SPSPSPSP
PSPSPSP
SPSPSP
PSPSP
SPSP
PSP
SP

SPS-C KACA 0031-7423

SPS

이동형 음압기와 양압기

SPS-C KACA 0031-7423:2021

한국공기청정협회

2021년 05월 17일 제정

심 의 : 단체표준심사위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	황 정 호	연세대학교	교 수
(위 원)	한 방 우	한국기계연구원	실 장
	전 문 재	(주)크린앤사이언스	상 무 이 사
	박 형 호	LG전자(주)	연 구 위 원
	이 준 규	한국건설생활환경시험연구원	센 터 장
	지 준 호	(주)에코픽쳐서	대 표
	박 준 석	한양대학교	교 수
	고 영 환	한국산업기술시험원	본 부 장
	김 동 권	(주)신성이엔지	이 사
	이 운 기	한국화학융합시험연구원	전 문 위 원
	이 승 갑	(주)에너지인증연구소	소 장
(간 사)	곽 명 진	한국공기청정협회	부 장

원안작성협력 : 한국기계연구원

성 명	근 무 처	직 위
한 방 우	한국기계연구원	책임연구원
홍 기 정	한국기계연구원	선임연구원

표준열람 : e나라 표준인증(http://www.standard.go.kr)

제 정 자 : 한국공기청정협회 담당부처 : 단체표준인증사업부
제 정 : 2021년 05월 17일
심 의 : 한국공기청정협회 단체표준심사위원회
원안작성협력 : 한국기계연구원

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 한국공기청정협회 단체표준인증사업부(☎ 02-553-4156) 로 연락하거나 웹사이트(http://www.kaca.or.kr)를 이용하여 주십시오.
이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운영 요령 제11조의 규정에 따라 매 3년마다 단체표준심의회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

1. 적용범위 ····· 1
2. 인용표준 ····· 1
3. 용어와 정의 ····· 2
4. 정격 전압 및 정격 주파수 ····· 3
5. 종류 ····· 3
6. 구조 ····· 3
7. 성능 기준 ····· 4
8. 시험 방법 ····· 6
9. 검사 항목 ····· 9
10. 표시 ····· 10

부속서 A. 미세먼지 누설 성능 시험 ····· 11
SPS-C KACA 0031-7423 해설 ····· 14

머 리 말

이 표준은 (사)한국공기청정협회에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 (사)한국공기청정협회 단체표준심사위원회를 거쳐 제정된 단체표준이다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. (사)한국공기청정협회의 장과 단체표준심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

한국공기청정협회 단체표준

SPS-C KACA 0031-7423:2021

이동형 음압기와 양압기

Portable negative pressure and positive pressure apparatuses

1 적용범위

이 표준은 이동 병실, 선별진료소 등 이와 유사한 장소에 설치되어 실내 공간의 압력을 외부보다 낮은 음압 또는 높은 양압의 상태로 유지하는 기능을 수행하는 이동형 음압기, 이동형 양압기의 안전성 및 성능에 대하여 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용 표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추부록을 포함)을 적용한다.

KS A 0090, 시험용 분체 및 시험용 입자
KS B 6141, 환기용 공기 필터 유닛
KS B 6311, 송풍기의 시험방법
KS B 6336, 광산란식 자동 입자 계수기
KS B 6740, 클린룸용 에어 필터 성능 시험 방법
KS C 9314, 공기청정기
KS C IEC 60335-1, 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안전성-제1부 : 일반 요구 사항
KS C IEC 61672-1, 전기음향－사운드레벨미터(소음계)－제1부 : 규격
KS I ISO 1996, 음향 - 환경소음의 표현, 측정 및 평가 방법
KS I ISO 10313, 주변 공기－오존의 농도 측정(화학 발광법)
KS M 2615, 에어필터유
SPS-KACA002-132, 실내 공기청정기
ASME N511, In-Service Testing of Nuclear Air-Treatment, Heating, Ventilation, and Air-Conditioning Systems
ISO 1996-1, Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures
ISO 21501-1, Determination of particle size distribution - Single particle light interaction methods - Part 1: Light scattering aerosol spectrometer

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1
이동형 음압기(portable negative pressure apparatus)
사용면적 15 ㎡(높이 2.4 m 일 때 부피 36 ㎥) 이상의 실내 공간의 압력을 외부보다 2.5 Pa 이상 낮은 음압의 상태로 유지하고, 환기횟수를 시간당 6 회 이상 확보시키기 위한 목적으로 실내에서 실외로 공기를 배출하는 이동형 송풍 장치로서 감염원 확산 방지를 위해 헤파필터가 설치된 장치.

3.2
이동형 양압기(portable positive pressure apparatus)
사용면적 15 ㎡(높이 2.4 m 일 때 부피 36 ㎥) 이상의 실내 공간의 압력을 외부보다 2.5 Pa 이상 높은 양압의 상태로 유지하고, 환기횟수를 시간당 6 회 이상 확보시키기 위한 목적으로 실외에서 청정한 공기를 실내로 공급하는 이동형 송풍 장치로서 감염원 확산 방지를 위해 헤파필터가 설치된 장치.

3.3
정격 풍량(nominal air flow rate)
이동형 음압기, 이동형 양압기를 정격 주파수, 정격 전압으로 운전하였을 때의 풍량.
비고 풍량 조정장치가 있는 것은 최대 풍량을 말한다.

3.4
정격 적용면적(rated application area)
이동형 음압기, 이동형 양압기를 정격 풍량으로 운전하였을 때의 적용면적.

3.5
헤파필터(HEPA filter)
공기 중의 먼지 등을 제거하는 에어필터로 최소효율입경(MPPS; Most Penetration Particle Size)에 대해 99.95% 이상 또는 0.3 ㎛ 입경에 대해 99.97 % 이상 먼지를 포집하는 고성능 필터.

3.6
전원 장치(power supply)
이동형 음압기, 이동형 양압기를 구성하고 있는 집진 필터 및 송풍기 등에 입력 전원을 공급하기 위한 전원부 및 제어부.

3.7
정류판 (perforated plate)
유체의 흐름을 일정하게 조절하기 위하여 풍동 내 설치된 판.

3.8
정격 미세먼지 누설 성능(rated fine particle leak efficiency)

이동형 음압기, 이동형 양압기를 정격 풍량으로 운전되는 경우에 얻어지는 유입쪽 미세먼지 농도에 대한 유출쪽의 미세먼지 농도비를 말하며 백분율로 표시.

4 정격 전압 및 정격 주파수

정격 전압은 단상 교류 250 V 이하로 하고, 정격 주파수는 60 Hz 로 한다.

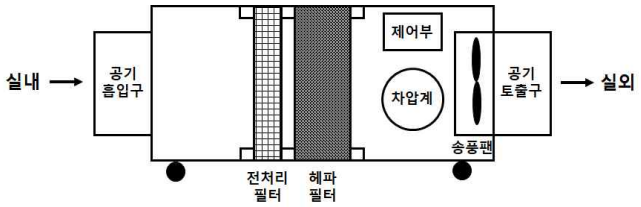
5 종류

이동형 음압기, 이동형 양압기의 종류는 **표** 1과 같이 구분한다.

표 1 – 종류 및 용도

종류	용도
이동형 음압기	실외로 공기를 배출하는 이동형 송풍 장치
이동형 양압기	청정한 공기를 실내로 공급하는 이동형 송풍 장치

1) 이동형 음압기의 예



2) 이동형 양압기의 예

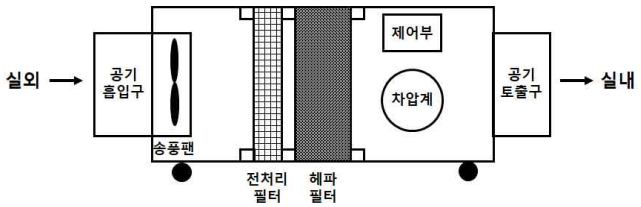


그림 1 – 이동형 음압기, 이동형 양압기의 예시

6 구조

6.1 구조 일반

구조 일반은 다음과 같이 KS C IEC 60335-1의 22절(구조)에 적합하여야 한다.

a) 사용자가 헤파필터에 쉽게 접촉하지 않도록 적당한 외곽으로 덮여 있을 것.
b) 헤파필터는 공기 중 먼지를 제거하는 것으로, 공기를 통과시키기 쉽고, 보통의 공기 조건에서 쉽게 변질, 부식되지 않을 것.

c) 헤파필터에 점착제를 사용하는 경우는 KS M 2615 에 규정된 1종 또는 이와 같거나 그 이상의 것을 사용한다.
d) 사용자의 유지 보수 동안 송풍팬의 우발적 작동을 방지하기 위한 내부 잠금 스위치는 장착되어야 한다.

6.2 절연 거리

극성이 다른 충전부 간, 충전부와 비충전 금속부 간 및 충전부와 사람이 접촉할 우려가 있는 비금속부 간의 절연 거리(공간 거리 및 연면 거리)는 표 2의 값 이상이어야 한다.

표 2 – 절연 거리

단위 : mm

구분	선간 전압 또는 대지 전압 (V)		50 이하	50 초과 150 이하	150 초과 250 이하
전원 전선의 부착부	단자부 간		–	3.0	4.0
	단자부와 지락할 우려가 있는 비충전 금속부 또는 사람이 접촉할 우려가 있는 비금속부와의 사이		–	2.5	3.0
그 밖의 부분	극성이 다른 충전부 간(개폐기구가 있는 것의 전선 부착 단자를 포함한다.)	고정된 부분이며 먼지가 침입할 우려가 없고, 금속 가루가 잘 부착되지 않는 곳	1.2(1.0)	1.5(1.5)	2.0(2.0)
		그 밖의 장소	1.5(1.2)	2.5(2.0)	3.0(2.5)
	충전부와 지락할 우려가 있는 비충전 금속부 또는 사람이 접촉할 우려가 있는 비금속부와의 사이	고정된 부분이며 먼지가 침입할 우려가 없고, 금속 가루가 잘 부착되지 않는 곳	1.2(1.0)	1.5(1.5)	2.0(2.0)
		그 밖의 장소	1.2(1.0)	2.0(1.5)	2.5(2.0)

비 고 ( ) 안의 수치는 부속 커패시터 단자에 적용한다.

6.3 접지 접속

접지 접속은 KS C IEC 60335-1의 27절(접지 접속)에 적합하여야 한다.

6.4 나사 및 접속

나사 및 접속은 KS C IEC 60335-1의 28절(나사 및 접속)에 적합하여야 한다.

7 성능기준

7.1 안전 성능

7.1.1 정격 입력 전력 및 전류

정격 입력 전력 및 전류는 8.2에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 10절(입력 및 전류)에 적합하여야 한다.

7.1.2 온도 상승

온도 상승은 8.3에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 11절(온도 상승)에 적합하여야 한다.

7.1.3 절연 성능

a) **운전 시 누설 전류 및 절연 내력** 운전 시의 누설 전류 및 절연 내력 시험은 8.4 a)에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 13절(운전 시의 누설전류 및 절연내력)에 적합하여야 한다.

b) **내습성** 내습성 시험은 8.4 b)에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 15절(내습성)에 적합하여야 한다.

c) **누설 전류 및 절연 내력** 누설 전류 및 절연 내력 시험은 8.4 c)에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 16절(누설전류 및 절연내력)에 적합하여야 한다.

7.1.4 변압기 및 관련 회로의 과부하 보호

변압기와 관련 회로의 과부하 보호는 8.5에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 17절(변압기 및 관련 회로의 과부하 보호)에 적합하여야 한다.

7.1.5 이상 운전

이상 상태 운전은 8.6에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 19절(이상 운전)에 적합하여야 한다.

7.1.6 안정성 및 기계적 위험

안정성 및 기계적 위험은 8.7에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 20절(안정성 및 기계적 위험)에 적합하여야 한다.

7.1.7 기계적 강도

기계적 강도는 8.8에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 21절(기계적 강도)에 적합하여야 한다.

7.1.8 연면 거리, 공간 거리 및 절연 거리

연면 거리, 공간 거리 및 절연 거리는 8.9에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 29절(공간거리, 연면거리 및 고체절연)에 적합하여야 한다.

7.1.9 내열성, 내화성 및 내트래킹성

내열성, 내화성, 내트래킹성은 8.10에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 30절(내열성 및 내화성)에 적합하여야 한다.

7.1.10 내부식성

내부식성은 8.11에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 31절(내부식성)에 적합하여야 한다.

7.1.11 오존 발생 농도

오존 발생 농도는 전기식 및 복합식에 대하여 8.12의 시험을 하였을 때 최대값이 0.05 ㎛ol/mol을 초과하지 않아야 한다.

7.1.12 방사성, 독성, 기타 유사한 위험

방사성, 독성 등 기타 이와 유사한 위험은 8.13에 따라 시험하였을 때 KS C IEC 60335-1의 32절(방사선, 유독성 및 이와 유사한 위험성)에 적합하여야 한다.

7.2 제품 성능

7.2.1 정격 풍량

송풍기를 내장한 이동형 음압기, 이동형 양압기의 풍량은 8.14에 의하여 시험하였을 때 그 값이 정격 풍량의 ± 10 % 이내이어야 한다.

7.2.2 정격 적용면적

이동형 음압기, 이동형 양압기의 적용면적은 8.15에 의하여 산출되며, 15.0 ㎡ 이상이어야 한다.

7.2.3 소음

소음은 8.16에 의하여 시험하였을 때 5곳 측정치의 평균치가 55 dB 이하이어야 한다.

7.2.4 정격 미세먼지 누설 성능

이동형 음압기, 이동형 양압기의 미세먼지 누설 성능은 8.17에 의하여 시험하였을 때 0.05 % 이하이어야 한다.

8 시험 방법

8.1 시험 조건

특별한 규정이 없는 한, 시험은 바람이 없는 상태로서, 통상의 주위 온도 (23 ± 5) ℃, 대기압 (760 ± 20) mmHg로 유지하는 장소에서 실시한다.

8.2 정격 입력 전력 및 전류 시험

정격 입력 전력 및 전류 시험은 KS C IEC 60335-1의 10절에 따른다.

8.3 온도 상승 시험

온도 상승 시험은 다음을 제외하고 KS C IEC 60335-1의 11절에 따른다.

11.7 대체: 정상 상태에 도달할 때까지 기기를 동작시킨다.

8.4 절연 성능 시험

a) 운전 시 누설 전류 및 절연 내력 운전 시의 누설 전류 및 절연 내력 시험은 KS C IEC 60335-1의 13절에 따른다.

b) 내습성 내습성 시험은 KS C IEC 60335-1의 15절에 따른다.

c) 누설 전류 및 절연 내력 누설 전류 및 절연 내력 시험은 KS C IEC 60335-1의 16절에 따른다.

8.5 변압기 및 관련 회로의 과부하 보호 시험

변압기와 관련 회로의 과부하 보호 시험은 KS C IEC 60335-1의 17절에 따른다.

8.6 이상 운전 시험

이상 상태 시험은 KS C IEC 60335-1의 19절에 따른다.

8.7 안정성 및 기계적 위험 시험

안정성 및 기계적 위험 시험은 KS C IEC 60335-1의 20절에 따른다.

8.8 기계적 강도 시험

기계적 강도 시험은 KS C IEC 60335-1의 21절에 따른다.

8.9 연면 거리, 공간 거리 및 절연 거리 시험

연면 거리, 공간 거리 및 절연 거리 시험은 KS C IEC 60335-1의 29절에 따른다.

8.10 내열성, 내화성 및 내트래킹성 시험

내열성, 내화성, 내트래킹성 시험은 KS C IEC 60335-1의 30절에 따른다.

8.11 내부식성 시험

내부식성 시험은 KS C IEC 60335-1의 31절에 따른다.

8.12 오존 발생 농도 시험

오존 발생 농도 시험은 시험체의 미세먼지 누설 성능 시험을 실시하기 전에 다음의 방법으로 수행한다.

a) **시험 챔버** 시험 챔버는 (29.5 ± 1) ㎥ 의 체적을 가진 직육면체(정육면체도 가능) 형상을 가져야 한다. 시험 챔버 내부는 무정전 패널 또는 stainless steel로 제작되어야 한다. 시험 챔버에는 시험 입자의 배경 농도를 만족하는 공기를 공급할 수 있는 고성능 (HEPA급 이상) 필터와 조절밸브가 연결된 유입구와 실내 과잉 공기를 자동으로 배출할 수 있는 댐퍼가 연결된 배출구를 설치해야 한다. 시험 챔버 내의 온도는 (23 ± 5) ℃로, 상대습도는 (55 ± 15) %로 하며, 시험 챔버의 기밀도는 입자 크기가 0.3㎛ 입자 농도에 대해 20분 경과 후의 입자 농도가 초기 농도의 90 % 이상 확보되는 것이어야 한다. 이때 측정은 KS C 9314 12.19절의 e)의 절차에 따라 수행한다.

b) **시험체 설치** 실험실은 8.12 a)에 규정한 시험용 챔버로 하며, 시험 챔버 내의 환경조건은 온도 (23 ± 5) ℃, 상대습도 (55 ± 15) %로 하며, 배경 가스 농도는 실내환경 기준 이하로 시험에 영향을 주지 않는 범위로 한다. 시험체는 시험실의 가운데에 설치하며, 테이블 상치형의 경우에는 바닥에서부터 75 ㎝ 정도 위에 설치한다.

b) **오존 농도 측정기** 시험체에서 발생되는 오존 농도의 측정기는 화학발광법 등의 KS I ISO 10313에 규정된 분석법에 준하거나 그 이상의 정도를 가지는 오존 농도 분석기를 사용하여 측정한다.

c) **초기 오존 농도 측정** 시험체를 가동하기 전 시험실 내의 초기 오존 농도를 측정한다.

d) **오존 발생 농도 측정** 시험체의 정격 풍량과 방전, 집진부의 정격 전압의 운전에서 시험체의 공기 토출구 50 mm 지점의 공기를 약 1 L/min 으로 흡입하면서 농도를 측정하며, 오존 발생 농도의 측정횟수는 분당 1회 간격으로 24시간 동안 측정하면서 기록한다. 여기에서 시험실 내의 초기 오존 농도가 0.01 ㎛ol/mol 이상인 경우에는 위에서 측정한 농도에서 초기 농도를 뺀 값을 오존 발생 농도로 한다. 팬이 작동하지 않거나 집진 필터 등이 제거되었을 경우에도 전기 방전, 집진부가 동작되는 시험체의 경우에는 이들이 작동되지 않거나 집진 필터가 없는 경우에 대하여 이상의 8.12 a)~d)의 시험을 반복하여 오존 발생 농도를 측정한다.

8.13 방사성, 독성, 기타 유사한 위험 시험

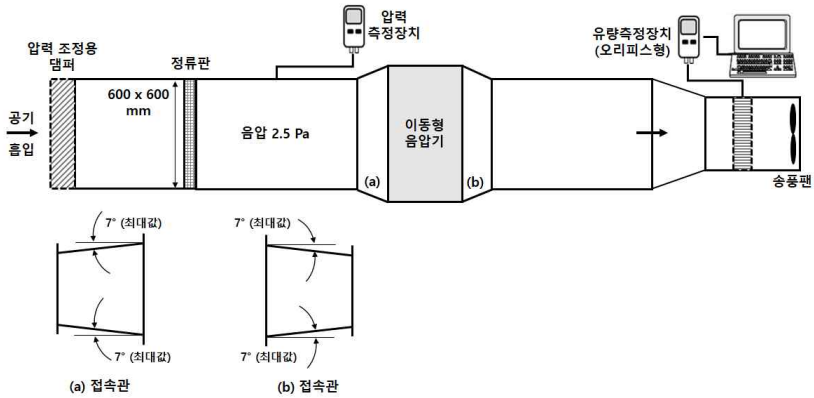
방사성, 독성 등 기타 이와 유사한 위험은 KS C IEC 60335-1의 32절(방사선, 유독성 및 이와 유사한 위험성)에 적합하여야 한다.

8.14 정격 풍량 시험

정격 풍량 시험은 이동형 음압기, 이동형 양압기를 정격 주파수, 정격 전압으로 운전하여 KS B 6311의 6절에 따라 행한다. 즉, **그림** 2와 같이 공기누설이 없도록 적당한 접속을 하며, 이동형 음압기의 경우 압력조절용 댐퍼를 조작하여 시험체의 전단 압력을 음압 2.5 Pa 이 되도록 유지한 상태에서 풍량을 측정한다. 이동형 양압기의 경우 송풍팬을 조절하여 시험체의 후단 압력이 양압 2.5 Pa 이 되도록 유지한 상태에서 풍량을 측정한다.

단, 풍량에 따라 오리피스 또는 노즐을 교환한다. 오리피스의 교환은 KS B 6311에 따른다.

1) 이동형 음압기 시험의 경우



2) 이동형 양압기 시험의 경우

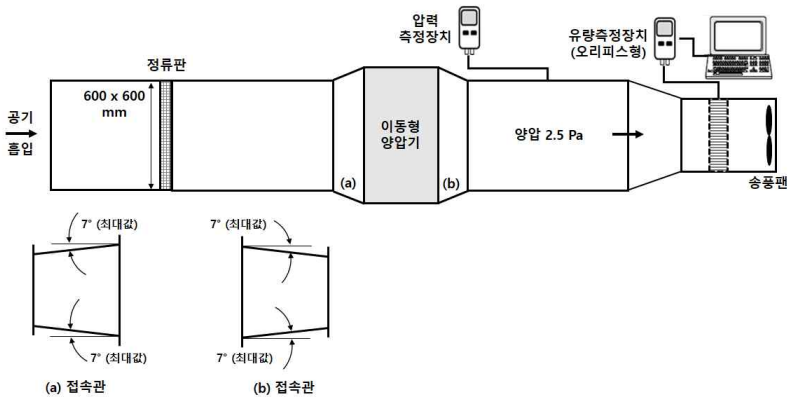


그림 2 - 오리피스를 사용한 정격 풍량 시험장치

8.15 정격 적용면적

정격 적용면적은 **부속서 A.4**에 따라 산출한다.

8.16 소음 시험

소음 시험은 무향실에서 이동형 음압기, 이동형 양압기를 공진 및 반향이 없는 받침대에 설치하여 정격주파수, 정격전압에 의해 정격 풍량으로 운전하여 **그림 3**의 측정점(취출측을 포함하는 5곳)의 소음을 KS C IEC 61672-1 에 규정된 소음계로 청감 보정회로 A특성을 사용하여 KS I ISO 1996 에 규정된 방법으로 측정한다. 단, 바람의 취출구 방향에서 바람의 영향이 있는 경우에는 영향을 받지 않도록 하여 측정한다.

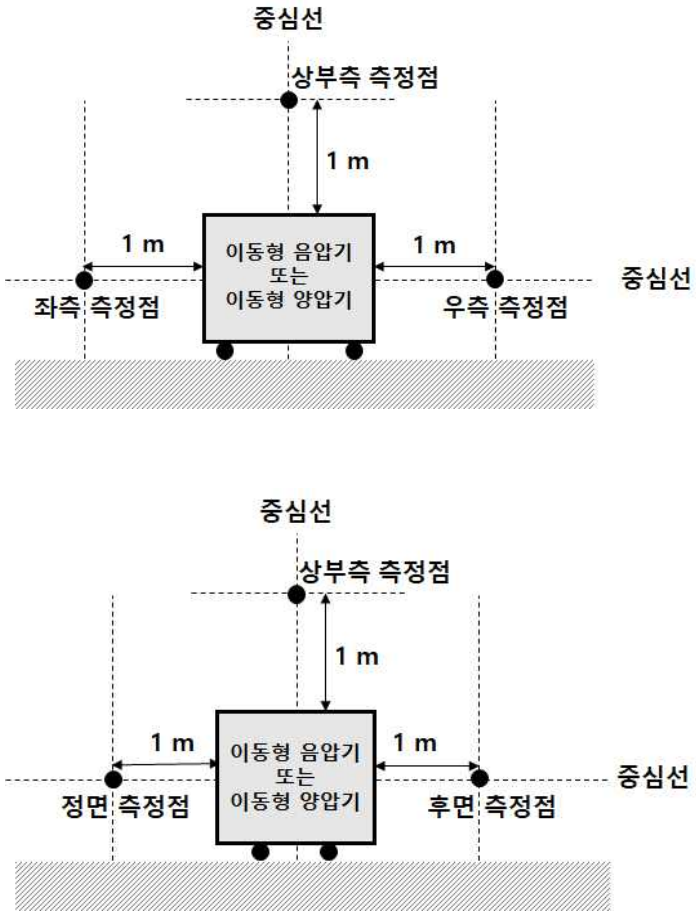


그림 3 – 소음 시험의 측정 위치

8.17 미세먼지 누설 성능 시험

미세먼지 누설 성능 시험은 **부속서 A**에 나타낸 시험방법에 의한다.

9 검사 항목

본 시험 표준은 이동형 음압기, 이동형 양압기의 정격 풍량, 정격 적용면적, 소음, 정격 미세먼지 누설 성능을 성능 검사 항목으로 한다.

10 표시

10.1 표시 사항

이동형 음압기, 이동형 양압기 단체표준에 적합한 제품의 표시사항은 아래와 같다.

a) 종류
b) 정격전압 (V)
c) 정격주파수 (Hz)
d) 정격소비 전력 (W)
e) 정격 풍량 (㎥/min)
f) 정격 적용면적 (㎡)
g) 소음 (dB)
h) 정격 미세먼지 누설 성능 (%)
i) 제조업자명 또는 그 약호
j) 제조년 또는 제조번호
k) 모델명 또는 형식

10.2 취급설명서

이동형 음압기, 이동형 양압기에는 다음 사항을 기재한 취급 설명서를 첨부하여야 한다.

a) 적용면적에 관한 사항
b) 취급 및 설치에 대한 사항
c) 유지관리에 관한 사항
d) 기타 필요하다고 판단되는 사항

부속서 A
(규정)

정격 미세먼지 누설 성능 시험

A.1 적용 범위

본 표준은 "이동형 음압기, 이동형 양압기" (이하 "시험체")의 정격 미세먼지 누설 성능을 시험하기 위한 방법에 대하여 규정한다.

A.2 시험 조건

시험용 공기의 환경조건은 규정이 없는 한, 다음의 범위에서 시험한다.

a) 온도 : (23 ± 5) ℃

b) 상대습도 : (55 ± 15) %

A.3 미세먼지 누설 성능 시험

A.3.1 시험용 입자

시험입자로는 다분산의 고체상 염화칼륨(KCl) 입자를 사용하며, 이것은 순수(또는 증류수)에 시약등급의 염화칼륨을 용해시킨 수용액을 입자발생장치를 사용하여 분무시켜 만든다. 순수와 염화칼륨의 혼합비율은 1 % 로 한다.

A.3.2 측정평가 입자 직경

측정평가 입자 직경은 0.3 ㎛으로 한다.

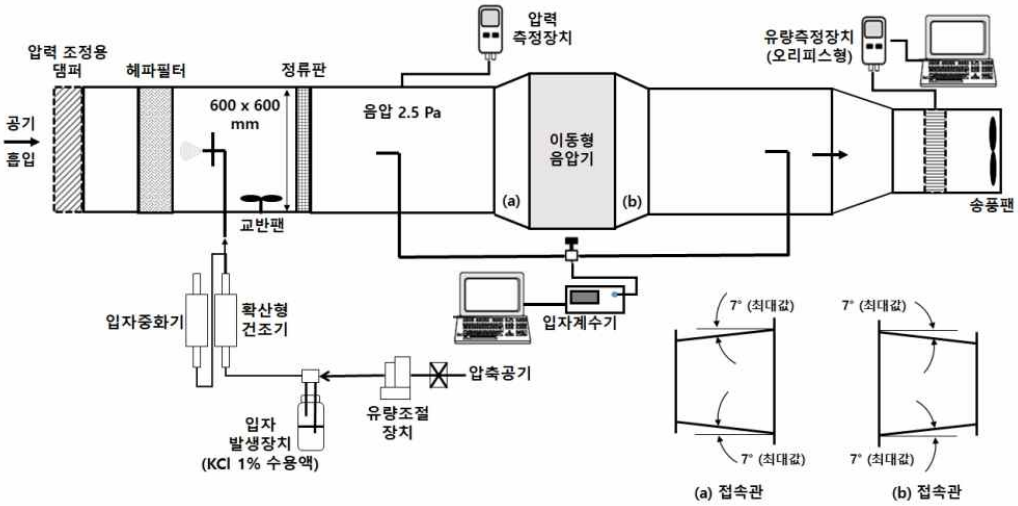
A.3.3 입자계수기

KS B 6336 에 규정된 광산란식 자동입자계수기 중 0.3 ㎛ 지름의 입자농도를 측정할 수 있는 측정 채널을 가져야 한다.

A.3.4 시험덕트

성능시험 덕트의 구성은 **그림** A.1에서와 같이, KS B 6740 클린룸용 에어필터 성능시험방법 또는 KS B 6141 환기용 에어필터 유니트의 **형식** 1에 상당하는 것으로, 상류측은 에어로졸 농도편차 ± 10 % 이내의 균일 농도의 에어로졸이 공급될 수 있는 것이라면, 벤튜리 형상에 한정되지 않고 혼합 오리피스/혼합 엘보우를 사용해도 좋으며, 또한 풍량 측정장치를 이용해도 좋다. 상류측 샘플링 위치는 시험체 흡입부 바로 앞으로 한다. 시험체 설치부의 상류측은 돔(dome) 등 흡입부 보다 커다란 단면을 가진 것으로 한다. 하류측은 시험체로부터의 모든 배출입자를 에어로졸 혼합하여 대표 샘플링 할 수 있는 충분히 긴 교축 형상을 가진 것으로 한다. 단 하류측에 충분히 긴 교축형상 덕트를 붙이는 것이 곤란하여 농도편차를 해소시킬 수 없는 경우에는, 하류측 전면에 걸쳐 주사해 최대값을 포함하는 다수 점(5점 이상)의 샘플링을 행해 평균농도를 구하는 것으로 한다.

1) 이동형 음압기 시험의 경우



2) 이동형 양압기 시험의 경우

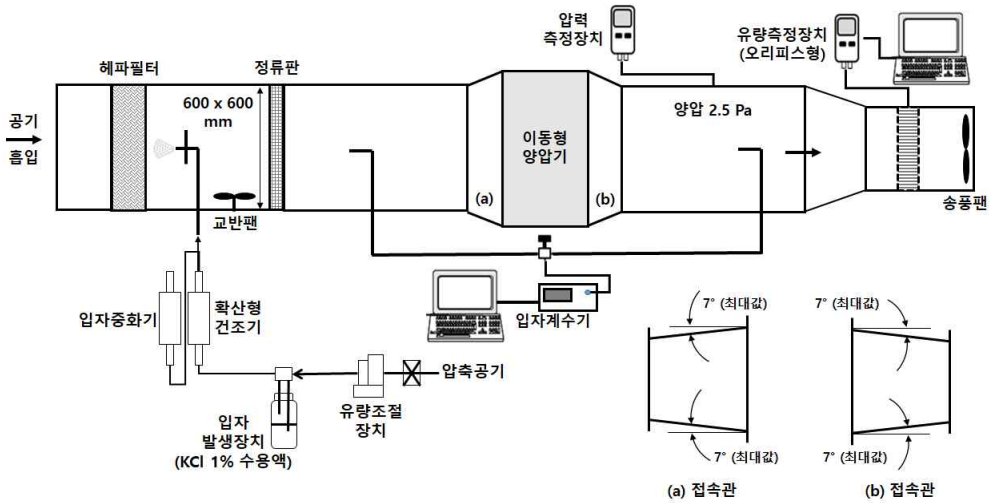


그림 A.1 – 정격 미세먼지 누설 성능 시험 덕트 구성도

A.3.5 정격 미세먼지 누설 성능 산출

시험체를 시험 덕트에 공기누설이 없도록 적당한 접속을 하며, 이동형 음압기의 경우 압력조절용 댐퍼를 조작하여 시험체의 전단 압력을 음압 2.5 Pa 이 되도록 유지한다. 이동형 양압기의 경우 송풍팬을 조절하여 시험체의 후단 압력이 양압 2.5 Pa 이 되도록 유지한다. 정격 풍량을 보내 입자농도가 안정된 것을 확인한 후, 상류측 및 하류측의 입자농도를 교대로 또는 동시에 측정한다. 교대로 측정하는 경우에는 상류측 농도의 변동에 유의하고, 동시에 측정하는 경우에는 광산란식 자동입자계수기의 입자직경 구분마다 상관계수를 구해서 차이가 있는 경우에는 보정해야만 한다. 미세먼지 누설 성능은 다음 식으로 산출한다.

$$L = \left(\frac{C_0}{C_i}\right) \times 100 \qquad (1)$$

여기서, L : 정격 미세먼지 누설 성능 (%)
C_0 : 하류측 개수농도 (개/L)
C_i : 상류측 개수농도 (개/L)

A.3.6 시험용 입자농도

상류측 입자농도는 광산란식 자동입자계수기의 동시계수오차가 5 % 를 넘지 않고, 하류측 계수 값이 백그라운드 값에 비해 충분히 큰 범위에서 행하며, 상류측의 시험용 입자 농도가 안정화된 것을 확인한 후, 상류측 및 하류측의 입자를 등속 흡인하고 이것을 동시 또는 서로 교환해서 3회 이상 측정한다. 상류측 입자농도가 광산란식 자동입자계수기가 가지는 최대 농도범위를 초과하는 경우에는 입자농도 희석기를 이용해도 무방한 것으로 한다.

A.4 정격 적용면적의 산출

시험체의 정격 적용면적은 실내에 설치하였을 때 1시간당 6회의 환기조건을 나타날 수 있는 실내의 면적으로 정의한다. 이때 실내의 천장높이는 2.4 m 를 기준으로 한다. 적용면적은 다음의 공식으로 산출한다.

$$A = 4.166\,[\mathrm{min}/m] \times Q \qquad (2)$$

여기서, A : 정격 적용면적 [m^2]
Q : 정격 풍량 [m^3/min]

A.5 결과의 보고

시험체의 시험양식은 본 표준에서는 지정하지 않으나 다음의 사항들이 보고되어야 한다.

a) 시험장소
b) 시험일시
c) 시험자의 성명 및 서명
d) 시험체의 명세
  (1) 시험체의 제조업체명
  (2) 상표명 및 모델명
  (3) 시험체의 제원
  (4) 정격 풍량
e) 시험조건
  (1) 입자계수기의 상품명과 모델
  (2) 시험공기의 온도 및 상대습도
  (3) 시험체 대수
f) 정격 미세먼지 누설 성능
g) 정격 적용면적

SPS-C KACA 0031-7423:2021
해 설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 개요

1.1 제정의 취지

전세계적으로 바이러스 및 병원균 위협이 증가하고 있으며, 국가간 교류가 활발해지면서 신종 전염병의 발생이 빈번해지고 있다. 특히 코로나19, SARS, 조류독감, 신종플루, 에볼라, MERS 등의 신종 전염병의 75 % 는 야생동물로부터 인체 감염 바이러스로 진화하여 국민의 건강을 위협하고 있다.
이러한 위협에 대응하여 300병상 이상의 의료기관의 경우 음압병실의 확보가 의무화 되어 있으나, 실제 전염병 발생시 음압병상의 부족이 예상되며, 이에 대응하기 위하여 이동형 음압시설이 점진적으로 도입되고 있다.

1.2 제정의 경위

이동형 음압병실, 선별진료소 등 관련 산업이 크게 형성 중에 있으나 성능인증 표준 부재로 인해 헤파필터 설치에 따른 풍량 저하 및 소음 증가, 기밀도 저하에 따른 누설률 증가 등, 성능이 미달하는 제품들이 유통되고 있는 실정이다. 이러한 문제들로 건전한 산업 생태계 확보를 위한 이동형 음압시설의 평가기준 및 인증 체계 마련이 시급한 실정이다.

2 적용범위

이 표준은 실내·외에 설치하여 이동형으로 운영이 가능하며, 헤파필터가 설치되어 있는 음압기 및 양압기의 성능을 시험하는 기준에 대하여 정의한다. 다만 이동형 음압기, 이동형 양압기 자체의 바이러스 및 병원균의 누설 여부와 정격 풍량 등을 평가하기 위한 것으로서, 실제 사용공간에서의 음압 및 양압 기준(2.5 Pa 이상) 준수 여부는 별도로 평가되어야 한다.

3 규정항목의 내용

이동형 음압기, 이동형 양압기의 정격 풍량, 정격 적용면적, 소음, 정격 미세먼지 누설 성능을 평가할 수 있는 시험방법 및 성능 기준에 대해서 규정하였다.

3.1 종류

이동형 음압기, 이동형 양압기는 헤파필터가 장착 되어야 하며, 본체 **5. 종류**의 **표 1**과 같이 구분한다.

3.2 시험항목

3.2.1 정격 풍량

송풍장치에 헤파필터를 장착할 경우, 차압의 증가로 송풍장치의 정격 풍량보다 실제 성능이 낮게 나타난다. 제품의 실제 성능을 기반으로 정격 적용면적을 산출하기 위하여 정격 풍량의 측정이 필요하다.

3.2.2 정격 적용면적

이동형 음압기, 이동형 양압기의 적용면적은 보건복지부의 「음압격리병실 설치 및 운영 세부기준」(2018. 07)을 참고하여 15 m^2 이상의 면적을 확보하도록 하였으며, 적용면적의 산출은 동 기준에 따라 시간당 6회 이상의 환기 횟수를 유지할 수 있도록 정하였다.
공간의 체적(V)은 적용면적(A)와 일반적인 실내의 천장 높이(2.4 m)의 곱으로 계산되며, 정격 풍량(Q)은 전체 공간에 대해 시간당 6회의 환기가 가능한 유량이어야 한다. 이를 식으로 표현하면 아래와 같다.

$$Q\,[m^3/\mathrm{min}] = V\,[m^3] \times 6\,[\text{회}/hr]$$

$$Q\,[m^3/\mathrm{min}] = A\,[m^2] \times 2.4\,[m] \times 6\,[\text{회}/hr]$$

$$A\,[m^2] = \frac{Q\,[m^3/\mathrm{min}] \times 60\,[\mathrm{min}/hr]}{2.4\,[m] \times 6\,[\text{회}/hr]}$$

$$A\,[m^2] = 4.166\,[\mathrm{min}/m] \times Q\,[m^3/\mathrm{min}]$$

3.2.3 소음

이동형 음압기, 이동형 양압기에서 발생하는 소음은 55 dB을 기준으로 정하였다. 이는 조용한 사무실(50 dB)과 일상적인 회화(60 dB) 사이의 수준이며, 한국공기청정협회의 SPS-KACA002-132(실내공기청정기공기청정기 단체표준에서 정의하는 청정화능력 8~16 ㎥/min 수준을 참고하였다.

3.2.4 정격 미세먼지 누설 성능 시험

헤파필터는 최소투과직경 (0.1 ~ 0.3 ㎛) 기준 99.95% 이상(EN 1822 기준)의 집진효율을 담보하나 제품에 적용되는 과정에서 누설 등의 이유로 헤파필터의 기준 성능이 충분히 발휘되지 못하는 경우가 많다. 이동형 음압기, 이동형 양압기의 특성상 누설 성능은 중요한 성능 기준으로서, 필터의 단품 성능이 아닌 제품 전체로 평가함이 바람직하다.
이동형 음압기, 이동형 양압기의 성능 시험에서는 실제 환경에서의 작동 성능을 담보하기 위하여, 보건복지부의 「음압격리병실 설치 및 운영 세부기준」(2018. 07)에 따라 2.5 Pa 이상의 압력차를 유지한 상태에서 시험을 진행한다.

4 표준 사양 채택 기준

이 표준에 적용된 인용표준은 한국 국가표준(KS) 및 국내 단체표준, 해외 ASME(The American Society of Mechanical Engineers) 표준 등을 인용하였다. 광산란식 자동 입자 계수기에 대한 정의는 KS B 6336(광산란식 자동 입자 계수기) 및 ISO 21501-1(Determination of particle size distribution - Single particle light interaction methods - Part 1: Light scattering aerosol

spectrometer) 표준을 참고하였고, 시험장치의 경우 풍량 시험 및 누설율 시험을 위한 시험 덕트는 KS B 6141(환기용 공기 필터 유닛), KS B 6311(송풍기의 시험방법), 미세먼지 누설률 시험은 KS B 6740(클린룸용 에어 필터 성능 시험 방법), ASME N511(In-Service Testing of Nuclear Air-Treatment, Heating, Ventilation, and Air-Conditioning Systems)을 참고하였다.

No	인용표준	인용표준 주요내용	본 표준 적용 범위
1	KS B 6336, 광산란식 자동 입자 계수기	광산란식 자동 입자 계수기의 요구사항 및 검교정 방법	광산란식 자동 입자 계수기의 요구사항
2	ISO 21501-1, Determination of particle size distribution - Single particle light interaction methods - Part 1: Light scattering aerosol spectrometer		
3	KS B 6311, 송풍기의 시험 및 검사 방법	5.1 및 5.2의 시험 장치 및 덕트가 설치된 유로의 일반 요소	8.14절의 성능 시험을 위한 시험 장치 및 시험 방법에 적용
4	SPS-KACA002-132, 실내 공기청정기	11.3 소음 시험	8.16절의 소음 시험을 위한 시험 장치 및 시험 방법에 적용
5	KS B 6740, 클린룸용 에어 필터 성능 시험 방법	5.1 입자 포집률 시험	8.17절의 성능 시험을 위한 시험 장치 및 시험 방법에 적용
6	ASME N511, 원자력 공기 정화, 열, 환기, 공기조화 시스템의 서비스 시험방법	APPENDIX III. HEPA FILTER BANK IN-PLACE LEAK TEST PROCEDURE	

단체표준 이동형 음압기와 양압기

발간 • 보급 (사)한국공기청정협회
06162 서울특별시 강남구 테헤란로63길 11, 이노센스빌딩 9층
☎ (02)553－4156
Fax (02)553－4158
http://www.kaca.or.kr

SPS-C KACA 0031-7423:2021

SPS

SPS
SPSP
SPSPS
SPSPSP
SPSPSPS
SPSPSPSP

Portable negative pressure and positive pressure apparatuses

ICS 23.120