA} : 외기 건구 온도(℃) T_{SA} : 급기 건구 온도(℃) T_{RA} : 환기 건구 온도(℃) b) 잠열 교환 효율 $\epsilon_l = \frac{x_{OA} - x_{SA}}{x_{OA} - x_{RA}} \times 100$ 여기에서 ϵ_l : 잠열 교환 효율(%) x_{OA} : 외기 습도비(kg/kg(DA) x_{SA} : 급기 습도비(kg/kg(DA) x_{RA} : 환기 습도비(kg/kg(DA) c) 전열 교환 효율 $\epsilon_t = \frac{l_{OA} - l_{SA}}{l_{OA} - l_{RA}} \times 100$ 여기에서 ϵ_t : 현열 교환 효율(%) l_{OA} : 외기 엔탈피(kg/kg(DA) l_{SA} : 급기 엔탈피(kg/kg(DA) l_{RA} : 환기 엔탈피(kg/kg(DA)

13. 팬코일 유닛 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 팬코일 유닛 성능점검표

팬코일 유닛 성능점검표

(14 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 노후 및 부식 상태				
	3 전동밸브 정상 작동 상태				
	4 조닝 적정 상태				
	5 팬코일 풍량 조절 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
3. 1개층 이상에 대하여 점검을 실시한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

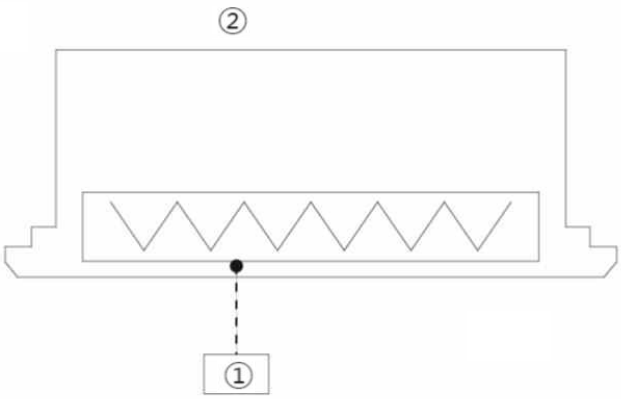
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

13.1 점검항목 검토사항

□ 팬코일 유닛 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '팬코일 유닛 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '팬코일 유닛 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 노후 및 부식 상태
		· 전동밸브 정상 작동 상태
		· 조닝 적정 상태
		· 팬코일 풍량 조절 상태
측정점검		· FCU 흡입, 토출 공기 온도(①, ②, ℃)
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

13.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 노후 및 부식 상태
3 전동밸브 정상 작동 상태
4 조닝 적정 상태
5 팬코일 풍량 조절 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
팬코일 유닛 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 노후 및 부식 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 장비 사용 연수, 외관 및 설치 상태에 대한 육안점검
점검 기준	· 장비의 사용 연수는 얼마인가
	· 케이싱, 외부 상태는 양호한가
	· 연결배관, 덕트의 상태는 양호한가
	· 점검구의 위치는 적절한가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

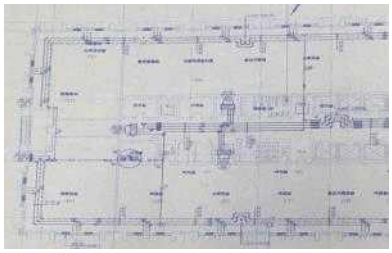
3 전동밸브 정상 작동 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 온도조절기에서 설정값을 변화시켜 전동밸브의 작동상태를 확인
점검 기준	· 전동밸브가 정상적으로 작동하는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 조닝 적정 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 실별, 방위별, 부하특성 등에 따른 조닝의 적정성을 확인
점검 기준	· 실별, 방위별, 부하특성 등에 따른 조닝이 적정하게 형성되어 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 팬코일 풍량 조절 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· FCU 풍량 조절 기능 확인 ※ 비고 '측정시트' 참조
점검 기준	· 단계별 풍량 조절이 가능한가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

13.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
노후 및 부식 상태	· 성능에 문제가 될 정도의 부식, 손상, 변형이 발생했을 경우	· 보수 또는 교체
전동밸브 정상 작동상태	· 전동밸브가 정상적으로 작동하지 않는 경우	· 보수 또는 교체
조닝 적정 상태	· 실별, 방위별, 부하특성 등에 따른 조닝이 적정하게 형성되어 있지 않을 경우	· 조닝 상태 보완
팬코일 풍량 조절 상태	· 단계별 풍량조절이 가능하지 않을 경우	· 제조사 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 측정시트(예시)

장비번호	설치년도	운전상태		단계별 운전상태			출구온도 (℃)	비고
		ON	OFF	강	중	약		
FCU-01								
FCU-02								
FCU-03								
FCU-04								
FCU-05								

* 운전상태는 O, X로 표시

14. 환기설비 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 환기설비 성능점검표

환기설비 성능점검표

(15 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 노후 및 부식 상태				
	3 모터 및 송풍기 베어링 이상 소음 상태				
	4 볼륨댐퍼 개·폐쇄 상태				
	5 급·배기 풍량 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고	※ 0.75 kW 이하 및 벽부형 송풍기 제외				

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
3. 전체 수량의 20% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

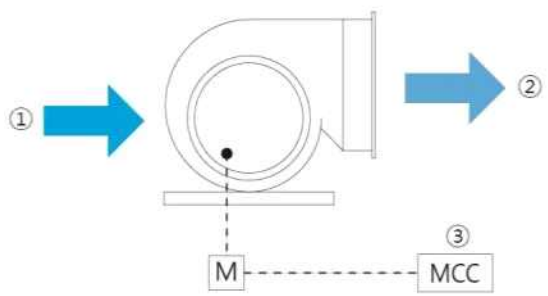
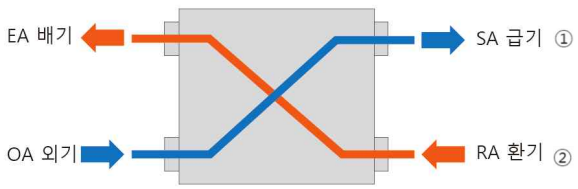
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

14.1 점검항목 검토사항

□ 환기설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '환기설비 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '환기설비 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도	
송풍기	환기장치(ERV)
	

점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 노후 및 부식 상태
		· 모터 및 송풍기 베어링 이상 소음 상태
		· 볼륨댐퍼 개·폐쇄 상태
측정점검	송풍기	· 급배기 풍량 상태
		· 흡입측 압력(①, Pa, mmAq)
		· 토출측 압력(②, Pa, mmAq)
		· MCC 판넬 모터 전류(③, Amps)
	환기장치(ERV)	· 풍량(①, ②, CMH, ㎥/h)
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

14.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 노후 및 부식 상태
3 모터 및 송풍기 베어링 이상 소음 상태
4 볼륨댐퍼 개·폐쇄 상태
5 급·배기 풍량 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
환기설비 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 노후 및 부식상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 장비 사용 연수, 외관 및 설치 상태에 대한 육안점검
점검 기준	· 장비의 사용 연수는 얼마인가
	· 케이싱 및 방진의 상태는 양호한가
	· 송풍기, 덕트 연결상태는 양호한가
	· 팬 벨트 상태는 양호한가
	· 덕트 오염 상태는 양호한가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 모터 및 송풍기 베어링 이상 소음 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 송풍기 운전 시 청음
점검 기준	· 평소 운전과 다른 이상 소음이 발생하는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 볼륨댐퍼 개·폐쇄 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 풍량이 부족한 설비가 있을 경우 해당 계통의 볼륨댐퍼 개방 상태 점검 - 댐퍼 작동 상태 확인 후 원위치(점검 전 개폐상태) 시킬 것
점검 기준	· 조정이 잘못된 댐퍼가 있는가(상시 개방, 상시 폐쇄 상태 확인)
	· 댐퍼는 정상 작동하는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 급·배기 풍량 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 풍량 측정 후 정격값과 비교 - 상세 측정 방법은 대한설비공학회의 '공기조화 및 위생설비의 시험조정평가 기술기준' 참조 ※ 비고 '측정시트' 참조
점검 기준	· 풍량 측정값이 정격 풍량의 ±10% 이내인가
	· 환기설비의 전류 측정값이 정격 전류 이하인가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

14.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
노후 및 부식 상태	· 성능에 문제가 될 정도의 부식, 손상, 변형이 발생했을 경우	· 보수 또는 교체
모터 및 송풍기 베어링 이상 소음 상태	· 평시 운전과 다른 이상 소음이 발생할 경우	· 보수 또는 베어링 교체
볼륨댐퍼 개·폐쇄 상태	· 파손된 댐퍼 · 조정이 잘못된 댐퍼	· 댐퍼 보수 또는 교체 · 댐퍼 개도율 재조정
급·배기 풍량 상태	· 측정 풍량값이 정격 풍량의 ±10%를 초과하는 경우 · 전류 측정값이 정격 전류를 초과하는 경우	· 풀리 교체 또는 회전수 조정 (인버터) · 제조사 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 송풍기 측정시트(예시)

구분		설치년도	풍량(CMH)	정압(mmAq)		전류(A)	비고
				흡입측	토출측		
SF-01	설계						
	측정						
	%						
EF-01	설계						
	측정						
	%						

- 환기장치 측정시트(예시)

구분		설치년도	풍량(CMH)	비고
ERV-01	설계			
	측정			
	%			
ERV-02	설계			
	측정			
	%			

15. 필터 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 필터 성능점검표

필터 성능점검표

(16 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 공기조화기 필터 차압 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

15.1 점검항목 검토사항

□ 필터 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '필터 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '필터 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	차압 확인	· 공기조화기 필터 차압 상태
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

15.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 공기조화기 필터 차압 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

필터 유지관리 점검표

점검자	000	점검일자	2022.00.00	설치위치[No.]	기계실

점검항목	점검내용	점검주기				점검결과	비고
		일일	주간	월간	분기		
1.외관	-필터 오염 상태			■		○	
	-필터(조기필터, 마이옹필터, 적외필터), 전기집진필터의 부착 상태			■		○	
2.운전	-작동 차압 상태			■		○	
	-필터 포위세척 및 교체 상태			■		○	
3.안전	-소음 상태			■		○	
	-필터 변형 및 파손 상태			■		○	

특 기 사 항

1. 점검내용에 따른 점검주기는 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 맞게 설정하며, 이에 따른 세부 점검표를 자체적으로 추가하여 주기바랍니다.
2. 점검결과는 (적합 ○, 부적합 ●, 해당없음 /)을 표기하며, 부적합 사유를 기재한다.
3. 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 맞게 점검내용을 추가할 수 있다.

210mm×297mm[백상지 80g/㎡]

2 공기조화기 필터 차압 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 공기조화기 필터에 설치된 차압계 측정값 확인
점검 기준	· 필터 말기 차압(설계값 또는 제조사 기준값) 이하일 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

15.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
공기조화기 필터 차압상태	· 필터 말기 차압을 초과할 경우	· 필터 교체

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

16. 위생기구 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 위생기구설비 성능점검표

위생기구설비 성능점검표

(17 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 자동·수동 급수전 동작 상태				
	3 동파 방지 조치 상태				
	4 수전 사용에 따른 수격작용 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

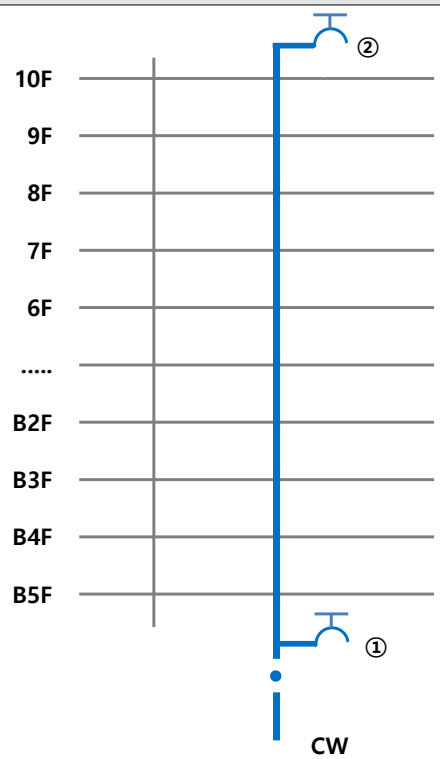
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

16.1 점검항목 검토사항

□ 위생기구설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '위생기구 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '위생기구 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		**점검항목**
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 자동·수동 급수전 동작 상태
		· 동파 방지 조치 상태
		· 수전 사용에 따른 수격작용 상태
측정점검		· 최하층 위생기구에서의 수전 압력(①, kPa, kg/㎠g)
		· 최상층 위생기구에서의 수전 압력(②, kPa, kg/㎠g)
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

16.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 자동·수동 급수전 동작 상태
3 동파 방지 조치 상태
4 수전 사용에 따른 수격작용 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
위생기구설비 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 자동·수동 급수전 동작 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 수전, 위생기구 급수 동작 확인
	· 최상층 수전, 최하층 수전 수압 측정
	· 점검개소는 총 10개소 내외(수전, 위생기구, 수압)
점검 기준	· 수전이 원활하게 작동 되는가(자동, 수동)
	· 최상층 수전, 최하층 수전의 수압은 적정한가 - 기계설비 기술기준 [별표 5] 급수·급탕설비의 설계 및 시공 기준 표 2. 위생기구의 필요 급수압력과 유량에서 제시하는 최저필요수압 이상인가 - 층별 감압밸브가 설치되어 있는 경우 최고급수압력이 245 kPa 이내인가 ※ 비고 참조

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 동파 방지 조치 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 화장실에 설치된 동파방지 장치(전열기, 라디에이터, 열선 등) 가동 여부 점검
점검 기준	· 동파방지 장치가 정상적으로 동작하는가?

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 수전 사용에 따른 수격작용 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 수전 개폐 시 수격현상 발생 여부 확인
점검 기준	· 수전 급폐쇄 시 충격음이나 소음이 발생하는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

16.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
자동수동 급수전 동작 상태	· 급수전 미동작 · 수압이 기준치에서 벗어나는 경우	· 수전 보수 또는 교체 · 급수배관계통 압력 조정
동파 방지 조치 상태	· 동파방지장치 미동작	· 동파방지장치 보수 또는 교체
수전 사용에 따른 수격작용 상태	· 수격 작용 발생	· 급수라인 수격 방지기 보수 또는 교체

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 측정시트(예시)

측정위치 (샤프트 No.)	최상층 수전압력 (kPa, kg/㎠g)	최하층 수전압력 (kPa, kg/㎠g)	비고

- 위생기구 최저필요수압

구분	점검 기준 근거
관련 법규	· 기계설비 기술기준 [별표 5] 급수·급탕설비의 설계 및 시공 기준 표 2 위생기구의 필요 급수압력과 유량(KDS 31 30 15(4.3) 표4.3-1)

급수용 위생기구	유량(l/s)	최저필요수압(kPa)
욕조	0.25	55
연합기구	0.25	55
식기세척기, 가정용	0.17	55
음수기	0.05	55
세탁트레이, 세탁기	0.25	55
세면기	0.1	55
샤워기	0.18	70
샤워기 (압력식, 온도감지 혹은 압력식/온도감지 혼합밸브)	0.18	130
호스연결용 수도꼭지	0.3	55
싱크, 가정용	0.15	55
싱크, 청소용	0.18	55
소변기, 밸브	0.75	100
대변기, 세정밸브	1.6	100
대변기, 세정탱크, 밀결형	0.18	55

17. 급수·급탕설비 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 급수·급탕설비 성능점검표

급수·급탕설비 성능점검표

(18 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 펌프 운전(순환, 대류) 상태				
	3 급탕 안전밸브 설정 상태				
	4 급탕탱크 열교환기 증기트랩 동작 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					
작 성 방 법					

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

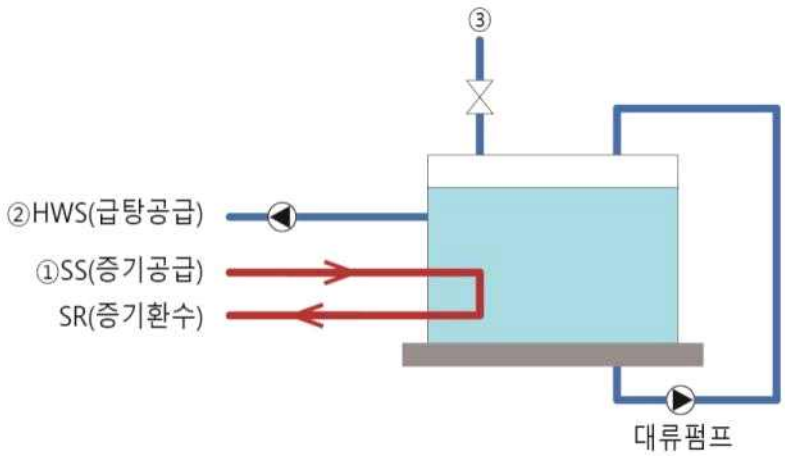
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

17.1 점검항목 검토사항

□ 급수·급탕설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '급수·급탕설비 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '급수·급탕설비 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		**점검항목**
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 펌프 운전(순환, 대류) 상태
		· 급탕 안전밸브 설정 상태
		· 급탕탱크 열교환기 증기트랩 동작 상태
측정점검		· 1차측(①) 증기 압력(kPa, kg/㎠g)
		· 2차측(②) 급탕온도(HWS), 공급압력(kPa, kg/㎠g)
		· 급탕탱크 내부 온도유지 여부 (③, 설계자료 근거)
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

17.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 펌프 운전(순환, 대류) 상태
3 급탕 안전밸브 설정 상태
4 급탕탱크 열교환기 증기트랩 동작 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
급수 급탕설비 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 펌프 운전(순환, 대류) 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 펌프 운전 상태 육안 점검
점검 기준	· 펌프가 원활하게 작동되는가
	· 1차측 및 2차측 압력이 설계압력의 ±10% 이내인가
	· 2차측 급탕온도는 60℃ 이내인가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 급탕 안전밸브 설정 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 급탕 계통에 설치된 안전밸브 육안 점검
점검 기준	· 설정압력이 최대 사용압력 이하인지 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 급탕탱크 열교환기 증기트랩 동작 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 열교환기 1차측 출구에 설치된 증기트랩 육안점검
점검 기준	· 증기 트랩의 설치 방향은 정상인가
	· 증기의 누설이 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

17.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
펌프 운전(순환, 대류) 상태	· 이상 소음이나 진동이 발생하는 경우 · 1차측, 2차측 압력이 설계압력의 ±10%를 초과하는 경우 · 급탕온도가 60℃를 초과하는 경우	· 제조사 보수
급탕 안전밸브 설정 상태	· 설정압력이 최대 사용압력을 초과하는 경우	· 설정압력 조정 또는 안전밸브 교체
급탕탱크 열교환기 증기트랩 동작 상태	· 증기 트랩 방향이 반대로 설치된 경우 · 증기 누설이 발생할 경우	· 보수 및 교체

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 측정시트(예시)

장비번호	1차측 증기압력 (kPa, kg/㎠g)		2차측 공급압력 (kPa, kg/㎠g)		2차측 급탕온도 (℃)		비고
	설계	측정	설계	측정	설계	측정	

18. 고·저수조 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 고·저수조 성능점검표

고·저수조 성능점검표

(19 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 파손, 변형, 누수, 결로 상태				
	3 자동센서 동작 상태				
	4 수질검사(시험성적서 확인: 잔류염소, PH, 탁도, 일반세균, 총대장균군 등)				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

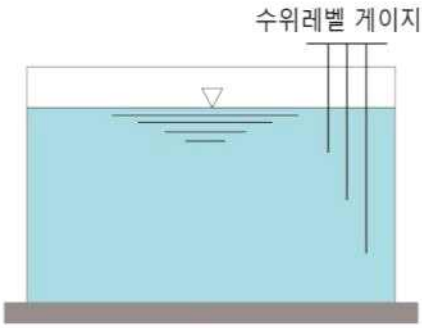
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

18.1 점검항목 검토사항

□ 고·저수조 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '고·저수조 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '고·저수조 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
		· 수질검사(시험성적서 확인: 잔류염소, PH, 탁도, 일반세균, 총대장균군 등)
	외관 확인	· 파손, 변형, 누수, 결로 상태
		· 자동센서 동작 상태
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

18.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 파손, 변형, 누수, 결로 상태
3 자동센서 동작 상태
4 수질검사(시험성적서 확인: 잔류염소, PH, 탁도, 일반세균, 총대장균군 등)

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
고 저수조 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

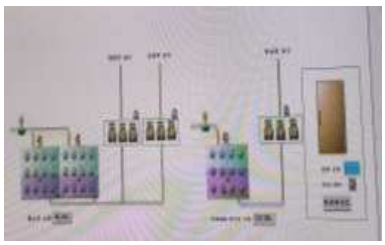
2 파손, 변형, 누수, 결로 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 저수조 내부, 외부, 오버플로우, 드레인, 통기관, 점검구의 파손, 변형, 누수, 결로 상태 확인
점검 기준	· 내외부에 파손, 변형 흔적이 없을 것
	· 누수, 결로의 흔적이 없을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 자동센서 동작 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 자동제어 또는 현장제어판넬의 계기류 점검
점검 기준	· 정상적으로 수위를 측정할 것
	· 자동센서에 의한 펌프 기동/정지(고수조) 또는 수위조절밸브 개방/폐쇄(저수조) 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 수질검사(시험성적서 확인: 잔류염소, PH, 탁도, 일반세균, 총대장균군 등)

구분	점검 내용
점검 방법	· 관리주체의 시험성적서 보유 여부 확인 (연 1회 주기)

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

구분	점검 기준 근거
수질검사기준	· 수도법 시행규칙 제22조의3 - 저수조에 대한 수질검사 항목 및 기준

검사항목	수질기준	비고
잔류염소	0.1~4.0 mg/L	
수소이온농도(pH)	5.8~8.5	
탁도	0.5 NTU 이하	NTU : Nephelometric Turbidity Unit
일반세균	100 CFU/mL 이하	CFU : Colony Forming Unit
총대장균군	불검출/100mL	
분원성대장균군 또는 대장균	불검출/100mL	

18.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
파손, 변형, 누수, 결로 상태	· 성능에 문제가 될 정도의 파손, 변형, 누수, 결로가 발생한 경우	· 제조사 보수
자동센서 동작 상태	· 자동센서 동작이 불능인 경우	· 보수 또는 교체
수질검사 (시험성적서 확인)	· 시험성적서 확인 시 기준치를 초과하는 항목이 있는 경우	· 원인 파악 또는 재검사
	· 시험성적서가 없는 경우	· 수질검사 실시

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

19. 오·배수 통기 및 우수배수설비 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 오·배수 통기 및 우수배수설비 성능점검표

오·배수 통기 및 우수배수설비 성능점검표

(20 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 파손, 변형, 악취 여부				
	3 오·배수 및 우수 펌프 동작 상태				
	4 경보장치 상태				
	5 오·배수 및 우수 탱크 수위센서 정상 동작 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					
작 성 방 법					

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

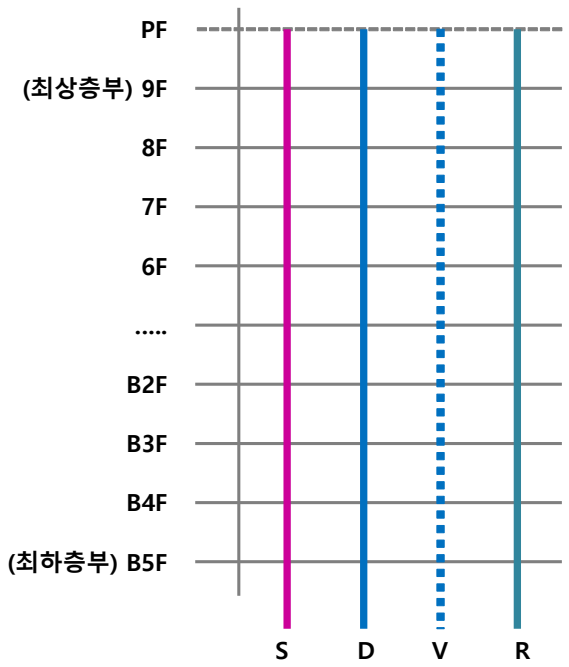
⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

19.1 점검항목 검토사항

□ 오·배수 통기 및 우수배수설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '오·배수 통기 및 우수배수설비 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '오·배수 통기 및 우수배수설비 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도



S : 오수 / D : 배수 / V : 통기 / R 우수

점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 파손, 변형, 악취 여부
		· 오·배수 및 우수 펌프 동작 상태
		· 경보장치 상태
		· 오·배수 및 우수 탱크 수위센서 정상 동작 상태
측정점검		· 육안점검이 어려운 부위가 막힌 경우 배관내시경을 사용하여 막힌 부위 조사
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

19.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 파손, 변형, 악취 여부
3 오·배수 및 우수 펌프 동작 상태
4 경보장치 상태
5 오·배수 및 우수 탱크 수위센서 정상 동작 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

오·배수 통기 및 우수배수설비 유지관리 점검표

(별 지)

점검자	000	점검일자	2022.00.00	설비위치(No.)	시제인

점검항목	점검내용	점검주기				점검결과	비고
		일일	주간	월간	분기		
1. 외관	-우수맨홀, 통기관, 트랩인정, 트랩의 관성, 부수, 주식 조경 상태			■		○	
2. 운전	-배수 상태			■		○	
	-배관 내부 및 탱크의 화학물 청소 상태			■		○	
	-오, 배수 및 우수설비의 압력게이지 이상 유무			■		○	
3. 안전	-오, 배수 인터록 상태			■		○	
	-외부 우수맨홀 고정 상태			■		○	
	-부수, 배관, 취기, 작업, 등급 상태			■		○	
	-고정 볼팅, 서밀 상태			■		○	
	-비상전원 연결상태			■		○	

작 성 방 법

1. 점검내용에 따른 점검주기는 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 맞게 설정하고, 이에 대한 세부 점검표를 자체적으로 구비하여 주기바람 (상기한다).
2. 점검결과에는 [적합 : ○, 부적합 : ×, 해당없음 :]를 표기하고, ×표라는 부적합 사유를 기재한다.
3. 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 맞게 점검내용을 추가할 수 있다.

210mm×297mm(백상지 80g/㎡)

2 파손, 변형, 악취 여부

구분	점검 내용
점검 방법	· 배수트랩 이물질 및 봉수가 유지되는지를 확인
	· 오·배수, 통기관, 우수배관 연결부분이 틈새, 파손, 변위 등 확인
	· 육안점검이 어려운 부위가 막힌 경우 내시경카메라를 사용하여 조사함
점검 기준	· 파손, 변형, 막힌 부분이 없을 것
	· 누수나 악취가 발생한 부분이 없을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 오·배수 및 우수 펌프 동작 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 자동제어 또는 현장제어 판넬 육안 점검
점검 기준	· 자동센서 및 수위조절기에 의하여 자동으로 기동/정지되는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 경보장치 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 자동제어(중앙감시반) 또는 현장제어판넬에서 계기류 점검
점검 기준	· 계기류 지시값이 정상 범위 내에 있는가
	· 경보수위를 자동으로 감지하여 경보음이 울리는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 오·배수 및 우수 탱크 수위센서 정상 동작 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 수위센서 지시값 확인
점검 기준	· 지시값이 정상적으로 표시되는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

19.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 미비 서류 보완
파손, 변형, 악취 여부	· 파손, 변형, 악취, 막힘이 발생한 경우	· 보수 또는 교체
오·배수 및 우수 펌프 동작 상태	· 자동 모드로 기동/정지 되지 않는 경우	· 펌프 또는 제어시스템 보수
경보장치 상태	· 계기류 지시값이 정상 범위가 아닌 경우 · 경보가 작동되지 않는 경우	· 계기류 보수 · 오작동 부위 보수
오·배수 및 우수 탱크 수위센서 정상 동작 상태	· 수위센서가 고장, 파손된 경우 · 지시값이 정상범위가 아닌 경우	· 수위센서 보수 또는 교체 · 제어판넬 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

20. 오수정화설비 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 오수정화설비 성능점검표

오수정화설비 성능점검표

(21 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 컨트롤 판넬, 수위제어, 계기류 상태				
	3 처리시스템의 정상운전 상태				
	4 경보장치 상태				
	5 방류수 수질검사(하수도법 등 관련)				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					
작 성 방 법					

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

20.1 점검항목 검토사항

□ 오수정화설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '오수정화설비 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '오수정화설비 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
		· 방류수 수질검사(하수도법 등 관련)
	외관 확인	· 컨트롤 판넬, 수위제어, 계기류 상태
		· 처리시스템의 정상운전 상태
		· 경보장치 상태
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

20.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 컨트롤 판넬, 수위제어, 계기류 상태
3 처리시스템의 정상운전 상태
4 경보장치 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
오수정화설비 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 컨트롤 판넬, 수위제어, 계기류 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 컨트롤 판넬 육안점검
	· 수위제어가 정상적으로 제어 되는지 확인
점검 기준	· 작동 불가능한 제어 장치, 계기류가 없을 것
	· 정상적으로 수위가 제어되는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 처리시스템의 정상운전 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 컨트롤 판넬 또는 자동제어(중앙감시반) 육안 점검
점검 기준	· 장비, 시스템이 꺼져있거나 오작동 되는 부분이 없을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

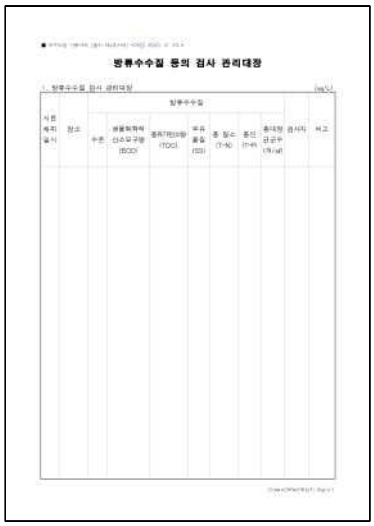
4 경보장치 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 경보장치 제어 판넬 육안점검
점검 기준	· 해당항목을 조작하여 경보장치가 정상적으로 작동하는지 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 방류수 수질검사(하수도법 등 관련)

구분	점검 내용
점검 방법	· 관리주체의 방류수수질 검사 관리대장 보유 여부 ※ 비고 참조
점검 기준	· 최근 3년간 수질검사 결과가 기록되어 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

20.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 유지관리 점검표 미작성, 내용 미비 · 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 향후 유지관리 점검표 작성 권고 · 작성 내용 보완 · 미비 서류 보완
컨트롤 판넬, 수위제어, 계기류 상태	· 수위센서가 고장, 파손된 경우 · 지시값이 정상범위가 아닌 경우	· 수위센서 보수 또는 교체 · 제조사 보수
처리시스템의 정상운전 상태	· 오작동하는 경우	· 제조사 보수
경보장치 상태	· 경보장치의 오작동 또는 미작동하는 경우	· 제조사 보수
방류수 수질검사 (하수도법 등 관련)	· 방류수수질 검사 관리대장 미보유 · 방류수 수질검사 미실시 · 기준치 초과	· 수질검사 관리대상 작성 · 방류수 수질검사 실시

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

- 방류수 수질기준

<table>
<tr><th>구분</th><th>점검 기준 근거</th></tr>
<tr><td>관리기준</td><td>· 하수도법 시행규칙

제33조(개인하수처리시설의 관리기준) ① 법 제39조제2항에 따른 개인하수처리시설의 관리기준은 다음 각 호와 같다. 다만, 공공하수처리시설 또는「물환경보전법」제48조에 따른 공공폐수처리시설로 오수를 유입시켜 처리하는 지역에 설치된 개인하수처리시설에는 제1호와 제4호를 적용하지 아니하고, 해당 지역에 설치된 오수처리시설은 제3호에 따른 내부청소를 연 1회 이상 하여야 한다.

1. 다음 각 목의 구분에 따른 기간마다 그 시설로부터 배출되는 방류수의 수질을 자가측정하거나「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」제16조에 따른 측정대행업자가 측정하게 하고, 그 결과를 기록하여 3년 동안 보관할 것
가. 1일 처리용량이 200세제곱미터 이상인 오수처리시설과 1일 처리대상 인원이 2천 명 이상인 정화조 : 6개월마다 1회 이상
나. 1일 처리용량이 50세제곱미터 이상 200세제곱미터 미만인 오수처리시설과 1일 처리대상 인원이 1천 명 이상 2천 명 미만인 정화조 : 연 1회 이상</td></tr>
<tr><td>방류수
수질기준</td><td>· [별표3] 개인하수처리시설의 방류수수질기준(하수도법 시행규칙 제3조제1항제3호 관련)
<table>
<tr><th>구분</th><th>1일
처리용량</th><th>지역</th><th>항목</th><th>방류수수질기준</th></tr>
<tr><td rowspan="10">오수
처리
시설</td><td rowspan="4">50㎥ 미만</td><td rowspan="2">수변구역</td><td>생물화학적 산소요구량(㎎/L)</td><td>10 이하</td></tr>
<tr><td>부유물질(㎎/L)</td><td>10 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">특정지역 및
기타지역</td><td>생물화학적 산소요구량(㎎/L)</td><td>20 이하</td></tr>
<tr><td>부유물질(㎎/L)</td><td>20 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="6">50㎥ 이상</td><td rowspan="6">모든 지역</td><td>생물화학적 산소요구량(㎎/L)</td><td>10 이하</td></tr>
<tr><td>부유물질(㎎/L)</td><td>10 이하</td></tr>
<tr><td>총질소(㎎/L)</td><td>20 이하</td></tr>
<tr><td>총인(㎎/L)</td><td>2 이하</td></tr>
<tr><td>총대장균군수(개/mL)</td><td>3,000 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="3">정화조</td></tr>
<tr><td rowspan="3">11인용
이상</td><td rowspan="2">수변구역 및
특정지역</td><td>생물화학적 산소요구량
제거율(%)</td><td>65 이상</td></tr>
<tr><td>생물화학적 산소요구량(mg/L)</td><td>100 이하</td></tr>
<tr><td>기타지역</td><td>생물화학적 산소요구량
제거율(%)</td><td>50 이상</td></tr>
<tr><td colspan="5">토양침투처리방법에 따른 정화조의 방류수수질기준은 다음과 같다.
가. 1차 처리장치에 의한 부유물질 50퍼센트 이상 제거
나. 1차 처리장치를 거쳐 토양침투시킬 때의 방류수의 부유물질 250mg/L 이하</td></tr>
<tr><td colspan="5">골프장과 스키장에 설치된 오수처리시설은 방류수수질기준 항목 중 생물화학적 산소요구량은 10mg/L 이하, 부유물질은 10mg/L 이하로 한다. 다만, 숙박시설이 있는 골프장에 설치된 오수처리시설은 방류수수질기준 항목 중 생물화학적 산소요구량은 5mg/L 이하, 부유물질은 5mg/L 이하로 한다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구분</th><th>점검 기준 근거</th></tr>
<tr><td>방류수
수질기준</td><td>· [별표3] 개인하수처리시설의 방류수수질기준(하수도법 시행규칙 제3조제1항제3호 관련)
비고
1. 이 표에서 수변구역은 영 제4조제3호에 해당하는 구역으로 하고, 특정지역은 영 제4조제1호·제2호·제4호·제5호 및 제10호에 해당하는 구역 또는 지역으로 한다.
2. 수변구역 또는 특정지역이 영 제8조에 따라 고시된 예정하수처리구역이나 「물환경보전법 시행규칙」 제67조에 따라 고시된 기본계획의 공공폐수처리시설 처리대상지역에 해당되면 그 지역에 설치된 정화조에 대하여는 기타지역의 방류수수질기준을 적용한다.
3. 특정지역이 수변구역으로 변경된 경우에는 변경 당시 그 지역에 설치된 오수처리시설에 대하여 그 변경일부터 3년까지는 특정지역의 방류수수질기준을 적용한다.
4. 기타지역이 수변구역이나 특정지역으로 변경된 경우에는 변경 당시 그 지역에 설치된 개인하수처리시설에 대하여 그 변경일부터 3년까지는 기타지역의 방류수수질기준을 적용한다.
5. 겨울철(12월 1일부터 3월 31일까지)의 총질소와 총인의 방류수수질기준은 2014년 12월 31일까지 60㎎/L 이하와 8㎎/L 이하를 각각 적용한다
6. 하나의 건축물에 2개 이상의 오수처리시설을 설치하거나 2개 이상의 오수처리시설이 설치되어 있는 경우에는 그 오수처리시설 처리용량의 합계로 방류수수질기준을 적용한다.
7. 영 제8조에 따라 고시된 예정하수처리구역이나 「물환경보전법 시행규칙」 제67조에 따라 고시된 기본계획의 공공폐수처리시설 처리대상지역에 설치된 오수처리시설에 대하여는 1일 처리용량 50㎥ 미만인 오수처리시설의 방류수수질기준을 적용한다.
8. 2001년 12월 31일까지 「하수도법」(법률 제7460호로 개정되기 전의 것을 말한다) 제6조에 따라 인가를 받은 하수종말처리시설, 같은 법 제6조의2에 따라 협의를 마친 마을하수도 또는 「수질환경보전법」(법률 제6829호로 개정되기 전의 것을 말한다) 제26조에 따른 승인을 받아 설치된 폐수종말처리시설로 유입하여 처리할 예정인 지역에 해당되는 경우 그 지역에 설치된 오수처리시설의 방류수수질기준은 2011년 12월 31일까지 아래의 표를 적용한다.
<table>
<tr><th>지역</th><th>항목</th><th>1일 처리용량
100㎥ 미만</th><th>1일 처리용량
100㎥ 이상 200㎥ 미만</th><th>1일 처리용량
200㎥ 이상</th></tr>
<tr><td rowspan="2">특정지역</td><td>생물화학적 산소요구량
(㎎/L)</td><td>20 이하</td><td>20 이하</td><td>20 이하</td></tr>
<tr><td>부유물질
(㎎/L)</td><td>20 이하</td><td>20 이하</td><td>20 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기타지역</td><td>생물화학적 산소요구량
(㎎/L)</td><td>80 이하</td><td>60 이하</td><td>40 이하</td></tr>
<tr><td>부유물질
(㎎/L)</td><td>80 이하</td><td>60 이하</td><td>40 이하</td></tr>
<tr><td colspan="5">골프장에 설치된 오수처리시설의 방류수수질기준은 생물화학적 산소요구량 10㎎/L 이하, 부유물질량 10㎎/L 이하로 한다.</td></tr>
<tr><td colspan="5">이 표에서 특정지역은 「수도법」 제7조에 따른 상수원보호구역과 같은 법 제3조제17호에 따른 취수시설로부터 유하거리 4킬로미터 이내의 상수원상류지역, 「환경정책기본법」 제22조제1항에 따른 특별대책지역, 「지하수법」 제12조에 따른 지하수보전구역, 「자연공원법」 제2조제1호에 따른 공원구역과 같은 법 제25조에 따른 공원보호구역으로 한다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

21. 물 재이용설비 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 물 재이용설비 성능점검표

물 재이용설비 성능점검표

(22 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 노후 및 부식 상태				
	3 자동센서 동작 상태				
	4 경보장치(수위조절, 수위경보 등) 상태				
	5 처리량 및 필터 상태				
	6 중수도 수질검사(시험성적서 확인)				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					
작 성 방 법					

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

21.1 점검항목 검토사항

□ 물 재이용설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '물 재이용설비 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '물 재이용설비 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치 필요사항을 제시함

점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 현황표, 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
		· 중수도 수질검사(시험성적서 확인)
	외관 확인	· 노후 및 부식 상태
		· 처리량 및 필터 상태
	자동제어, 제어판넬 확인	· 자동센서 동작 상태
		· 경보장치(수위조절, 수위경보 등) 상태
		· 물재이용 시스템 작동상태 여부(중앙감시반)
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

21.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 노후 및 부식 상태
3 자동센서 동작 상태
4 경보장치(수위조절, 수위경보 등) 상태
5 처리량 및 필터 상태
6 중수도 수질검사(시험성적서 확인)

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

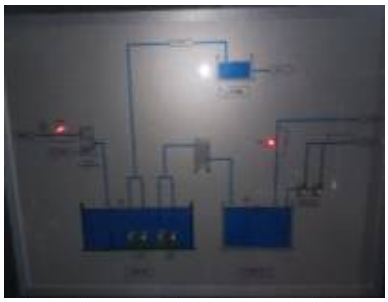
2 노후 및 부식상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 집수설비, 저장조, 부속장치 등 육안점검
점검 기준	· 외부 균열이나 부식 흔적이 없을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 자동센서 동작 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 자동제어(중앙감시반) 또는 현장제어판넬에서 계기류 점검
점검 기준	· 제어기기, 계기류가 정상적으로 작동하는 가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 경보장치(수위조절, 수위경보 등) 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 자동제어(중앙감시반) 또는 현장제어판넬에서 계기류 점검
점검 기준	· 계기류 지시값이 정상 범위 내에 있을 것
	· 수위조절 및 수위경보는 정상적으로 작동되는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 처리량 및 필터 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 여과기, 필터 등 육안점검
점검 기준	· 여과기나 필터가 막혀있지 않을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

6 중수도 수질검사(수질검사서 확인)

구분	점검 내용
점검 방법	· 관리주체의 기준치에 적합한 수질검사서 보유 여부 확인(분기별 1회) ※ 비고 참조

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

21.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 유지관리 점검표 미작성, 내용 미비 · 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 향후 유지관리 점검표 작성 권고 · 작성 내용 보완 · 미비 서류 보완
노후 및 부식 상태	· 육안점검 시 성능에 문제가 될 정도의 노후 및 부식이 발생한 경우	· 상태에 따라 부분 보수, 전체 보수, 교체
자동센서 동작 상태	· 제어기기, 계기류가 정상 작동하지 않는 경우	· 제조사 보수
경보장치(수위조절, 수위경보 등) 상태	· 수위 조절이 자동으로 안 되는 경우 · 수위경보가 발생되지 않는 경우	· 제조사 보수
처리량 및 필터 상태	· 여과기나 필터 막힌 경우	· 여과기, 필터 청소 또는 교체
중수도 수질검사 (수질검사서 확인)	· 수질검사서 미보유 · 기준치 초과	· 수질검사

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

- 중수도 수질기준

구분	점검 기준 근거
관련 법규	· 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 제9조(중수도의 설치・관리) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설물을 신축(대통령령으로 정하는 규모 이상으로 증축・개축 또는 재축하는 경우를 포함한다. 이하 이 조에서 같다)하거나 개발사업을 시행하려는 자는 환경부령으로 정하는 바에 따라 단독 또는 공동으로 물 사용량의 10퍼센트 이상을 재이용할 수 있도록 중수도를 설치・운영하여야 하며, 중수도의 설치 결과를 특별자치시장・특별자치도지사・시장・군수・구청장에게 신고하여야 한다. 다만, 물 사용량의 10퍼센트 이상을 하・폐수처리수 재처리수로 공급받거나 빗물을 이용하는 자의 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2013.7.16, 2015.3.27> 1.「공중위생관리법」 제2조제1항제2호에 따른 숙박업 또는 같은 항 제3호에 따른 목욕장업에 사용되는 시설로서 건축 연면적이 6만제곱미터 이상인 시설물 2.「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 공장으로서 1일 폐수배출량이 1천500세제곱미터 이상인 시설물 2의2.「건축법」 제2조제2항제25호에 따른 발전시설로서 1일 폐수배출량이 1천500세제곱미터 이상인 시설물 3.「관광진흥법」 제2조제7호에 따른 관광단지의 개발사업 4.「도시개발법」 제2조제1항제2호에 따른 도시개발사업 5.「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제6호에 따른 산업단지개발사업 6.「택지개발촉진법」에 따른 택지개발사업 7. 그 밖에 대통령령으로 정하는 종류 및 규모 이상의 시설물 또는 개발사업 ② 제1항에도 불구하고 같은 항 제3호부터 제7호까지의 개발사업은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 시행하는 경우에만 적용한다. 1. 국가 또는 지방자치단체 2.「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업 3.「지방공기업법」 제3조에 따른 지방공기업 ⑥ 중수도의 소유자 또는 관리자는 환경부령으로 정하는 바에 따라 중수도의 안전성 및 수질 등을 분기별로 검사하고 그 결과를 특별자치시장・특별자치도지사・시장・군수・구청장에게 통보하여야 한다.
	· 물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 시행규칙 제9조(중수도의 안전성 및 수질검사 등) ① 중수도의 소유자 또는 관리자는 법 제9조제6항에 따라 중수도의 수질검사를 하는 경우에는 다음 각 호의 자에게 수질검사를 하게 하여야 한다. 1.「환경분야 시험・검사 등에 관한 법률」 제16조에 따른 측정대행업자 2. 특별시・광역시・도 및 특별자치도의 보건환경연구원장 3. 유역환경청장 또는 지방환경청장 ② 중수도의 소유자 및 관리자는 법 제9조제6항에 따라 중수도의 수질검사 결과를 통보하는 때에는 별지 제5호서식에 따른 수질검사 결과통보서에 제1항에 따른 수질검사서를 첨부하여야 한다.

<table>
<tr><th>구분</th><th>점검 기준 근거</th></tr>
<tr><td>중수도의
용도별
수질기준</td><td>· [별표1] 중수도의 용도별 수질기준(물재이용법 시행규칙 제8조제2항 관련)
<table>
<tr><th>구분</th><th>도시
재이용수</th><th>조경용수</th><th>친수용수</th><th>하천
유지용수</th><th>습지용수</th><th>공업용수</th></tr>
<tr><td>총대장균군수
(개/100㎖)</td><td>불검출</td><td>200 이하</td><td>불검출</td><td>1000 이하</td><td>200 이하</td><td>200 이하</td></tr>
<tr><td>결합잔류염소
(mg/L)</td><td>0.2 이상</td><td>-</td><td>0.1 이상</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>탁도
(NTU)</td><td>2 이하</td><td>2 이하</td><td>2 이하</td><td>-</td><td>-</td><td>10 이하</td></tr>
<tr><td>부유물질
(SS)(mg/L)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>6 이하</td><td>6 이하</td><td>-</td></tr>
<tr><td>생물화학적
산소요구량
(BOD)(mg/L)</td><td>5 이하</td><td>5 이하</td><td>3 이하</td><td>5 이하</td><td>5 이하</td><td>6 이하</td></tr>
<tr><td>냄새</td><td>불쾌하지
않을 것</td><td>불쾌하지
않을 것</td><td>불쾌하지
않을 것</td><td>불쾌하지
않을 것</td><td>불쾌하지
않을 것</td><td>불쾌하지
않을 것</td></tr>
<tr><td>색도
(도)</td><td>20 이하</td><td>-</td><td>10 이하</td><td>20 이하</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총질소
(T-N)(mg/L)</td><td>-</td><td>-</td><td>10 이하</td><td>10 이하</td><td>10 이하</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총인
(T-P)(mg/L)</td><td>-</td><td>-</td><td>0.5 이하</td><td>0.5 이하</td><td>0.5 이하</td><td>-</td></tr>
<tr><td>수소이온농도
(pH)</td><td>5.8 ~ 8.5</td><td>5.8 ~ 8.5</td><td>5.8 ~ 8.5</td><td>5.8 ~ 8.5</td><td>5.8 ~ 8.5</td><td>5.8 ~ 8.5</td></tr>
<tr><td>염화물
(mgCl/L)</td><td>-</td><td>250 이하</td><td>-</td><td>-</td><td>250 이하</td><td>-</td></tr>
</table>
비고
1. 항목별 수질검사 방법은 다음과 같다.
가. 총대장균군수, 부유물질(SS), 생물화학적산소요구량(BOD), 색도, 총질소(T-N), 총인(T-P), 수도이온농도(pH), 염화물은「환경분야 시험・검사 등에 관한 법률」제6조제1항제5호에 따른 수질오염물질 공정시험기준에 따라 검사해야 한다. 다만, 총대장균군수는 최적확수(最適確數) 시험법 또는 막여과 시험법으로 하고, 부유물질(SS)은 유리섬유 거름종이법으로 해야 한다.
나. 결합잔류염소, 탁도, 냄새는「환경분야 시험・검사 등에 관한 법률」제6조제1항제6호에 따른 먹는물 공정시험기준에 따라 검사해야 한다.
2. 공업용수의 수질기준은 산업용수로 사용하는 경우에 적용하며, 다회순환냉각수, 공정수(工程水), 보일러용수 등은 수요처와 협의하여 수질을 정할 수 있다.</td></tr>
</table>

22. 배관설비 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 배관설비 성능점검표

배관설비 성능점검표

(23 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 신축이음 상태				
	3 경과연수에 따른 노후 및 부식 상태				
	4 배관의 고정, 지지 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

22.1 점검항목 검토사항

□ 배관설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '배관설비 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '배관설비 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 신축이음 상태
		· 경과연수에 따른 노후 및 부식 상태
		· 배관의 고정, 지지 상태
측정점검		· 신축이음량 측정
		· 초음파두께측정기 측정에 의한 내구연수 측정
		· 필요에 따라 배관 내시경 카메라를 이용하여 배관 내부 상태 확인
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

22.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 신축이음 상태
3 경과연수에 따른 노후 및 부식 상태
4 배관의 고정, 지지 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
배관설비 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 신축이음 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 배관 신축이음 부분 육안 점검 및 신축변위량 측정(10개소 내외)
점검 기준	· 이음 부위에 누수, 녹, 파손이 없을 것
	· 신축변위량을 측정하여 신축변위의 여유량 유무 확인

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

※사진출처: 배관의 열팽창과 익스펜션 조인트 : 네이버 블로그(naver.com), http://blog.naver.com/wonyl2017/222699110658

3 경과연수에 따른 노후 및 부식 상태

<table>
<tr><th>구분</th><th>점검 내용</th></tr>
<tr><td>점검 방법</td><td>· 배관 계통도를 참고하여 샘플 측정 포인트를 정함(5개소 내외)
· 초음파 두께 측정기로 측정한 배관의 최소 측정두께와 공칭두께를 고려하여 연간 최대 부식 속도를 산정하고, 최소허용두께에 이르는 기간을 잔존수명으로 평가

최대침식속도: $M_{cr} = \frac{A-B}{Y}\ [mm/year]$

M_{cr} : 최대침식도[mm/year]
A : 공칭 두께[mm]
B : 측정최소두께[mm]
Y : 측정관 사용연수[year]

추정잔존수명: $N = \frac{B-t_m}{M_{cr}}$

N : 추정잔존수명[year]
t_m : 최소허용두께(공칭 두께의 40%=0.4A)

※ 출처: 한국건설기술연구원, 에너지절약 건물 내 노후급수관의 상태 진단 및 평가를 위한 안전진단기술 개발, 2002</td></tr>
<tr><td>점검 기준</td><td>· 해당 배관의 추정 잔존 수명을 구한 뒤 아래의 표에 따라 배관 상태를 판별. 최종 노후 조건으로 판별될 경우 부적합으로 판정
<table>
<tr><th>평가</th><th>판정</th><th>추정 잔존 수명[연수]</th><th>최대 침식율[%]</th></tr>
<tr><td>정상 조건</td><td>계속 사용</td><td>10년 이상</td><td>5% 미만</td></tr>
<tr><td>초기 노후조건</td><td>보수</td><td>7년 초과 10년 이하</td><td>5% 초과 20% 미만</td></tr>
<tr><td>중간 노후조건</td><td>보수 또는 교체</td><td>3년 초과 7년 이하</td><td>20% 이상 40% 미만</td></tr>
<tr><td>최종 노후조건</td><td>교체</td><td>3년 이하</td><td>40% 이상</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 배관의 고정, 지지 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 배관 서포트 및 행거 육안 점검(10개소 내외)
점검 기준	· 볼트, 너트가 풀린 부분이 있는가
	· 서포트 중 변형된 부분이 있는가(휨, 비틀림)

점검 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

22.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 유지관리 점검표 미작성, 내용 미비 · 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 향후 유지관리 점검표 작성 권고 · 작성 내용 보완 · 미비 서류 보완
신축이음 상태	· 이음 부위에 누수, 또는 녹이 발생한 경우 · 신축변위의 여유량이 없음	· 보수 또는 교체
경과연수에 따른 노후 및 부식 상태	· 최대 침식율이 40% 이상인 경우	· 보수 또는 교체
배관의 고정, 지지 상태	· 배관 서포트 및 행거가 역할을 하지 못할 경우 (변형, 부식, 녹 발생)	· 보수 또는 교체

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

23. 덕트설비 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 덕트설비 성능점검표

덕트설비 성능점검표

(24 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 장비 운전 시 댐퍼(VD, MVD) 작동 상태				
	3 유닛, 터미널 등의 소음 및 진동 및 풍량 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

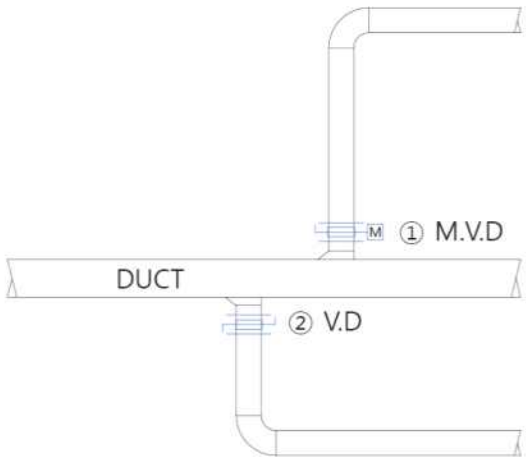
④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

23.1 점검항목 검토사항

□ 덕트설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '덕트설비 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '덕트설비 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

개념도		
		
점검단계		**점검항목**
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	현장 확인	· 장비 운전 시 댐퍼(MVD(①), VD(②)) 작동 상태
		· 유닛, 터미널 등의 소음 및 진동 상태
측정점검		· 유닛, 터미널 등의 풍량 측정
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

23.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 장비 운전 시 댐퍼(VD, MVD) 작동 상태
3 유닛, 터미널 등의 소음 및 진동 및 풍량 상태

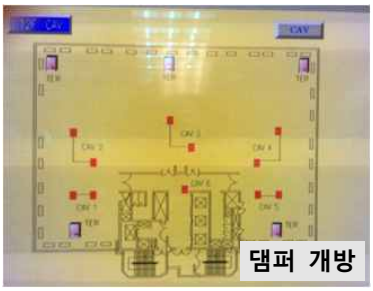
1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
덕트설비 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 장비 운전 시 댐퍼(VD, MVD) 작동 상태

구분	점검 내용	
점검 방법	VD	· VD 개폐 상태 확인
	MVD	· 장비 주변의 댐퍼 동작 확인
	· 점검개소는 총 10개소 내외(VD, MVD)	
점검 기준	VD	· 댐퍼는 정상적으로 개방, 폐쇄되어 있는가(상시개방, 상시폐쇄)
	MVD	· 정상 동작하는가

현황 사진	적합	부적합
 댐퍼 개방	사진	사진
댐퍼 작동	사유:	사유:

3 유닛, 터미널 등의 소음 및 진동 및 풍량 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 유닛, 터미널에서 이상 소음 및 진동발생 여부 확인
	· 유닛, 터미널에서 풍량 측정
	· 점검개소는 총 10개소 내외(이상소음·진동·풍량 상태)
점검 기준	· 송풍시 이상 소음 및 이상 진동이 있는가
	· 유닛, 터미널의 풍량이 설계값의 ±10%이내인 경우

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

23.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 유지관리 점검표 미작성, 내용 미비 · 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 향후 유지관리 점검표 작성 권고 · 작성 내용 보완 · 미비 서류 보완
장비 운전 시 댐퍼 (VD, MVD) 작동 상태	· 고장으로 인한 미작동 · 시나리오대로 MVD 동작하지 않는 경우	· 댐퍼 보수 · 자동제어 보수
유닛, 터미널 등의 소음 및 진동 및 풍량 상태	· 이상 소음, 이상 진동이 발생하는 경우 · 설계풍량의 ±10%를 초과하는 경우	· 유닛, 터미널 고정부위 보수 · 댐퍼 개도량 조정

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

24. 보온설비 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 보온설비 성능점검표

보온설비 성능점검표

(25 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 열선 운전 시 온도에 의한 제어 상태				
	3 전열선 파손 및 절연 상태				
	4 장비, 배관, 덕트 단열 상태				
	5 보온재 표면온도(열누출) 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

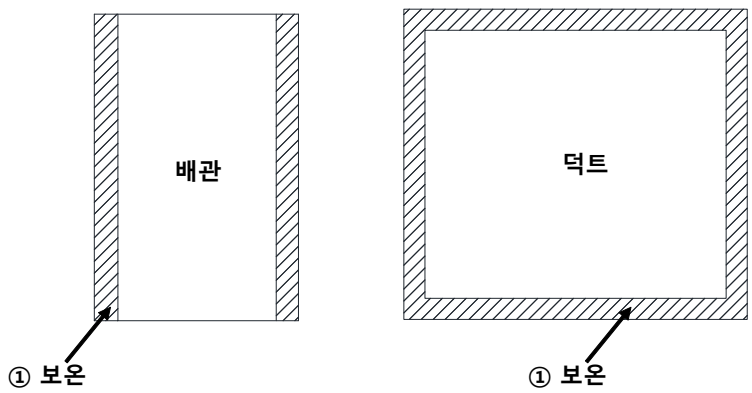
⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

24.1 점검항목 검토사항

□ 보온설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '보온설비 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '보온설비 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함
-

개념도



점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	현장 확인	· 열선 운전 시 온도에 의한 제어 상태
		· 전열선 파손 및 절연 상태
		· 장비, 배관, 덕트 단열 상태
		· 보온재 표면온도(열누출) 상태
측정점검		· 덕트 및 배관 보온설비 표면 열화상 카메라 측정
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

24.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 열선 운전 시 온도에 의한 제어 상태
3 전열선 파손 및 절연 상태
4 장비, 배관, 덕트 단열 상태
5 보온재 표면온도(열누출) 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
보온설비 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

2 열선 운전 시 온도에 의한 제어 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 열선용 분전반에서 유지하고자 하는 목표 온도(SV표시값)를 현재주위온도(PV표시값)보다 낮게 설정값을 변경하여 히터의 동작표시램프가 ON상태로 전환되는지 확인 (온도조절기가 없거나 하절기로 인해 동작 확인이 불가능한 경우 유지관리점검표에서 작동 상태 기록 확인)(10개소 내외)
점검 기준	· 히터 동작표시램프의 ON/OFF가 SV표시값과 PV표시값에 의하여 정상 작동할 경우

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

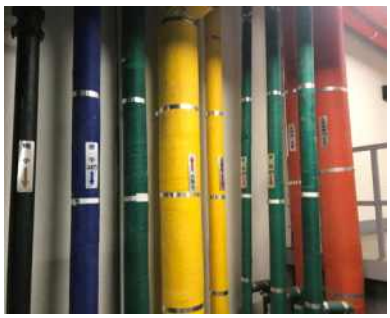
3 전열선 파손 및 절연 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 전원을 차단한 상태에서 전열선의 절연저항 측정(10개소 내외)
점검 기준	· DC 500V 인가하였을 때 20MΩ 이상일 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

4 장비, 배관, 덕트 단열 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 보온재 두께 확인(아들자 캘리퍼스, 바늘침)(10개소 내외)
점검 기준	· 보온재가 훼손되었거나 탈락된 부분이 있는가
	· 준공도서의 기준치와 보온재 두께 일치하는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 보온재 표면온도(열누출) 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 내부유체가 냉열일 경우 보온재 표면 결로 발생 여부 확인
	· 내부유체가 온열일 경우 보온재 표면온도 측정
	· 점검개소는 총 10개소 내외(표면결로 및 표면온도)
점검 기준	· 내부유체가 냉열일 경우 보온재 표면에 결로가 발생하지 않을 경우
	· 열화상 카메라 측정 시 열누출 부위가 있는가 (보온재 표면온도가 40±4℃ 또는 내부유체의 온도보다 10℃ 이상 낮을 경우)

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

24.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 유지관리 점검표 미작성, 내용 미비 · 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 유지관리 점검표 작성 · 작성 내용 보완 · 미비 서류 보완
열선 운전 시 온도에 의한 제어 상태	· 설정 온도 도달시 열선 동작하지 않는 경우 · 온도조절기 고장으로 열선이 과열되는 경우	· 제어 판넬 보수
전열선 파손 및 전연 상태	· DC 500V 인가하였을 때, 20MΩ 미만인 경우	· 절연선 교체
장비, 배관, 덕트 단열 상태	· 보온재 훼손 또는 탈락	· 보온재 보수
보온재 표면온도(누출) 상태	· 열누출 부위가 있는 경우	· 보온재 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

25. 자동제어설비 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 자동제어설비 성능점검표

자동제어설비 성능점검표

(26 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 기록장치 등 상태				
	3 장비 및 시스템별 운전 적정 여부				
	4 방화벽(최신 백신 업데이트 상태) 동작 상태				
	5 경보관리, 데이터 조회, 수집 및 분석				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

25.1 점검항목 검토사항

□ 자동제어설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '자동제어설비 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '자동제어설비 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	중앙감시반 PC 확인	· 기록장치 등 상태
		· 장비 및 시스템별 운전 적정 여부
		· 방화벽(최신 백신 업데이트 상태) 동작 상태
		· 경보관리, 데이터 조회, 수집 및 분석
		· 오동작에 따른 정상 복귀 여부
		· 중앙감시반 장비별 ON/OFF 작동상태 여부
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

25.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 기록장치 등 상태
3 장비 및 시스템별 운전 적정 여부
4 방화벽(최신 백신 업데이트 상태) 동작 상태
5 경보관리, 데이터 조회, 수집 및 분석

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
자동제어설비 유지관리 점검표	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

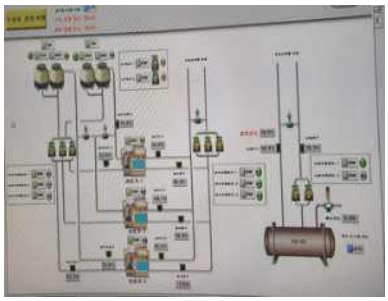
2 기록장치 등 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 운전자료 등을 기록할 수 있는 장치의 보유 및 정상작동 여부 확인
점검 기준	· 운전 이력 또는 경보 이력이 기록되는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

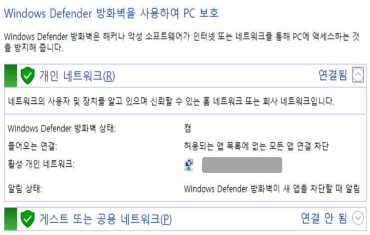
3 장비 및 시스템별 운전 적정 여부

구분	점검 내용
점검 기준	· 자동제어 PC로 동작이 불가능한 장비가 있는가
	· 반송설비(펌프, 송풍기 등) 가동 중 밸브 또는 댐퍼가 닫혀 있진 않는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

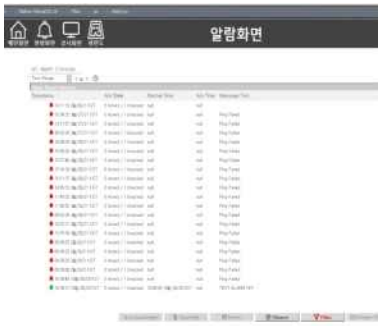
4 방화벽(최신 백신 업데이트 상태) 동작 상태

구분	점검 내용
점검 기준	· 자동제어 PC에 방화벽 또는 백신이 동작하는가
	· 방화벽 또는 백신이 최신 버전인가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

5 경보관리, 데이터 조회, 수집 및 분석

구분	점검 내용
점검 방법	· 경보관리, 데이터 조회 및 수집이 되고 분석하여 적용하는지 여부 확인
점검 기준	· 경보 이력을 조회할 수 있는가
	· 장비 운전 상태, 조건 등을 기록하고 조회할 수 있는가

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

25.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 유지관리 점검표 미작성, 내용 미비 · 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 유지관리 점검표 작성 · 작성 내용 보완 · 미비 서류 보완
기록장치 등 상태	· 저장 기록 없는 경우	· 데이터 저장이 가능하도록 시스템 구성
장비 및 시스템별 운전 적정 여부	· 초기 자동제어 운전 시나리오대로 운전되고 있지 않은 경우 · 실내 공급 풍량, 유량이 초기 설계값과 다를 경우	· 자동제어 시스템 보수 · 밸브, 댐퍼로 조정이 가능하다면 현장에서 조정
방화벽(최신 백신 업데이트 상태) 동작 상태	· 방화벽 미사용 · 최신 버전이 아닌 경우	· 방화벽 설치 · 백신 업데이트
경보관리, 데이터 조회, 수집 및 분석	· 경보이력 조회 불가 · 운전기록 조회 및 저장 불가	· 자동제어 시스템 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

26. 방음·방진·내진설비 성능점검표

□ 별지 제3호서식에 따른 방음·방진·내진설비 성능점검표

방음·방진·내진 설비 성능점검표

(27 쪽)

점검자		점검일자		①설치위치(No.)	
구 분	점검내용				②점검결과
점검항목	1 유지관리 점검표 확인				
	2 장치 변형 및 변위 상태				
	3 장비류, 배관류, 덕트류 등 소음 상태				
③부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
④현황사진					
⑤비 고					

작 성 방 법

1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다.
2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

성능점검표 작성방법

① 설치위치(NO.) : [별지 2] 기계설비 유지관리 대상 점검표의 설치위치(NO.)를 참조하여 기재

② 점검결과 : 점검대상 기계설비의 성능점검표의 점검결과를 종합적으로 판단하여 [적합 O, 부적합 X, 해당없음 /] 표기

③ 부적합 : 점검항목별 부적합사항, 조치필요사항을 요약 정리하여 기재

④ 현황사진 : 점검대상 기계설비의 주요 현황사진을 수록

⑤ 비고 : 성능개선 및 에너지절감 방안 제안

26.1 점검항목 검토사항

□ 방음·방진·내진설비 성능점검 절차

- 성능점검업자는 관리주체가 작성한 유지관리기준 [별지 제2호서식]에 따른 '방음·방진·내진설비 유지관리 점검표'에 대하여 점검항목의 유지관리 여부와 점검결과를 확인
- [별지 제3호서식]에 따른 '방음·방진·내진설비 성능점검표'의 내용을 점검함. 또한 점검 내용을 확인 및 분석하여 대상 장비의 적합, 부적합 여부를 판단하며, 부적합일 경우 조치필요사항을 제시함

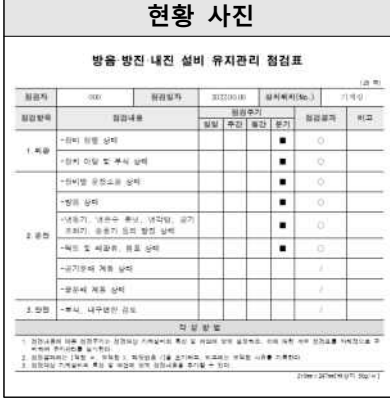
점검단계		점검항목
육안점검	서류 확인	· 유지관리 점검표 접수 및 내용 확인
	외관 확인	· 장치 변형 및 변위 상태
	소음 확인	· 장비류, 배관류, 덕트류 등 운전 시 청음
측정점검	소음 측정	· 사무실 등의 실내공간 소음 측정
점검내용 분석 및 검토		· 부적합사항 검토
		· 조치필요사항 제시

26.2 점검항목 작성방법

점검 항목
1 유지관리 점검표 확인
2 장치 변형 및 변위 상태
3 장비류, 배관류, 덕트류 등 소음 상태

1 유지관리 점검표 확인

구분	점검 내용
점검 기준	· 해당 기계설비의 유지관리 점검표가 있는가
	· 기계설비 유지관리기준 별지 제2호서식에 따라 작성되었는가
	· 반기별 1회 이상 작성되었는가

현황 사진	적합	부적합
	· 유지관리 점검표의 보유 · 유지관리 점검표의 완성도 있는 내용 작성	· 유지관리 점검표의 미보유 · 유지관리 점검표의 미작성 · 유지관리 점검표의 작성 내용 미비

방음·방진·내진 설비 유지관리 점검표

점검자	○○○	점검일자	20220101	설치위치(No.)	기계실

점검항목	점검내용	점검주기				점검결과	비고
		일일	주간	월간	분기		
1. 외관	-장비 외형 상태				■	○	
	-장비 이음 및 부식 상태				■	○	
2. 운전	-장비명 운전소음 상태				■	○	
	-방진 상태				■	○	
	-변형기, 댐퍼구, 휨신, 연결밴, 공기 조화기, 송풍기 등의 정전 상태				■	○	
	-덕트 및 배관류, 휨 상태				■	○	
	-공기흐름 계통 상태					/	
	-방음벽 계통 상태					/	
3. 정밀	-부식, 내구변한 검토					/	

적 용 방 법

1. 점검내용의 내용 점검주기는 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 맞게 설정하되, 이에 따른 이후 점검결과를 기록정리로 구비하여 관리하도록 합니다.
2. 점검결과에는 [정상 ○, 이상발견 △, 확인불요 (기술 요구하여, 비교하는 부적합 사유를 기록한다)]
3. 점검대상 기계설비의 특성 및 여건에 맞게 점검내용을 추가할 수 있다.

21Dec / 2019년(제정일자, 30일 이)

2 장치 변형 및 변위 상태

구분	점검 내용		
점검 방법	· 방음·방진·내진 설비 육안점검		
점검 기준	방음 설비 (소음기)		· 외관상 휘거나 충격 흔적이 없을 것
			· 고정 볼트, 너트가 풀려있지 않을 것
	방진 설비	스프링	· 변위에 여유가 있을 것
		고무	· 고무의 흠집, 크랙 발생 여부 (표면에서 1mm 이내의 흠집, 크랙은 정상으로 간주)
	내진 설비		· 외관상 휘거나 충격 흔적이 없을 것
			· 고정 볼트, 너트가 풀려있지 않을 것

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

3 장비류, 배관류, 덕트류 등 소음 상태

구분	점검 내용
점검 방법	· 기계실, 공조실 등 유지관리자가 요청하는 실 또는 구역에서 청음
	· 사무실 등의 실내공간에서의 소음 측정
	· 점검개소는 총 10개소 내외(청음 및 소음 측정)
점검 기준	· 장비류, 배관류, 덕트류 등에서 이상 소음이 발생하는가
	· 실내소음도가 기계설비 기술기준 [별표 12] 표1 실내허용소음기준 및 표2 NC 소음기준별 중심주파수 음압레벨 이내인가 ※ 비고 참조

현황 사진	적합	부적합
	사진	사진
	사유:	사유:

26.3 부적합사항 및 조치필요사항

□ 부적합사항 : 각 항목별 점검 기준에 부합하지 않을 경우, 부적합사항으로 기록

□ 조치필요사항 : 부적합사항에 대하여 조치필요사항을 기록

<부적합사항 및 조치필요사항(예시)>

점검항목	부적합사항	조치필요사항
유지관리 점검표 확인	· 유지관리 점검표 미작성, 내용 미비 · 구비서류 미비(준공도서, 운용 매뉴얼 등)	· 향후 유지관리 점검표 작성 권고 · 작성 내용 보완 · 미비 서류 보완
장치 변형 및 변위 상태	· 방음, 방진, 내진 설비의 변형 및 변위가 발생한 경우	· 상태에 따라 보수 또는 교체
장비류, 배관류, 덕트류 등 소음 상태	· 장비류, 배관류, 덕트류 등에서 이상 소음이 발생하는 경우 · 해당 실 또는 구역이 소음 기준치를 초과하는 경우	· 원인파악 및 방음·방진설비 보수 · 장비류, 배관류, 덕트류 이상부위 보수

□ 비고

- 성능개선 계획 : 성능개선 방안이 있을 경우, 관리주체(유지관리자)에게 제시
- 에너지사용량 검토 : 에너지사용량을 검토하여, 에너지절감 방안을 제시
- 기타 필요사항 기재

- 소음기준

구분	점검 기준 근거
소음기준	

<실내허용소음기준(KCS 31 50 10 05(1.1) 표 1.1-1>

dB(A)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
NC	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	60-65
스튜디오	무향실	아나운서 스튜디오	라디오 스튜디오	TV 스튜디오	주조정실	일반사무실				
집회홀		음악당	극장	무대극장	영화관 과학관		로비			
병원		청력시험실	특별병실	수술실 병원	진찰실	검사실	대합실			
호텔 주택				서재	침실 욕실	연회장로비				
일반 사무실				중역실 대회의실	응접실	소회의실	일반사무실		전산실	
공공 건물				공회당	미술관 박물관	도서열람실	체육관	옥내스포츠시설		
학교 교회				음악교실	강당 예배당	연구실 보통교실		복도		
상업용 건물					음악당 미술품점 서점		은행 레스토랑	상점 식당	공장 내 제어실	공장

<실내허용소음기준(KCS 31 50 10 05(1.1) 표 1.1-1>

NC-곡선	1/1 옥타브밴드 중심주파수(Hz)							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
NC-65	80	75	71	68	66	64	63	62
NC-60	77	71	67	63	61	59	58	57
NC-55	74	67	62	58	56	54	53	52
NC-50	71	64	58	54	51	49	48	47
NC-45	67	60	54	49	46	44	43	42
NC-40	64	56	50	45	41	39	38	37
NC-35	60	52	45	40	36	34	33	32
NC-30	57	48	41	35	31	29	28	27
NC-25	54	44	37	31	27	24	22	21
NC-20	51	40	33	26	22	19	17	16
NC-15	47	36	29	22	17	14	12	11

제 4 장 부록

1. 기계설비성능점검업 등록절차

※ 등록: 기계설비법 제21조~제21조의2, 제22조제1항, 기계설비법 시행령 제17조에서 제19조, 별표7, 기계설비법 시행규칙 제10조에서 제13조

※ 취소: 기계설비법 제22조제2항, 기계설비법 시행령 제20조, 별표8

※ 평가 및 공시: 기계설비법 제22조의2

1.1 성능점검과 관련된 업무를 하려는 자는 자본금, 기술인력 등의 다음의 요건을 갖추어 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)에게 등록하여야 함

* 성능점검과 관련된 업무: 유지관리기준에 따라 기계설비의 유지관리에 필요한 성능을 점검하고 그 점검기록을 작성하는 업무

□ 등록요건

※ 시행령 [별표7]

구분	요건
1. 자본금	1억 원 이상일 것
2. 기술인력	다음 각 목의 기술인력을 모두 갖출 것 가. 다음의 어느 하나에 해당하는 분야의 특급 책임기계설비유지관리자 1명 1)「국가기술자격법」에 따른 건축설비 분야 2)「국가기술자격법」에 따른 공조냉동기계 분야 또는「건설기술 진흥법 시행령」별표 1에 따른 공조냉동 및 설비 전문분야 3)「국가기술자격법」에 따른 에너지관리 분야 나. 고급 이상인 책임기계설비유지관리자 1명 다. 중급 이상인 책임기계설비유지관리자 2명
3. 장비	다음 각 목의 장비를 모두 갖출 것 가. 적외선 열화상카메라 나. 초음파유량계 다. 디지털압력계 라. 데이터기록계 마. 연소가스분석기 바. 건습구온도계(乾濕球溫度計) 사. 표준온도계(標準溫度計) 아. 적외선온도계 자. 디지털풍속계 차. 디지털풍압계 카. 교류전력측정계 타. 조도계 파. 회전계(R.P.M측정기) 하. 초음파두께측정기 거. 아들자캘리퍼스(아들자calipers: 아들자가 달려 두께나 지름을 재는 기구) 너. 이산화탄소(CO_2) 측정기 더. 일산화탄소(CO) 측정기 러. 미세먼지측정기 머. 누수탐지기 버. 배관 내시경카메라 서. 수질분석기

비고
1. "자본금"이란 법인인 경우에는 기계설비성능점검업을 경영하기 위한 납입자본금 또는 출자금을 말하고, 개인인 경우에는 영업용 자산평가액을 말함
2. "기술인력"이란 상시 근무하는 사람을 말하며,「국가기술자격법」,「건설기술 진흥법」등 자격 관련 법령에 따라 자격이 정지된 사람은 제외함
3. 위 표 제3호 각 목의 장비 중 두 가지 이상의 기능을 함께 가지고 있는 장비를 갖춘 경우에는 각각의 장비를 갖춘 것으로 봄

□ 기계설비성능점검업 등록 절차

신청서 작성	⇨	접수	⇨	첨부서류 검토	⇨	확인	⇨	등록증, 등록수첩 발급
(신청인)								

처리기관: 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사

□ 기계설비성능점검업 등록신청 서류

※ 시행규칙 제10조

구분	법인	개인
신청서	기계설비성능점검업 등록 신청서(전자문서로 된 신청서 포함)	
자본금	재무상태표 및 손익계산서	영업용 자산평가액 명세서 및 증명서류
기술인력	기술인력 보유증명서 - 기술자격 취득 증명서류 사본 - 국민연금 등 4대사회보험 가입증명서 등 회사근무 증명서류 사본	
장비	장비를 보유하고 있음을 증명할 수 있는 서류	
기타	등기사항증명서	사업자등록증명

비고: 자본금 보유 및 기술인력 고용 증명서류는 기계설비성능점검업 등록신청 전 30일 이내에 발행되거나 작성된 것이어야 함

□ 기계설비성능점검업 등록 제외 대상

※ 법 제22조

1) 등록신청자(법인인 경우 대표자) 결격 사유가 있는 경우

- 피성년후견인
- 파산선고를 받고 복권되지 아니한 사람
- 「기계설비법」을 위반하여 징역 이상의 실형을 선고받고 그 집행이 종료(집행이 종료된 것으로 보는 경우를 포함)되거나 집행이 면제된 날부터 2년이 지나지 아니한 사람
- 「기계설비법」을 위반하여 징역 이상의 형의 집행유예를 선고받고 그 유예기간 중에 있는 사람
- 「기계설비법」에 따라 등록이 취소(피성년후견인 또는 파산선고를 받고 복권되지 아니한 사람에 해당되어 등록이 취소된 경우는 제외)된 날부터 2년이 지나지 아니한 자(법인인 경우 그 등록취소의 원인이 된 행위를 한 사람과 대표자를 포함)

2) 등록 요건을 갖추지 못한 경우

3) 그 밖에 기계설비법, 동법 시행령 또는 다른 법령에 따른 제한에 위반되는 경우

1.2 기계설비성능점검업자는 기계설비성능점검업을 등록한 사항 중 상호, 대표자, 영업소 소재지, 기술인력 사항이 변경된 경우에는 변경 사유가 발생한 날부터 30일 이내에 변경등록을 하여야 함

□ 기계설비성능점검업 변경등록신청 서류

※ 법 제21조제2항, 시행령 제18조, 시행규칙 제12조

구분	법인	개인
신청서	기계설비성능점검업 변경등록 신청서(전자문서로 된 신청서 포함)	
기타	등기사항증명서	사업자등록증명
변경사항별 첨부서류 (전자문서 포함)	- 상호 또는 소재지: 기계설비성능점검업 등록증 및 등록수첩 - 대표자를 변경하는 경우: 기계설비성능점검업 등록증 및 등록수첩 - 기술인력을 변경하는 경우: 기계설비성능점검업 등록수첩, 기술인력 보유증명서와 그 첨부서류(기술자격 취득 증명서류 사본, 국민연금 등 4대 사회보험 가입증명서 등 회사근무 증명서류 사본)	

1.3 시·도지사가 기계설비성능점검업의 등록 또는 변경등록을 받은 경우에는 등록신청자에게 기계설비성능점검업 등록증 및 등록수첩을 발급(전자문서로 된 발급을 포함)하여야 하고, 기계설비성능점검업 등록대장에 그 사실을 적고 관리해야 함

※ 법 제21조제3항, 시행규칙 제11조

□ 기계설비성능점검업의 변경등록 신청을 받은 때에는 기계설비성능점검업 등록증 및 등록수첩을 새로 발급하거나 기계설비성능점검업 등록증 및 등록수첩에 그 변경된 사항을 적어 발급해야 함

□ 기계설비성능점검업자는 기계설비성능점검업 등록증 또는 등록수첩을 잃어버리거나 헐어 못쓰게 된 경우에는 기계설비성능점검업 등록증(등록수첩) 재발급 신청서(전자문서로 된 신청서를 포함)에 등록증 또는 등록수첩을 첨부하여(잃어버린 경우는 제외한다) 시·도지사에게 제출해야 함

□ 기계설비성능점검업자가 시·도지사에게 지체 없이 기계설비성능점검업 등록증 및 등록수첩을 반납해야 하는 경우

◦ 기계설비성능점검업 등록이 취소된 경우 ◦ 기계설비성능점검업을 휴업·폐업한 경우	◦ 기계설비성능점검업 등록증(등록수첩) 재발급 신청을 하는 경우

1) 등록증 또는 등록수첩을 잃어버리고 재발급을 받은 경우에는 이를 다시 찾은 경우로 한정하며, 다시 찾은 경우에는 지체 없이 반납해야 함

1.4 기계설비성능점검업자 등의 금지사항

※ 법 제21조제4항

◦ 다른 사람에게 자기의 성명을 사용하여 기계설비성능점검 업무를 수행하게 하거나 자신의 등록증을 빌려주는 행위나 이러한 행위의 알선	◦ 다른 사람의 성명을 사용하여 기계설비성능점검 업무를 수행하거나 다른 사람의 등록증을 빌리는 행위나 이러한 행위의 알선

1.5 기계설비성능점검업자는 휴업하거나 폐업하는 경우에는 휴업 또는 폐업한 날부터 30일 이내 시·도지사에게 신고하여야 하고, 폐업신고를 받은 시·도지사는 그 등록을 말소하여야 함

※ 법 제21조제5항, 시행령 제19조

□ 시·도지사는 기계설비성능점검업 등록을 말소한 경우에는 등록말소 연월일, 상호, 주된 영업소의 소재지, 말소 사유를 해당 특별시광역시·특별자치시·도 또는 특별자치도의 인터넷 홈페이지에 게시해야 함

□ 기계설비성능점검업 휴업·폐업 신고 서류

◦ 기계설비성능점검업 휴업·폐업 신고서 ◦ 기계설비성능점검업 등록증 및 등록수첩	◦ 「부가가치세법」에 따라 관할 세무서에 신고한 폐업사실증명 또는 사업자등록증명 ※ 신청자 행정정보 공동이용 동의한 경우 시·도지사가 확인

1.6 시·도지사는 기계설비성능점검업자가 등록 또는 변경등록을 하거나 기계설비성능점검업자로부터 휴업 또는 폐업신고를 받은 경우에는 그 사실을 국토교통부장관에게 통보하여야 함

※ 법 제21조제6항

1.7 기계설비성능점검업자 지위승계

※ 법 제21조의2

지위승계자	특이사항	신고기한
기계설비성능점검업자가 사망한 경우 그 상속인	등록의 결격사유가 있는 자의 경우 상속 받은 날부터 6개월 이내에 다른 사람에게 그 기계설비성능점검업자의 지위를 양도하여야 함	30일 이내
기계설비성능점검업자가 그 영업을 양도한 경우 그 양수인	등록의 결격사유가 있는 자의 경우 지위승계 안됨	
법인인 기계설비성능점검업자가 합병한 경우 합병 후 존속하는 법인이나 합병으로 설립되는 법인		

□ 시·도지사는 지위승계 신고를 받은 날부터 10일 이내에 신고 수리하거나 처리기간의 연장을 통지하여야 함

1.8 시·도지사는 기계설비성능점검업자가 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 등록을 취소하거나 1년 이내의 기간을 정하여 영업의 전부 또는 일부의 정지를 명할 수 있음

※ 법 제22조제2항, 시행령 제20조, 시행령 별표8

□ 기계설비성능점검업자에 대한 행정처분의 기준

위반행위	근거 법조문	행정처분기준		
		1차 위반	2차 위반	3차 이상 위반
가. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 등록한 경우	법 제22조 제2항제1호	등록취소		
나. 최근 5년간 3회 이상 업무정지 처분을 받은 경우	법 제22조 제2항제2호	등록취소		
다. 업무정지기간에 기계설비성능점검 업무를 수행한 경우 ※ 등록취소 또는 업무정지의 처분을 받기 전에 체결한 용역계약에 따른 업무를 계속한 경우는 제외함	법 제22조 제2항제3호	등록취소		
라. 기계설비성능점검업자로 등록한 후 등록 결격사유에 해당하게 된 경우 ※ 결격사유가 있는 법인의 대표자를 6개월 이내에 결격사유가 없는 다른 대표자로 바꾸어 임명하는 경우는 제외	법 제22조 제2항제4호	등록취소		
마. 기계설비성능점검업 등록 요건에 미달한 날부터 1개월이 지난 경우	법 제22조 제2항제5호	등록취소		
바. 기계설비성능점검업 변경등록을 하지 아니한 경우	법 제22조 제2항제6호	시정명령	업무정지 1개월	업무정지 2개월
사. 기계설비성능점검업 등록증 및 등록수첩을 다른 사람에게 빌려 준 경우	법 제22조 제2항제7호	업무정지 6개월	등록취소	

1.9 국토교통부장관은 관리주체가 적정한 기계설비성능점검업자를 선정할 수 있도록 하기 위하여 기계설비성능점검업자의 신청이 있는 경우 해당 기계설비성능점검업자의 성능점검능력을 종합적으로 평가하여 공시할 수 있음

※ 법 제22조의2

□ 성능점검능력 평가를 신청하려는 기계설비성능점검업자는 기계설비의 성능점검실적을 증명하는 서류 등을 국토교통부장관에게 제출하여야 함

1) 성능점검능력 평가 및 공시의 방법 등 필요한 사항은 시행규칙에서 정함

2) 성능점검능력 평가 및 공시에 관한 업무를 관계 기관 및 단체에 위탁 가능

2. 기계설비 유지관리기준 [별지3], [별지4] 서식

■ 부록 제1호 : 기계설비 성능점검 대상 점검표

기계설비 성능점검 대상 점검표

(1 쪽)

상호(명칭)		현장주소					
구분	대상설비	대상	점검 결과	구분	대상설비	대상	점검 결과
열원 및 냉난방설비	냉동기	[ ]		환기설비	환기설비	[ ]	
	냉각탑	[ ]			필터	[ ]	
	축열조	[ ]		위생기구설비	위생기구설비	[ ]	
	보일러	[ ]		급수급탕설비	급수 · 급탕설비	[ ]	
	열교환기	[ ]			고 · 저수조	[ ]	
	팽창탱크	[ ]		오 · 배수통기 및 우수배수설비	오 · 배수 통기 및 우수배수설비	[ ]	
	펌프(냉 · 난방)	[ ]					
	신재생(지열)	[ ]		오수정화 및 물재이용설비	오수정화설비	[ ]	
	신재생(태양열)	[ ]			물 재이용설비	[ ]	
	신재생(연료전지)	[ ]		배관설비	배관설비	[ ]	
	패키지 에어컨	[ ]		덕트설비	덕트설비	[ ]	
	항온항습기	[ ]		보온설비	보온설비	[ ]	
공기조화설비	공기조화기	[ ]		자동제어설비	자동제어설비	[ ]	
	팬코일유닛	[ ]		방음 · 방진 · 내진설비	방음 · 방진 · 내진설비	[ ]	

점검기간 : 년 월 일부터 년 월 일까지

점검자 : (서 명)

작 성 방 법
1. 해당 건축물등의 특성과 여건에 적합하도록 점검대상 기계설비 및 성능점검표를 추가할 수 있다 2. [ ]에는 점검대상 기계설비에 해당하는 경우 v 표시를 한다. 3. 점검결과에는 [적합 o, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제2호 : 냉동기 성능점검표

냉동기 성능점검표

(2 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-기내압력 점검				
	-노후 및 부식 상태				
	-허용압력(압축기(재생기), 응축기, 증발기) 상태				
	-펌프(용액, 냉매, 진공) 상태				
	-연소장치 상태				
	-경보 상태				
	-안전장치(인터록) 상태				
	-과부하 차단 상태				
	-안전밸브 상태				
	-저 · 고수위 경보 상태				
	-배기가스온도				
	-냉동기에 연결된 헤더 상태				
	-에너지 사용량				
	-COP 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 전체 수량의 50% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제3호 : 냉각탑 성능점검표

냉각탑 성능점검표

(3 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-냉각탑 수조 및 볼탭 상태				
	-노후 및 부식 상태				
	-살수장치 상태				
	-송풍기 날개 상태				
	-레지오넬라균(수질검사, 공중위생관리법 관련)				
	-냉각수 유량 상태				
	-송풍기 회전수 상태				
	-충진물 상태				
	-부하전류 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 o, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 전체 수량의 50% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제4호 : 축열조 성능점검표

축열조 성능점검표

(4 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-축열조 벽면의 균열 상태				
	-축열 · 방열 상태 및 데이터 점검				
	-분배기 판 노즐 상태				
	-브라인 농도 상태				
	-서포트 고정 상태				
	-에너지 사용 분석				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제5호 : 보일러 성능점검표

보일러 성능점검표

(5 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-노후 및 부식 상태				
	-버너 연소 상태				
	-수위제어 및 급수 공급 상태				
	-화염 검출기 상태				
	-운전 압력 상태				
	-안전밸브 및 압력스위치 상태				
	-배기가스 성분 측정				
	-에너지 사용량 분석				
	-보일러에 연결된 헤더 상태				
	-감압밸브 작동 상태(소음, 진동)				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 전체 수량의 50% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제6호 : 열교환기 성능점검표

열교환기 성능점검표

(6 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-노후 및 부식 상태				
	-열교환 효율 점검				
	-응축수 배출 온도 상태(증기 열교환기에 한함)				
	-안전밸브 상태(증기 열교환기에 한함)				
	-증기트랩 상태(증기 열교환기에 한함)				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 전체 수량의 50% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제7호 : 팽창탱크 성능점검표

팽창탱크 성능점검표

(7 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-균열 및 부식 상태				
	-블래더 작동 상태				
	-팽창탱크 배관 안전밸브 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제8호 : 펌프(냉·난방, 급수) 성능점검표

펌프(냉·난방, 급수) 성능점검표

(8 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-샤프트 및 패킹 마모 상태				
	-이상 소음 및 진동 상태				
	-베어링 및 모터 등 과열 상태				
	-베이스 앵커볼트 노후 및 풀림 상태				
	-이상 전류 차단 장치 동작 상태				
	-유량, 양정 및 동력 적정 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 전체 수량의 20% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제9호 : 신재생에너지 시스템 성능점검표

신재생에너지 시스템 성능점검표

(9 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-노후, 부식 상태				
	-지열시스템 및 히트펌프 정상 작동 상태				
	-태양열 집열기, 축열조 온도 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제10호 : 연료전지 성능점검표

연료전지 성능점검표

(10 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-연료전지 발전부 온도 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제11호 : 패키지 에어컨 성능점검표

패키지 에어컨 성능점검표

(11 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-실내기 및 실외기 소음 상태				
	-실외기 고정 상태				
	-과열차단기 작동 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 전체 수량의 20% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제12호 : 항온항습기 성능점검표

항온항습기 성능점검표

(12 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-실외기 부식 상태				
	-실내기 및 실외기 송풍기 이상 소음 · 진동 상태				
	-과열차단기 작동 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 전체 수량의 20% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제13호 : 공기조화기 성능점검

공기조화기 성능점검표

(13 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-외부 케이싱 부식, 손상, 변형 상태				
	-전동댐퍼(OA, EA, RA) 작동 상태				
	-동파방지 장치 작동 상태				
	-공기조화기(송풍기) 풍량 상태				
	-폐열회수장치 작동 상태				
	-소음, 진동 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 전체 수량의 20% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제14호 : 팬코일 유닛 성능점검표

팬코일 유닛 성능점검표

(14 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-노후 및 부식 상태				
	-전동밸브 정상 작동 상태				
	-조닝 적정 상태				
	-팬코일 풍량 조절 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 1개층 이상에 대하여 점검을 실시한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제15호 : 환기설비 성능점검표

환기설비 성능점검표

(15 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-노후 및 부식 상태				
	-모터 및 송풍기 베어링 이상 소음 상태				
	-볼륨댐퍼 개 · 폐쇄 상태				
	-급 · 배기 풍량 상태				
부적합	<부적합사항> <조치필요사항>				
현황사진					
비 고	※ 0.75 kW 이하 및 벽부형 송풍기 제외				

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 o, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다. 3. 전체 수량의 20% 이상 범위 내에서 점검을 실시한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제16호 : 필터 성능점검표

필터 성능점검표

(16 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-공기조화기 필터 차압 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제17호 : 위생기구설비 성능점검표

위생기구설비 성능점검표

(17 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-자동 · 수동 급수전 동작 상태				
	-동파 방지 조치 상태				
	-수전 사용에 따른 수격작용 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제18호 : 급수·급탕설비 성능점검표

급수·급탕설비 성능점검표

(18 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-펌프 운전(순환, 대류) 상태				
	-급탕 안전밸브 설정 상태				
	-급탕탱크 열교환기 증기트랩 동작 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제19호 : 고·저수조 성능점검표

고·저수조 성능점검표

(19 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-파손, 변형, 누수, 결로 상태				
	-자동센서 동작 상태				
	-수질검사(시험성적서 확인: 잔류염소, PH, 탁도, 일반세균, 총대장균군 등)				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제20호 : 오·배수 통기 및 우수배수설비 성능점검표

오·배수 통기 및 우수배수설비 성능점검표

(20 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-파손, 변형, 악취 여부				
	-오 · 배수 및 우수 펌프 동작 상태				
	-경보장치 상태				
	-오 · 배수 및 우수 탱크 수위센서 정상 동작 상태				
부적합	<부적합사항> <조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제21호 : 오수정화설비 성능점검표

오수정화설비 성능점검표

(21 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-컨트롤 판넬, 수위제어, 계기류 상태				
	-처리시스템의 정상운전 상태				
	-경보장치 상태				
	-방류수 수질검사(하수도법 등 관련)				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제22호 : 항온항습기 성능점검표

물 재이용설비 성능점검표

(22 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-노후 및 부식 상태				
	-자동센서 동작 상태				
	-경보장치(수위조절, 수위경보 등) 상태				
	-처리량 및 필터 상태				
	-중수도 수질검사(시험성적서 확인)				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제23호 : 배관설비 성능점검표

배관설비 성능점검표

(23 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-신축이음 상태				
	-경과연수에 따른 노후 및 부식 상태				
	-배관의 고정, 지지 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제24호 : 덕트설비 성능점검표

덕트설비 성능점검표

(24 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-장비 운전 시 댐퍼(VD, MVD) 작동 상태				
	-유닛, 터미널 등의 소음 및 진동 및 풍량 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 o, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제25호 :보온설비 성능점검표

보온설비 성능점검표

(25 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-열선 운전 시 온도에 의한 제어 상태				
	-전열선 파손 및 절연 상태				
	-장비, 배관, 덕트 단열 상태				
	-보온재 표면온도(열누출) 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제26호 : 자동제어설비 성능점검표

자동제어설비 성능점검표

(26 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-기록장치 등 상태				
	-장비 및 시스템별 운전 적정 여부				
	-방화벽(최신 백신 업데이트 상태) 동작 상태				
	-경보관리, 데이터 조회, 수집 및 분석				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 ㅇ, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제27호 : 방음·방진·내진설비 성능점검표

방음·방진·내진 설비 성능점검표

(27 쪽)

점검자		점검일자		설치위치(No.)	
구 분	점검내용				점검결과
점검항목	-유지관리 점검표 확인				
	-장치 변형 및 변위 상태				
	-장비류, 배관류, 덕트류 등 소음 상태				
부적합	<부적합사항>				
	<조치필요사항>				
현황사진					
비 고					

작 성 방 법
1. 유지관리지침서와 기계설비 유지관리 및 성능점검 대상 현황표와의 적합여부를 참고하여 점검결과를 작성한다. 2. 점검결과에는 [적합 o, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

■ 부록 제28호 : 기계설비 성능점검 결과보고서

기계설비 성능점검 결과보고서

(앞 쪽)

점검현장 개요	명 칭 (상 호)		선임자격	특급[ ] 고급[ ] 중급[ ] 초급[ ]
	주 소			
	용 도		연면적 (세대수)	㎡ (세대)
	건물구조	지상 층, 지하 층	성능점검 기준일	
관리주체	성 명 (대표자)		전화번호	
	주소			
점검대상 기계설비 종류				
점검기간	년 월 일 ~ 년 월 일 (총 점검일수 :)			

점검자	상호(명칭)	대표자	등록번호
성능점검업자			
점검 참여 기계설비유지관리자			
성명	등급구분	수첩발급번호	점검기간

「기계설비법」 제17조제3항에 따라 기계설비 성능점검 결과보고서를 제출합니다.

년 월 일

관리주체 (서명 또는 인)

특별자치시장 · 특별자치도지사 · 시장 · 군수 · 구청장 귀하

첨부서류	1. 기계설비 성능점검 대상 점검표(별지 제3호서식) 2. [별표 3]에 따른 기계설비 시스템 검토, 성능개선 계획 수립 및 에너지사용량 검토 결과

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

(뒤쪽)

점검결과 내역서

현장 명칭		주 소	
점검결과 (특기사항)			
점검자(대표자)	직위	성명	(서명 또는 인)

구 분	점검결과	부적합 내역
열원 및 냉난방설비		
공기조화설비		
환기설비		
위생기구설비		
급수・급탕설비		
오・배수통기 및 우수배수설비		
오수정화 및 물재이용설비		
배관설비		
덕트설비		
보온설비		
자동제어설비		
방음・방진・ 내진 설비		

작 성 방 법

1. 점검결과에는 [적합 ○, 부적합 X, 해당없음 /]을 표기한다.
2. 부적합 내역에는 점검대상 기계설비의 성능점검 결과에 따른 부적합 내역을 작성한다.

OPEN
공공누리
공공저작물 자유이용허락

기계설비 성능점검 매뉴얼

· 발행일 : 2022년 9월
· 발행처 : 국토교통부 건설산업과

출처표시

[출처표시]

이용자는 공공저작물을 이용할 경우, 다음과 같이 출처 또는 저작권을 표시해야 합니다.
"본 저작물은 '국토교통부 건설산업과'에서 '2022년'에 작성하여 공공누리 제4유형으로 개발한 '기계설비 성능정검 매뉴얼'을 이용하였으며, 해당 저작물은 '국토교통부 홈페이지'에서 무료로 다운 받으실 수 있습니다."

상업용금지

[상업적 이용금지]

"상업적 이용이 금지된 공공저작물은 영리행위와 직접 또는 간접으로 관련된 행위를 위하여 이용 될 수 없습니다. 다만, 별도의 이용허락을 받아 공공저작물을 상업적으로 이용하는 것은 가능합니다."

변경금지

[변경금지]

"공공저작물의 변경이 금지됩니다. 또한 내용상의 변경 뿐만 아니라 형식의 변경과 원저작물을 번역·편곡·각색·영상제작 등을 위해 2차적 저작물을 작성하는 것도 금지 대상 행위에 포함됩니다."