

SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS C KACA 0000-XXXX

SPS

공기청정기 자동모드 성능 시험방법
SPS C KACA 0000-XXXX:2024

한국공기청정협회

2024년 00월 00일 제정

심 의 : 한국공기청정협회 단체표준심사위원회

	성명	근무처	직위
(위원장)	황정호	연세대학교	교수
(위원)	이승갑	에너지인증연구소	소장
	최현석	(주)홍창	대표
	이운기	에스지유큐리아(주)	전문위원
	이준규	한국건설생활환경시험연구원	본부장
	박준석	한양대학교	교수
	고영환	한국산업기술시험원	본부장
	박지혁	한국표준적합성평가연구원	부원장
	박형호	LG전자(주)	수석위원
	전문재	(주)이노필텍	부사장
(간사)	곽명진	한국공기청정협회	부장

원안작성협력 : 한국공기청정협회 실내공기청정기 전문가위원회

	성명	근무처	직위
(위원장)	노광철	에어랩	대표
(위원)	이해동	한국건설생활환경시험연구원	수석연구원
	이준승	한국건설생활환경시험연구원	책임연구원
	안진홍	이노서플	대표
(간사)	서경호	한국공기청정협회	

표준열람 : e나라표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제정자 : 한국공기청정협회	등록 : 한국표준협회
제정 : 2024년 00월 00일	개정 : -
확인 : -	
심 의 : 한국공기청정협회 단체표준심사위원회	
원안작성협력 : 한국공기청정협회 실내공기청정기 전문가 위원회	

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운용 요령 제11조의 규정에 따라 매3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

머 리 말 ii

개 요.....오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.

1 적용범위 1

2 인용표준 1

3 용어와 정의..... 1

부속서 A (규정) 문서 작성자 및 편집자를 위한 점검표오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.

부속서 B (참고) 문서 작성자 및 편집자를 위한 점검표오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.

참고문헌.....오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.

SPS C KACA 0000-XXXX:2024 해 설 6

머 리 말 ii

머 리 말

이 표준은 한국공기청정협회에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 한국공기청정협회 단체표준 심사위원회를 거쳐 한국표준협회에 등록된 표준이다.

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. 관계 한국공기청정협회의 장과 단체표준 심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

공기청정기 자동모드 성능 시험방법

Test Method for Automatic Mode Performance of Air Cleaners

1 적용범위

이 표준은 미세먼지 및 유해가스, 실내오염질 제거 기능을 수행하는 공기청정기 중 정격 전압이 단상 기기에서는 250 V 이하(직류전원 공급장치를 이용한 직류전원 포함), 그 밖의 기기에서는 480 V 이하이고, 미세먼지센서가 탑재되어 미세먼지 농도에 따라 풍량이 자동으로 변환되는 기능이 탑재된 공기청정기의 자동모드 성능 시험방법에 대하여 규정한다.

2 인용표준

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

SPS-KACA 002-0132, 실내공기청정기

SPS-C KACA 0027-7269, 광학 먼지센서의 환산질량/개수농도 성능 시험방법

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1 공기청정기(air cleaners)

실내 공기를 청정하게 유지시키기 위한 목적으로 미세먼지 정화장치, 유해가스 정화장치 및 송풍기가 일체형으로 되어있는 제품

3.2 입자 질량 농도 측정 기준 계측기(reference particle mass measuring instrument)

먼지센서의 에어로졸의 질량, 환산질량, 또는 개수농도 측정값을 평가하기 위한 계측기

3.3 전력계(wattmeter)

직류 또는 교류의 전기회를 측정하는 계기

3.4 PM 2.5(Particulate Matter less than 2.5)

입자의 크기가 직경 2.5 μm 보다 작은 미세먼지

3.5 자동모드(Automatic mode)

공기청정기에 탑재된 미세먼지센서가 측정하는 PM2.5 농도변화에 따라 공기청정기 제품의 풍량이 자동으로 변환되는 모드

4 시험방법

4.1 시험조건

- a) 30 m³ 스테인레스 챔버 내부 온도는 (10 ~ 28) °C 이하로 한다.
- b) 30 m³ 스테인레스 챔버 내부 상대습도는 70 % 이하로 한다.
- c) 다분산 KCl입자로 중간입자의 크기가 0.3 ~ 0.6 μg/m³ 입경의 입자로 한다.
- d) 공기청정기 자동모드 시험은 30 m³ 스테인레스 챔버 내에서한다.

4.2 시험용 입자

4.2.1 시험용 입자는 염화칼륨(KCl)로 시험한다.

4.2.2 시험입자로는 다분산의 고체 염화칼륨(KCl)입자를 순수 또는 증류수에 용해시킨 후, 이 수용액을 입자발생장치에서 분무시켜 입자의 개수 최빈수 직경(Count Mode)이 (0.3 ~ 0.6) μm 가 되도록 한다.

4.2.3 입자크기 분포는 표 1의 규정에 적합하여야 한다.

비고 KCl은 상대습도가 약 80 % 이상 되면 수분을 흡수하여 입자의 크기가 변함. KCl의 밀도는 1.989 g/cm³ 이다.

표 1 - 시험용 KCL 입자의 입자크기 및 분포

항목	값
중위 지름 (개수 기준Count Mean Diameter)	0.3 ~ 0.6 μm
기하표준편차 σg	1.5 ~ 2.3

4.3 시험장치

4.3.1 시험챔버의 크기는 SPS KACA002-132 실내공기청정기 부속서 A.3.1.1.1 시험챔버 구조 및 형상에 따른다.

4.3.2 시험장치는 시험챔버와 입자발생기로 구성한다.

4.3.3 입자발생기는 발생된 입자를 건조시키기 위한 건조기, 입자들의 정전기를 제거하기 위한 전기적 중화기, 입자의 농도를 조절하기 위한 입자농도 조절기로 구성된다.

4.3.4 시험챔버 내부는 무정전 패널로 제작되어야 한다. 시험챔버에는 배경농도를 만족하는 공기를 공급할 수 있는 고성능(HEPA급 이상)필터와 입자를 챔버내 공간에 균일하게 분포시키기 위한 fan이나 mixer를 설치한다. 챔버의 하류 측에는 배기구를 설치하며 이 배기구에는 필요에 따라 필터와 펌프를 설치한다.

4.3.5 시험장치 구성도는 그림 1과 같다.

4.3.6 시험평가에 사용되는 전력계는 시험시점에서 1년 이내에 검교정 받은 것이어야 한다.

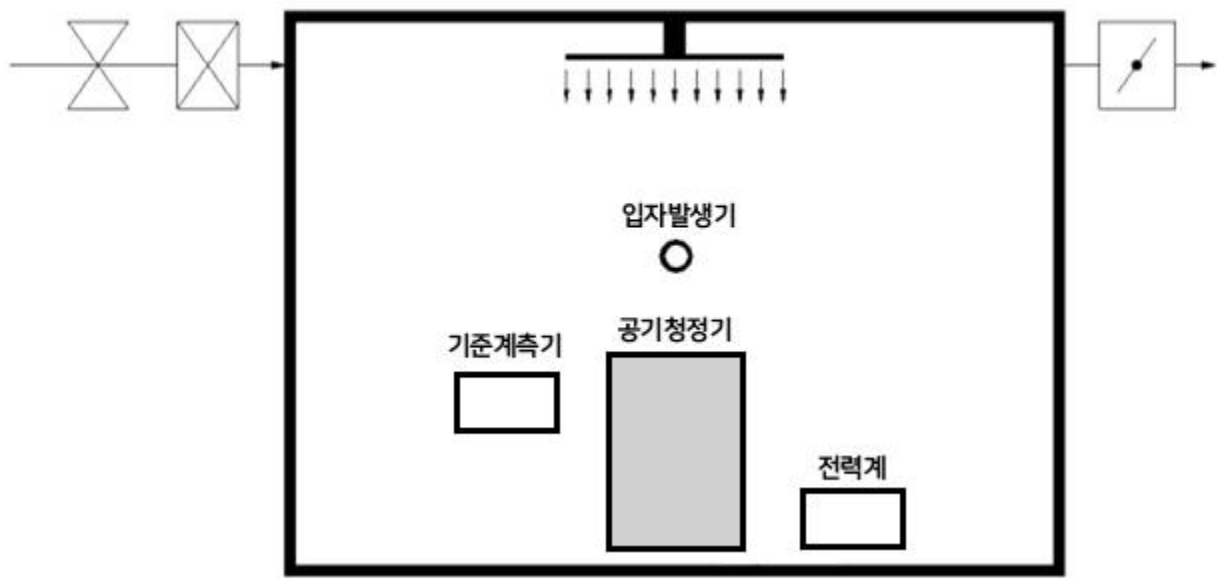


그림 1 - 공기청정기 자동모드 시험장치

4.4 시험항목

4.4.1 PM 2.5 농도

챔버내의 PM2.5 농도를 측정하여 질량농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)로 표시함

비고 PM 2.5 무게농도는 챔버내의 PM 2.5 농도를 측정하여 환산질량농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)로 표시함

4.4.2 전력사용량

전력계를 통해 공기청정기의 전력사용량 측정하여 와트(W)로 표시함

4.5 시험절차

4.5.1 시험체와 기준계측기를 시험챔버의 중앙에 위치시킨다.

4.5.2 먼지가 제거된 청정공기를 챔버로 주입하여 챔버내의 입자농도를 $0.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하를 유지한다.

4.5.3 시험용 입자발생기에 의해 표 1의 입자크기 분포에 맞게 입자를 발생시켜, 시험챔버로 주입한다. 이때 필요에 따라 혼합 팬 또는 혼합기를 작동시킬 수 있다.

4.5.4 소정의 초기 입자농도에 도달하면 챔버 내부로의 시험용 입자주입을 중지하고, 팬이나 혼합기로 혼합하여 시험챔버 내부의 입자농도를 균일하게 한다.

4.5.5 기준계측기의 흡입부는 공기청정기에 장착된 먼지센서 흡입부에서 5cm 떨어진 곳에 설치하며, 기준계측기의 샘플링 라인의 길이는 30cm를 넘지 않아야 한다. 라인의 재질은 스테인리스 스틸로 한다.

4.5.6 공기청정기 탑재된 미세먼지센서의 PM 2.5 농도 측정은 SPS-C KACA 0027-7269, 광학 먼지 센서의 환산질량/개수농도 성능 시험방법에 따른다.

4.5.7 공기청정기의 작동모드는 자동모드로 운전하면서 기준계측기와 전력계의 데이터를 획득한다.

4.5.8 챔버내 온도와 습도를 기록한다.

5 시험 결과의 보고

시험결과는 그림 2와 같이 그래프로 표시하고, 보고서에는 다음 사항을 기재한다.

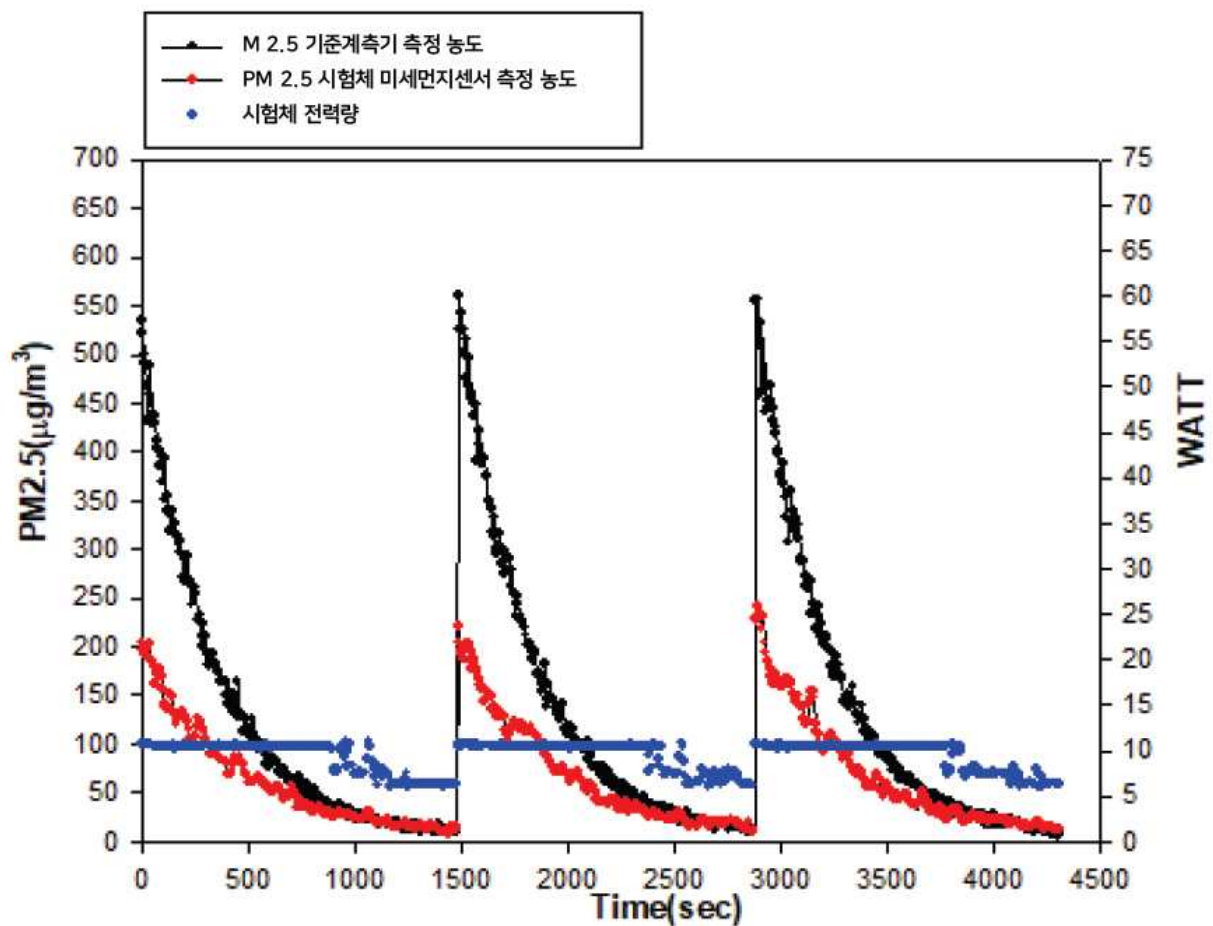


그림 2 - 공기청정기 자동모드 시험결과 그래프(예시)

5.1 일반사항

- 시험일자
- 시험장소
- 시험자
- 시험환경
- 시험방법

5.2 시험결과

- a) 시험결과 그래프
- b) 시험체 제품명
- c) 시험체에 탑재된 미세먼지센서 제품명
- d) 제조업체명
- e) 공기청정기 풍량 변화에 따른 전력량(W)

SPS C KACA 0000-XXXX:2024
해 설

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

1 제정 경위 및 필요성

사물인터넷(IoT)과 디지털 기술이 발달함에 따라 공기청정기 뿐만 아니라 가정내 사용하는 공기질 모니터링 등 여러 가지 제품에 측정기술(센서)이 접목되어 많은 분야에서 활용되고 있으며, 실내공기질을 관리하는 대표적인 제품인 공기청정기 제품에도 미세먼지센서가 탑재되어 다양하게 활용되고 있다. 특히 공기청정기는 미세먼지센서의 PM 2.5 측정 농도에 따라 풍량이 변환되는 자동모드가 대부분의 공기청정기에 적용되어 활용되고 있지만 명확한 검증이 되고 있지 않아 공기청정기 자동모드 기능에 대한 신뢰성 문제가 발생하고 있다. 이를 해결하기 위해 한국공기청정협회에서는 국가공인 시험기관이 한국건설생활환경시험연구원과 연구사업을 통해 공기청정기 자동모드 성능평가 시험방법을 제정하였다.

2 제정 방법

공기청정기 자동모드 성능 시험방법에 대한 정확한 성능평가를 위해 아래 **해설 표 1**과 같이 연구사업을 진행하여 시험결과의 재현성과 신뢰성을 검증하여 표준을 작성하였으며, 표준의 체계 및 구성 **KS A 0001**에 따라 작성하였다.

해설 표 1 - 공기청정기 자동모드 성능 시험방법 개발 연구사업

번호	구분	내용	비고
1	연구사업명	공기청정기 자동모드 성능 시험방법 개발 연구	
2	발주기관	한국공기청정협회	
3	연구기간	2023.08.01 ~ 2023.12.31 (4개월)	
4	주관기관	한국건설생활환경시험연구원	

3 주요 제정 내용

공기청정기 자동모드 성능 시험방법에서 시험챔버의 규격은 공기청정기의 일반적인 성능평가 제품표준인 SPS KACA002-132 실내공기청기 단체표준을 인용하였으며, 공기청정기에 탑재된 미세먼지센서의 PM 2.5 농도 측정 방법은 **SPS-C KACA 0027-7269**, 광학 먼지센서의 환산질량/개수농도 성능 시험방법 단체표준을 인용하여 적용하였다.

본 표준에서 나타난 공기청정기 자동모드 성능 시험은 공기청정기 제품이 주변의 미세먼지농도에 따라 자동으로 풍량 변환이 되어 공기청정 기능을 수행하는지를 평가한다.

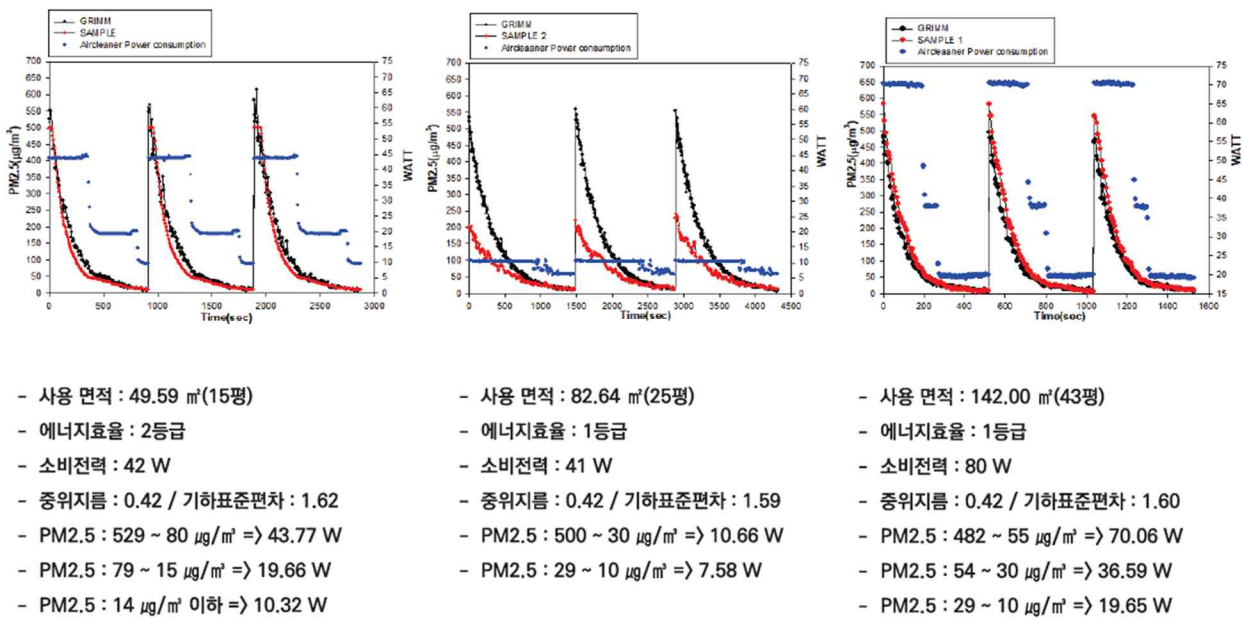
국내에 판매되는 대부분의 공기청정기에 적용되어 있는 자동모드 풍량 변환 기준은 환경부의 미세먼지 농도 기준에 따라 1단 ~ 4단으로 작동모드가 구분되어 있다.

해설 표 2 - 공기청정기 자동모드 풍량 변환 기준(예시)

구분	좋음	보통	나쁨	매우나쁨
PM 2.5 (μg/m³)	1 ~ 15	15 ~ 25	35 ~ 75	75 이상
자동모드 작동단계	1단	2단	3단	4단 (정격 풍량)

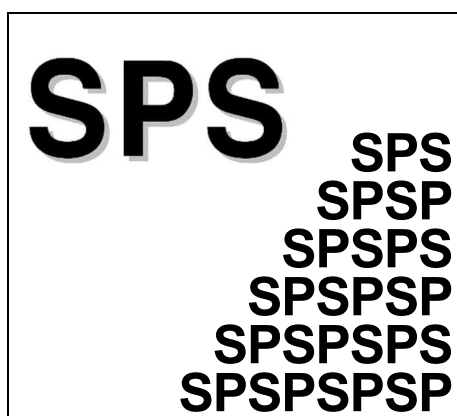
본 표준에서는 공기청정기에 탑재된 미세먼지센서가 측정하는 PM 2.5 농도결과를 측정 하고, 풍량에 따라 달라지는 공기청정기 전력량을 측정하여 자동모드가 정상적으로 가동되고 있는지를 측정한다.

시험결과는 그래프를 통해 결과를 확인 할 수 있다.



해설 그림 1 - 공기청정기 자동모드 시험결과 그래프(예시)

SPS C KACA 0000-XXXX:2024



**Test Method for Automatic Mode
Performance of Air Cleaners**

ICS 23.120