

SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS – KEAA 22 – 7218

SPS

가정용 가스 온수 보일러 가변형 송풍기

SPS – KEAA 22 – 7218:2017

한국에너지기기산업진흥회

2017년 12월 21일 제정

심 의 : 단체표준심사위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	정 태 용	국민대학교	교 수
(위 원)	김 상 명	한국건설환경시험연구원	본 부 장
	김 옥 중	한국기계연구원	책 임 연 구 원
	남 기 환	(주)귀뚜라미	수 석 연 구 원
	박 인 석	한국에너지기술연구원	전 문 위 원
	백 재 호	린나이코리아(주)	부 장
	서 원 준	(주)파세코	이 사
	손 학 식	용인송담대학교	교 수
	유 지 석	대성쎬틱에너지스(주)	이 사
	이 성 호	SK매직(주)	부 장
	이 용 주	한국소비자원	선 임 연 구 위 원
(간 사)	박 원 식	한국에너지기기산업진흥회	팀 장

원안작성자 : 한국에너지기기산업진흥회

	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	김 성 민	한국에너지기기산업진흥회 표준개발실	상 무
(참여연구원)	박 원 식	한국에너지기기산업진흥회 표준개발실	팀 장
	오 석 호	한국에너지기기산업진흥회 표준개발실	책 임
	김 효 엽	한국에너지기기산업진흥회 표준개발실	주 임
	송 기 중	한국에너지기기산업진흥회 품질경영실	주 임

표준열람 : 단체표준종합정보센터(<http://www.standard.go.kr>)
 한국에너지기기산업진흥회(<http://www.eaa.or.kr>)

제 정 자 : 한국에너지기기산업진흥회장
 제 정 : 2017년 12월 21일
 심 의 : 단체표준심사위원회
 원안작성자 : 한국에너지기기산업진흥회

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 한국에너지기기산업진흥회 웹사이트 또는 표준개발실(031-480-2981)을 이용하여 주십시오.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조의 규정에 따라 매 3년마다 단체표준심사위원회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

머 리 말	ii
1 적용범위	1
2 인용표준	1
3 용어와 정의	1
4 기호 및 단위	3
5 구조.....	3
5.1 일반구조	3
5.2 케이싱	4
5.3 임펠러	5
6 성능.....	5
6.1 풍량.....	5
6.2 소음.....	5
6.3 내전압	5
6.4 절연 저항.....	5
6.5 내환경성	5
6.6 가속 수명.....	5
6.7 회전속도	5
7 시험방법	6
7.1 시험조건	6
7.2 시험기구 및 측정방법.....	6
7.3 풍량 시험.....	9
7.4 소음 측정 시험.....	10
7.5 내전압 시험	11
7.6 절연 저항 시험.....	11
7.7 내환경성 시험	11
7.8 가속 수명 시험.....	12
7.9 회전속도 시험	13
8 검사.....	13
9 표시.....	13
10 취급 설명서 및 기타.....	14
참고문헌	15
SPS – KEAA 22 – 7218:2017 해설	16

머 리 말

이 표준은 사단법인 한국에너지기기산업진흥회에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 단체표준심의회 심의를 거쳐 제정한 단체표준이다.

가정용 가스 온수 보일러 가변형 송풍기

Variable type fan for domestic gas burning hot water boiler

1 적용범위

이 표준은 액화 석유 가스 또는 도시 가스(이하, “가스”라고 한다.)를 연료로 사용하는 버너를 가지며, 표시 가스 소비량이 70 kW 이하인 주로 일반 가정용 가스 온수 보일러에 부착하여 배출가스를 배출하거나 공기를 공급하는 송풍기 중 버너에서 요구되는 부하에 따라 공기량이 조절되는 가변형 송풍기(이하, “송풍기”라 한다.)에 대하여 규정한다.

비고 1 액화 석유 가스란 KS M 2150에 규정된 것을 말하며, 도시 가스란 KS B 8101에 의한 가스를 말한다.

비고 2 표시 가스 소비량이란 보일러를 가스 소비량이 가장 많은 상태로 사용하였을 때 소비하는 가스량으로, 제품에 표시된 것을 말한다.

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.

KS A 0006, 시험 장소의 표준 상태

KS B 0062, 송풍기 · 압축기 용어

KS B 8101, 가스 연소기기의 시험 방법

KS C IEC 60068-2-1, 환경 시험 — 제2-1부: 시험 — 시험 A: 내한성 시험

KS C IEC 60068-2-2, 환경 시험 — 제2-2부: 시험 — 시험 B: 내열성 시험

KS C IEC 60068-2-78, 환경 시험 방법(전기 · 전자) — 안정상태의 내습성 시험

KS M 2150, 액화 석유 가스(LPG)

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 KS B 0062 및 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

송풍기(fan)

동력 구동 회전 임펠러를 구동시켜 공기를 이송하는 장치

3.2

풍량(gas volume)

단위 시간당 토출하는 기체의 양이며, 유입 상태 또는 기준 상태로 환산한 것

3.3

기준상태(normal condition)

온도 0 °C, 절대 압력 101.3 kPa의 건조 기체의 상태

3.4

전압(total pressure)

기체의 흐름을 등엔트로피적으로 정지시켰을 때의 압력

3.5

정압(static pressure)

유선에 평행인 면에서 미치는 기체의 압력

3.6

동압(dynamic pressure)

(전압)-(정압)으로 표시되는 압력

4 기호 및 단위

이 표준에 사용되는 기호의 정의 및 단위는 다음에 따른다.

기호	설명	단위
A	단면적	m^2
C	노즐의 유량 계수	–
D	지름이나 등가 지름	m
D_h	수력 지름	m
E	에너지 계수	–
f	마찰 계수	–
L	노즐 목 길이	m
L_e	정류 격자의 상당 길이	m
$L_{x,x'}$	단면 x 와 x' 사이의 길이	m
P_s	송풍기 정압	Pa
P_{sx}	단면 x 에서의 송풍기 정압	Pa
P_t	송풍기 전압	Pa
P_{tx}	단면 x 에서의 송풍기 전압	Pa
P_v	송풍기 동압	Pa
P_{vx}	단면 x 에서의 송풍기 동압	Pa
Q	송풍기 유량	m^3/s
Q_x	단면 x 에서의 유량	m^3/s
t_d	건구 온도	$^{\circ}C$
V	속도	m/s
Y	노즐의 팽창 계수	–
β	노즐의 지름비	–
ΔP	압력차	Pa
ρ	송풍기 공기 밀도	kg/m^3
ρ_x	단면 x 에서의 공기 밀도	kg/m^3
하첨자 x	단면 0, 1, 2, ...	–
1	단면 1(송풍기 흡입구 단면)	–
2	단면 2(송풍기 토출구 단면)	–
4	단면 4(덕트 내 액주계의 위치)	–
6	단면 6(노즐의 출구 위치)	–

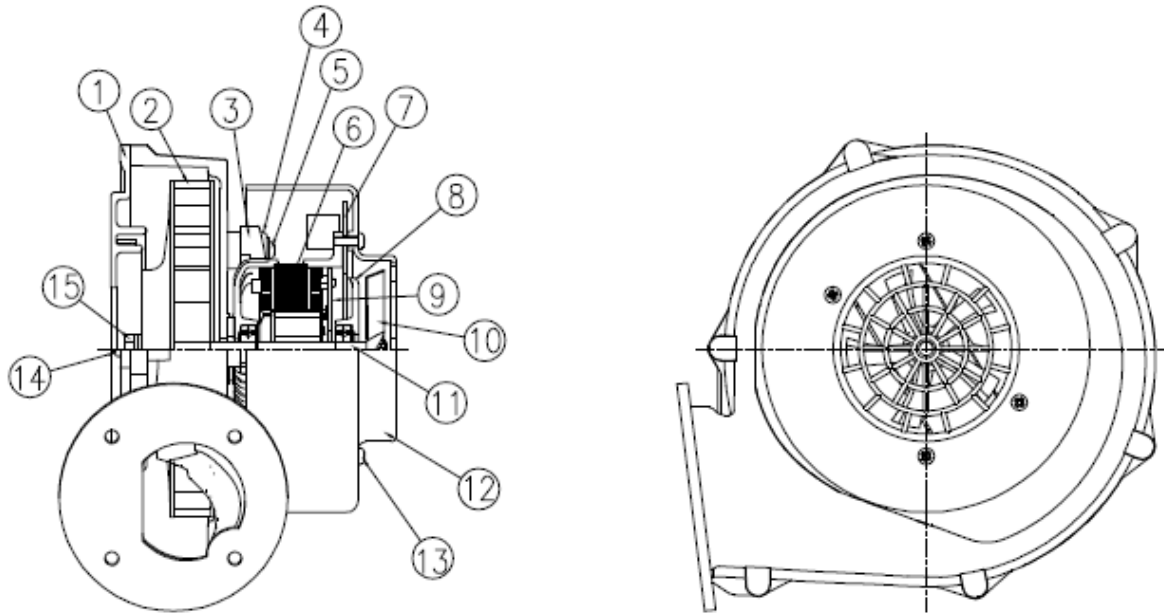
5 구조

5.1 일반구조

송풍기의 일반 구조와 명칭은 **그림 1**과 같고, 다음의 조건을 만족하여야 한다.

- 송풍기는 회전 부분과 정지 부분의 접촉이나 운전 및 성능에 지장을 주는 기체의 내부 단락 또는 축 관통 부분에서의 누설이 없어야 한다.
- 송풍기의 회전 부분은 충분한 강도를 갖는 케이싱이나 베어링 받침대 위에 견고하게 고정된 충분한 강도를 갖는 베어링으로 지지되고, 축 중심에 일치되며 원활하게 운전되어야 한다.

- c) 송풍기는 주어진 풍량, 압력 및 온도 범위 내에서 운전에 지장을 주는 진동이나 이상 소음이 발생하지 않는 구조이어야 한다.
- d) 송풍기는 보수 및 점검이 용이한 구조이어야 한다.
- e) 송풍기는 설치면이 평면을 이루고, 보일러에 쉽게 부착할 수 있어야 한다.



식별부호

- | | |
|-----------|------------|
| 1 케이싱 | 9 홀 IC PCB |
| 2 임펠러 | 10 냉각팬 |
| 3 하우징(상) | 11 로터 |
| 4 마운트 루버 | 12 PCB 하우징 |
| 5 스크류 | 13 스크류 |
| 6 스테이터 | 14 스크류 |
| 7 인버터 PCB | 15 너트 |
| 8 하우징(하) | |

그림 1 — 송풍기의 구조와 명칭(예)

5.2 케이싱

- a) 케이싱 본체는 운전 중 충분한 강도를 유지하기 위한 재질이어야 한다.
- b) 케이싱은 흡입 기체가 균일하게 임펠러에 유입되고, 또한 임펠러로부터 토출되는 기체가 효과적으로 토출되도록 매끄러운 나선형으로 성형되어야 한다.
- c) 케이싱은 압력 손실이나 진동, 소음 등을 일으키는 심한 와류 현상이 발생되지 않는 구조이어야 한다.
- d) 케이싱의 각 부는 변형, 진동, 운전 성능에 지장을 주는 공기 누설이 없고, 용접 또는 볼트 조립 등에 의해 충분한 강도를 가지며, 설치 및 운전에 지장을 주지 않아야 한다.
- e) 흡입구는 단면의 윤곽이 진원도가 양호한 모양 또는 이와 유사한 모양이어야 하고, 그 중심선이 임펠러의 축 중심과 거의 일치하며 플랜지 면은 축 중심에 대하여 직각이어야 한다.
- f) 토출구의 플랜지 면은 정해진 방향으로 정확하게 부착 또는 장착되어 있어야 한다.

5.3 임펠러

- a) 운전 중 추력을 방지하기 위한 장치를 부착하여야 한다.
- b) 임펠러 허브와 조립되는 축은 회전방향 및 축방향에 대해 견고하게 고정되고, 운전 중에 이완되지 않아야 한다.
- c) 임펠러는 운전 중에 깃의 변형이 발생하지 않도록 충분한 구조와 강도를 가지고 있어야 한다.
- d) 용접구조일 경우 용접부위가 미려해야 하며 언더컷, 오버랩, 기공 또는 갈라짐 등의 유해한 결함이 없어야 한다.

6 성능

6.1 풍량

송풍기의 풍량은 **7.3**에 규정하는 방법으로 시험하였을 때, 규정 전압에서의 풍량은 제조자가 제시한 값의 $\pm 10\%$ 이하이어야 한다.

6.2 소음

송풍기의 소음은 **7.4**에 규정하는 방법으로 시험하였을 때, 측정된 소음은 **60 dB(A)** 이하이어야 한다.

6.3 내전압

송풍기의 내전압은 **7.5**에 규정하는 방법으로 시험하였을 때, 절연 파괴 현상이 발생하지 않아야 한다.

6.4 절연 저항

송풍기의 절연 저항은 **7.6**에 규정하는 방법으로 시험하였을 때, AC 모터 송풍기의 절연 저항값은 **5 M Ω** 이상이어야 하며, DC 모터 송풍기의 절연 저항값은 **10 M Ω** 이상이어야 한다.

6.5 내환경성

송풍기의 다음의 내환경성은 **7.7**에 규정하는 방법으로 시험하였을 때, 외관 손상(파손, 균열, 변형 등)이 없어야 하며 **6.1**을 만족하여야 한다.

- a) 저온시험
- a) 고온시험
- b) 고온 고습시험

6.6 가속 수명

송풍기의 가속 수명 시험은 **7.8**에 규정하는 방법으로 시료 5개를 **1 500시간**까지 가속 수명 시험 한 후, 모두 고장 없고 **6.1**, **6.3** 및 **6.4**를 만족하여야 한다.

6.7 회전속도

송풍기의 회전속도 시험은 **7.9**에 규정하는 방법으로 시험하였을 때, 최소 및 최대 운전점에서의 회전속도와 주파수는 제조자가 지정한 값의 $\pm 5\%$ 이하이어야 한다.

7 시험방법

7.1 시험조건

별도의 시험 장소에 대한 환경 조건이 규정되지 않는 한 KS A 0006의 상온·상습 상태에서 시험을 실시한다.

7.1.1 흡입상태

흡입 공기의 상태는 특별한 지정이 없는 한 표준 흡입 상태로 한다.

7.1.2 시험 회전속도

시험은 제조자가 지정한 규정 회전속도에서 한다.

비고 회전속도 시험 시에는 제조자가 제시한 최소 및 최대 회전속도로 한다.

7.1.3 측정 운전점

차단점으로부터 자유 토출점에 이르기까지 송풍기 성능 곡선을 확정시키는데 필요한 측정 운전점의 수는 성능 곡선의 형상에 따라 달라진다. 알맞은 간격으로 측정을 위한 운전점을 배열시키기 위하여 먼저 스로틀 장치의 개도 조정 계획을 수립할 필요가 있다.

성능 곡선이 매끈한 경우는 최소한 8개의 측정점을 선정하여야 한다. 성능 곡선이 매끈하지 않은 경우에는 측정점을 더 추가시켜도 좋다.

한 운전점에서의 특성만을 알고자 할 때에는 그 점을 포함하는 부분 성능 곡선을 얻기 위하여 최소한 3개의 측정점을 마련하여야 한다.

각 측정점에서 측정에 앞서 먼저 평형 조건을 수립하여야 한다. 평형을 시험하기 위하여 정상 측정이 얻어질 때까지 계속 관측하여야 하고, 평형이 이루어지지 않는 공기 토출 범위를 기록하여야 한다.

7.2 시험기구 및 측정방법

7.2.1 온도

온도의 측정은 다음에 따른다.

- a) 습구 온도와 건구 온도는 공인된 정확도가 1 °C이고 분해능이 0.5 °C인 온도계이거나 이것보다 더 정밀한 온도계 또는 이에 준하는 다른 계측기를 사용하여 측정하여야 한다.
- b) 습구 온도계는 습구 주위를 3.5 m/s에서 10 m/s의 속도로 공기가 흐르도록 배치하여야 한다.
- c) 건구 온도계는 습기의 영향을 받아 온도가 내려가지 않도록 습구 온도계 상류쪽에 배치하여야 한다.

7.2.2 압력

압력 측정은 다음에 따른다.

7.2.2.1 압력 측정 기기

a) 압력계

- 1) 한 점에서의 전압은 액주계(manometer)와 같은 압력 지시계로 측정하여야 한다. 액주계는 한 쪽을 대기에 개방시켜 놓고, 다른 한쪽은 전압관이나 피토관의 전압 구멍과 같은 전압 센서에 연결하여 측정한다.
- 2) 한 점에서의 정압은 액주계와 같은 압력 지시계를 사용하여 측정하여야 한다. 액주계의 한쪽은 대기에 개방시켜 놓고, 다른 한쪽은 정압 탭이나 피토관의 정압 구멍과 같은 정압 센서에 연결하여 측정한다.
- 3) 한 점에서의 동압은 액주계와 같은 압력 지시계를 사용하여 측정하여야 한다. 액주계의 한쪽 지주는 피토관의 전압 구멍과 같은 전압 센서에 연결하고 다른 지주는 동일 피토관의 정압 구멍과 같은 정압 센서에 연결하여 측정한다. 두 지점 사이의 압력차는 액주계와 같은 압력 지시계로 측정한다.

b) 피토관

한 점에서의 전압이나 정압은 **그림 2**와 같은 구조의 피토관으로 측정할 수 있다. 피토관을 액주계 또는 압력 지시계에 연결하면 전압과 정압의 압력 신호가 이들 계기에 전달된다. 만일 양 입력 신호가 같은 압력 지시계에 전달된다면 그 압력차는 피토관 충돌구에서의 동압이 된다.

7.2.2.2 덕트 내의 평균 압력

a) 측정방법

압력계는 한쪽을 벽면 탭이나 압력 측정면상에 피토관의 압력 연결부에 연결하여 측정한다. 압력 측정면의 평균 정압을 결정하기 위해 압력계의 다른 쪽은 대기에 개방시킨다. 압력 측정면들 사이의 압력차를 결정하기 위해, 압력계의 한쪽이나 양쪽을 **7.2.2.2 b) 2)**에 배열된 네 개의 탭 연결구에 연결한다.

b) 벽면 탭

규격화된 유로 내의 각각의 압력 측정면에서 평균 정압은 **7.2.2.2 b) 1)**에서 설계된 네 개의 벽면 탭에서의 정압을 평균하여 얻는다.

1) 압력 탭의 설계

압력 탭은 **그림 3**에서의 치수대로 유로 벽면을 통과하는 구멍이다. 구멍은 유로의 내부 표면과 동일한 높이에 수직으로 뚫고 모든 내부 돌출부는 제거되어야 한다. 구멍의 가장자리를 원형으로 다듬는데 최대 $0.1a$ 까지 허용된다. 구멍지름 a 는 1.5 mm 이상 5 mm 이하이고 $0.1D$ 이하로 한다.

이런 경우, 탭은 $1D$ 상류와 $D/2$ 하류 사이에 연결부나 다른 불규칙한 것으로부터 영향을 받지 않는 유로의 단면에 위치하여야 한다. D 는 유로의 지름이다. 매우 큰 유로에서는 이러한 조건이 적합하지 않으며 **7.2.2.2 c)**에 설명된 피토관 방법을 사용한다.

2) 탭 위치

원형 유로의 경우, 네 개의 탭은 원주 방향으로 일정한 간격으로 놓여져야 한다. 사각 유로의 압력 탭의 경우, 네 면의 중심에 위치하여야 한다.

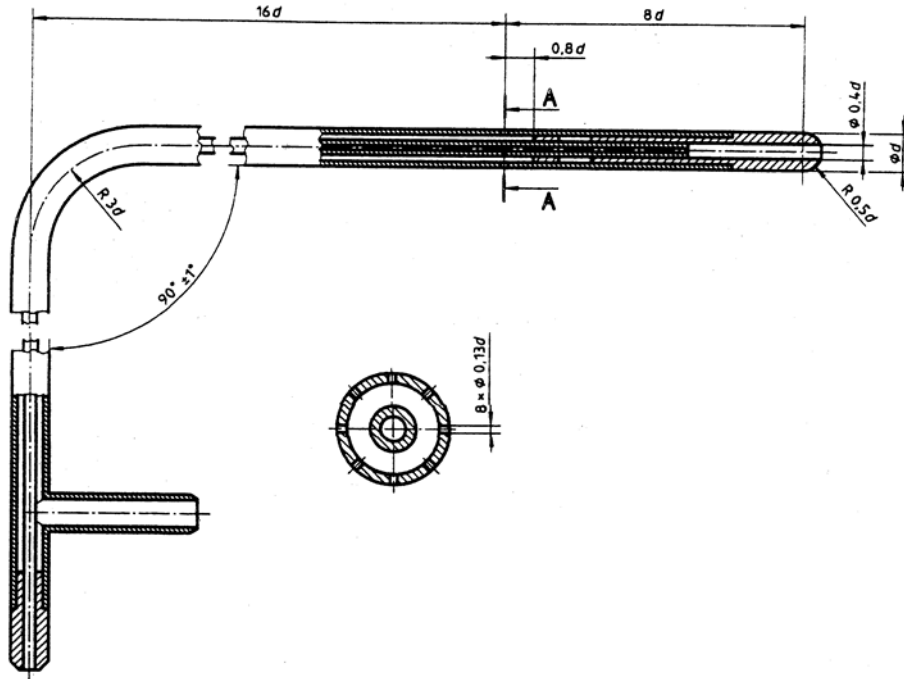
3) 허용 검사

모든 관과 연결부는 방해물이나 누수가 없고 내부에 액체가 없도록 주의해야 한다. 일련의 측정을 시작하기 전에 네 개의 탭에서의 압력은 유량의 최대값 근처에서 각각 측정 되어야 한다. 만약 네 개의 값 중에 하나가 $p_{ex} \leq 1\ 000\text{ Pa}$ 에 대해서는 5% , $1\ 000\text{ Pa} < p_{ex} < 30\ 000\text{ Pa}$ 에 대해서는 2% 에 해당하는 영역 밖에 존재한다면 탭과 압력계 연결부는 결함이 있는지 검사하여야 한

다. 모두 이상이 없다면 8개의 압력 탭을 사용하여 측정하여야 한다. p_{ex} 는 평균 게이지 압력이다.

c) 피토관

원형 유로 내의 압력 측정면에서 벽면으로부터 유로 지름의 1/8, 사각 유로의 경우에는 각 벽면의 중심으로부터 덕트 넓이의 1/8에 해당하는 위치에 축 주위로 축에 대해 대칭적이며 일정한 간격을 갖는 4개 점의 최소값이 선택된다. 정상 유동 조건에서 정압은 각 위치에서의 평균값을 취한다.



- 비고 1 헤드는 흠이나 돌출부가 없어야 한다.
- 비고 2 모든 치수들은 $\pm 2\%$ 이내이어야 한다.
- 비고 3 표면 거칠기는 $0.8 \mu\text{m}$ 보다 더 매끄러워야 한다.
- 비고 4 피토관 지지대의 최소 지름은 2.5 mm이다. 그러나 어떤 경우라도 지지대의 지름이 덕트 지름의 1/30을 초과해서는 안된다.
- 비고 5 정압 측정 구멍은 지름이 1 mm를 초과해서는 안되며 돌출부가 없어야 한다. 구멍의 깊이는 구멍의 지름보다 커야만 한다.

그림 2 — 피토관

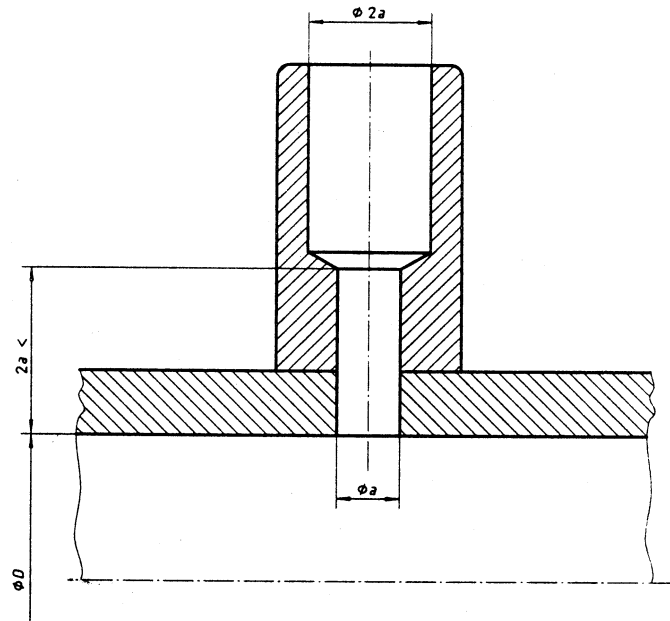
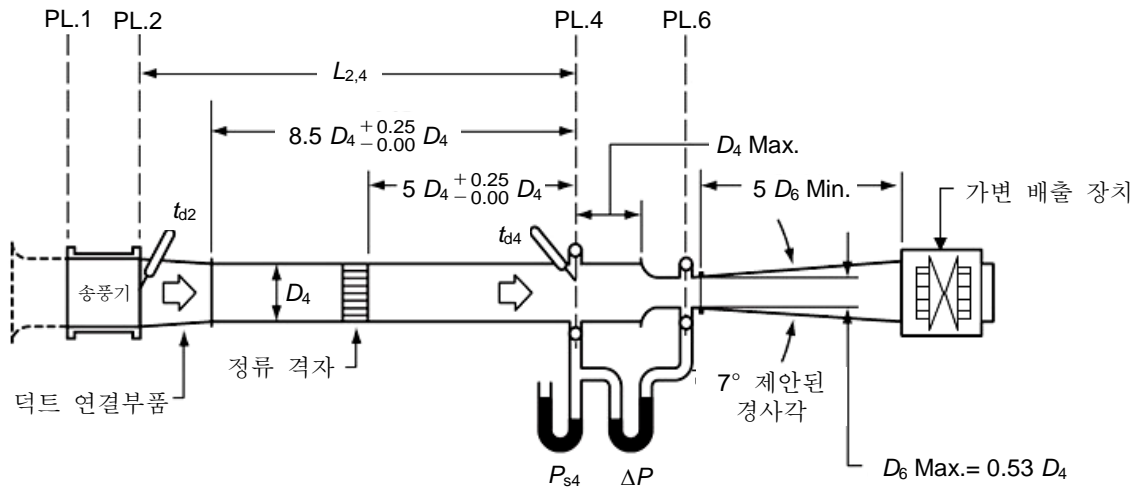


그림 3 — 벽면 압력 탭의 설계

7.3 풍량 시험

- 송풍기를 시험대 위에 수평으로 고정한다.
- 송풍기에 정격 주파수의 정격 전압을 인가하여 정격 출력으로 운전한다.
- 송풍기 풍량 측정 장비를 이용하여 풍량을 측정한다.



- 비고 1 송풍기 흡입구 점선 부분은 흡입 중형구와 흡입 덕트 시뮬레이션에 사용될 덕트 지름과 동일한 길이를 갖는 흡입 덕트를 표시한 것이다. 덕트 내 마찰은 고려하지 않는다.
- 비고 2 이 그림은 단면 6에서 끝내고 호환성 노즐을 사용할 수 있다. 이 경우 $\Delta P = P_s$ 이다.
- 비고 3 가변 배기 계통으로는 보조 송풍기나 스로틀 장치가 사용된다.

[참고] 유량과 압력은 다음 식에 따라 산출한다.

$$Q_4 = \frac{C A_6 Y \sqrt{2 \Delta P / \rho_4}}{\sqrt{1 - E \beta^4}}$$

$$Q = Q_4 \left(\frac{\rho_4}{\rho} \right)$$

$$V_4 = \frac{Q_4}{A_4}$$

$$P_{v4} = \left(\frac{V_4}{\sqrt{2}} \right)^2 \rho_4$$

$$P_v = P_{v4} \left(\frac{A_4}{A_2} \right)^2 \left(\frac{\rho_4}{\rho_2} \right)$$

$$P_{t1} = 0$$

$$P_{t2} = P_{s4} + P_{v4} + f \left(\frac{L_{2,4}}{D_{h4}} + \frac{L_e}{D_{h4}} \right) P_{v4}$$

$$P_t = P_{t2} - P_{t1} \quad P_s = P_t - P_v$$

그림 4 - 토출 덕트 구성 - 출구단 노즐

7.4 소음 측정 시험

소음 측정은 송풍기를 그림 5와 같은 시험 조건에서 표시한 풍량으로 연속 운전하면서, KS C 1502 또는 이와 동등한 특성을 가진 소음계를 사용하여 소음계의 마이크론 위치를 회전 임펠러 축의 중심으로부터 1 m 떨어진 위치에서 전후좌우 4곳을 측정하여 각각 측정값의 평균값으로 산출한다. 시험중 암소음 레벨은 기기의 소음보다 10 dB 이하이고, 소음계의 주파수 보정 회로는 A특성, 동특성은 FAST로 한다.

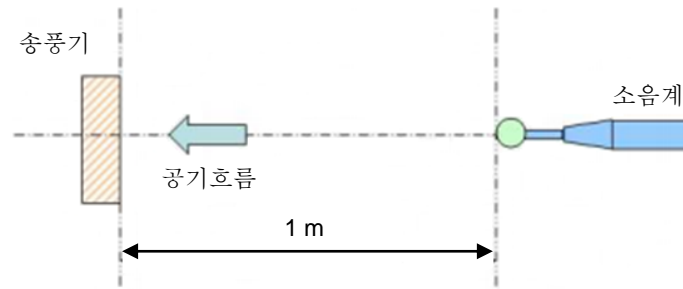


그림 5 — 소음 측정 위치

7.5 내전압 시험

- a) 비충전 금속 부분(또는 외함)을 접지한다.
- b) 1차 권선과 철심 또는 비충전 금속 부분 사이에 내전압 시험계를 연결한다.
- c) 정격 주파수인 전압을 1분간 가한다. 여러 종류의 절연물에 대한 시험 전압 값은 표 1과 같다. 시험 전압은 닿을 수 있는 금속부와 전원 코드 사이에 인가한다.

표 1 — 시험 전압

절연	정격 전압 ^a		
	SELV (안전 초저전압)	150 V 이하	150 V 초과 250 V 이하 ^b
기초 절연 ^c	500	1 250	1 250
부가 절연 ^c	—	1 250	1 750
강화 절연	—	2 500	3 000

^a 다상 기기의 경우, 선로-중선점과 또는 선로-대지 전압은 정격 전압으로 사용된다. 480 V 다상기기용 시험 전압은 150 V 초과 250 V 이하 범위에서 정격 전압으로 규정된 것이다.

^b 정격 전압이 150 V 이하인 기기의 경우, 이러한 시험 전압은 동작 전압이 150 V 초과 250 V 이하인 부분에 인가한다.

^c 기초 절연과 부가 절연을 개별적으로 시험할 수 없는 구조물의 절연물에는 강화 절연에 대해 규정된 시험 전압을 가한다.

7.6 절연 저항 시험

- a) 비충전 금속 부분(또는 외함)을 접지한다.
- b) 전원 충전부와 비충전 금속 부분 사이에 절연 저항계를 연결하고 DC 500 V의 시험 전압을 인가한다.

7.7 내환경성 시험

7.7.1 저온시험

- a) KS C IEC 60068-2-1에서 규정하는 저온시험방법을 따른다.
- b) 시험조 내 온도를 시험실 내 온도로 하고, 송풍기를 시험조 내에 넣는다.

- c) 시험조 안의 온도를 (-33 ± 2) °C로 내리고 송풍기가 온도 안정에 도달할 때까지 방치한 후, 송풍기를 96시간 동안 저온상태에 방치한다.
- d) 시험 시간은 온도 안정에 도달한 시점에서 측정한다.
- e) 규정된 시간 동안 방치 후 송풍기를 시험조 안에 둔 채, 시험조 안의 온도를 표준상태의 범위 내까지 서서히 올린다. 시험조 내의 온도변화 비율은 5분 이내의 평균으로 매분 1 °C를 넘지 않도록 한다.
- f) 후처리로 송풍기를 온도 안정에 도달하는데 필요한 시간, 즉, 적어도 1시간(최대 2시간) 표준상태에 방치한다.

7.7.2 고온시험

- a) KS C IEC 60068-2-2에서 규정하는 고온시험방법을 따른다.
- b) 시험조 내 온도를 시험실 내 온도로 하고, 송풍기를 시험조 내에 넣는다.
- c) 시험조 안의 온도를 (80 ± 2) °C로 올리고 송풍기가 온도 안정에 도달할 때까지 방치한 후, 송풍기를 96시간 동안 고온상태에 방치한다.
- d) 시험 시간은 온도 안정에 도달한 시점에서 측정한다.
- e) 규정된 시간 동안 방치 후 송풍기를 시험조 안에 둔 채, 시험조 안의 온도를 표준상태의 범위 내까지 서서히 내린다. 시험조 내의 온도변화 비율은 5분 이내의 평균으로 매분 1 °C를 넘지 않도록 한다.
- f) 후처리로 송풍기를 온도 안정에 도달하는데 필요한 시간, 즉, 적어도 1시간(최대 2시간) 표준상태에 방치한다.

7.7.3 고온 고습시험

- a) KS C IEC 60068-2-78에서 규정하는 안정상태의 내습성 시험방법을 따른다.
- b) 송풍기를 시험실의 온도에 있는 동안 시험조에 넣는다.
- c) 시험조 안의 온도와 상대습도를 (80 ± 2) °C, (90 ± 3) % R.H.로 올리고 송풍기가 안정에 도달할 때까지 방치한 후, 송풍기를 168시간동안 고온 고습 상태에 방치한다.
- d) 시험 시간은 온도 안정에 도달한 시점에서 측정하며 시험조 안의 벽과 지붕에서 나오는 응축수가 송풍기에 떨어져서는 안된다.
- e) 규정된 시간 동안 방치 후 송풍기를 시험조 안에 둔 채, 시험조 안의 온도와 습도를 표준상태의 범위 내까지 서서히 낮춘다. 시험조 내의 온도변화 비율은 5분 이내의 평균으로 매분 1 °C를 넘지 않도록 한다.
- f) 후처리로 송풍기를 온도 안정에 도달하는데 필요한 시간, 즉, 1시간(최대 2시간) 표준상태에 방치한다.

7.8 가속 수명 시험

- a) 시험 장치의 기본구성은 그림 7에 따른다.
- b) 시험조 내부의 온도는 (60 ± 2) °C를 유지한다.
- c) 수명 시험 장비에 송풍기를 수평으로 장착한다.
- d) 송풍기에 정격 전압을 인가하여 정격 회전속도로 가동한다.
- e) 30분 작동, 10분 정지를 1사이클로 하여 1500시간 동안 가속 수명 시험을 실시한다.

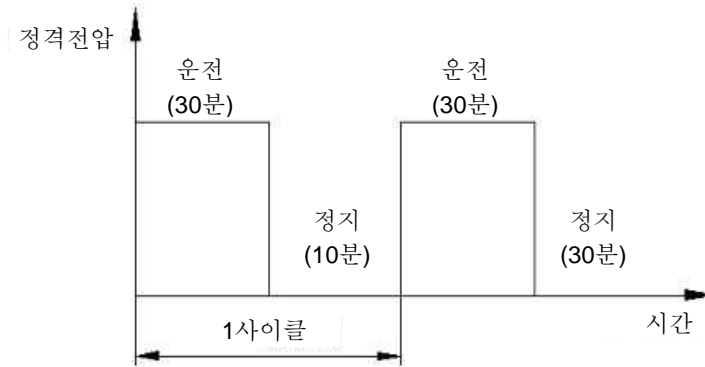


그림 6 — 가속 수명 시험 사이클

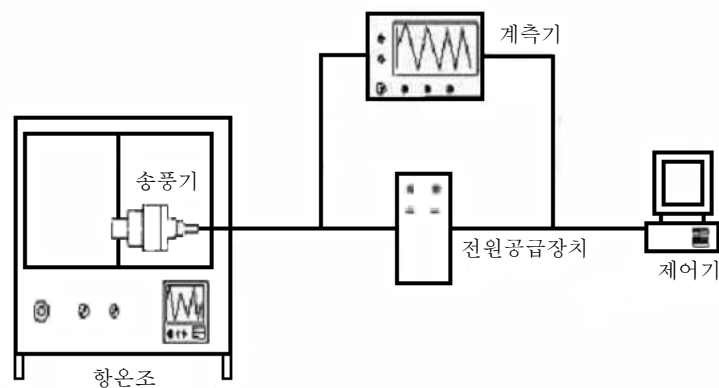


그림 7 — 송풍기 가속 수명 시험장비 구성(예)

7.9 회전속도 시험

- 시험 장치의 기본구성은 시험조를 제외한 그림 7에 따른다.
- 송풍기가 작동 중에 움직이지 않도록 수평으로 장착한다.
- 송풍기에 상용전원을 인가 후, 제어기를 조절하여 제조자가 지정한 최소 및 최대 회전속도로 가동한다
- 회전속도는 적산 회전계와 크로노미터, 회전 속도계(stroboscope)와 크로노미터, 정밀 순간 회전 속도계(instantaneous, tachometer), 전자식 카운터 타이머(electric counter timer) 혹은 측정값의 0.5%의 공인된 정확도를 갖는 계측기를 사용하여 측정한다.

8 검사

송풍기의 검사는 5절, 6절 및 9절에 대하여 실시한다.

9 표시

송풍기에는 송풍기 사양(필요한 경우, 종류, 호칭 번호, 형식, 풍량, 전압, 온도, 규정 회전 속도, 전동기 정격 출력, 회전 방향)과 제조자명, 제조번호를 기재한 명판을 붙인다.

10 취급 설명서 및 기타

송풍기에는 취급 설명서, 성능 곡선을 첨부하거나 제조자와 사용자간의 합의에 따른다.

참고문헌

- [1] KS B 0120, 유압 및 공기압 용어
- [2] KS B 6311, 송풍기의 시험방법
- [3] KS B 6326, 전향익 송풍기
- [4] KS B 6350, 터보형 압축기의 시험 및 검사방법
- [5] KS B 6361, 송풍기·압축기의 소음 레벨 측정 방법
- [6] KS B ISO 5802, 산업용 송풍기 — 운전 조건에 따른 성능 시험
- [7] KS C 4204, 일반용 단상 유도 전동기
- [8] KS C IEC 60335-1, 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 — 제1부: 일반 요구사항
- [9] JIS B 8330, Testing methods for turbo-fans
- [10] JIS B 8331, Forward-curved bladed fans
- [11] JIS B 8340, Testing methods for turbo blowers and compressors
- [12] JIS B 8346, Fans, blowers and compressors — Determination of A-weighted sound pressure level
- [13] RS C 0129, DC 냉각 팬
- [14] RS – KIMM – 2009 – 0007, 가스보일러용 송풍기
- [15] ANSI/AMCA 210-85, Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating
- [16] ANSI/ASHRAE 51-85, Laboratory Methods of Testing Fans for Rating Purposes
- [17] AMCA 99 – 86 Standard Handbook
- [18] AMCA 201~204 Air System 외
- [19] AMCA 300 – 96 Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans
- [20] AMCA 500~511 Laboratory Methods of Testing Damper for Rating 외
- [21] KARSE B 0006, 축류송풍기

SPS – KEAA 22 – 7218:2017

해 설

이 해설은 본체에 규정한 사항 및 이것과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 개요

1.1 제정의 취지

국내 가정용 가스 보일러는 연간 신규로 110만여대가 꾸준히 설치되고 있으나 이미 국내 보일러 내수시장은 포화상태에 다다랐으며 각 보일러 제조사들의 생산규모는 이미 국내 수요량을 크게 상회하고 있다.

따라서 가스 보일러 업계는 해외시장 공략에 나서고 있지만 국내 보일러 제조업의 경기침체, 제조대국 중국의 물량 공세, 엔저를 앞세운 일본 제조업체의 반격 등 여러 가지 어려움에 직면해 있다. EU(유럽연합)는 기존 백색가전 등에만 적용했던 “에너지 효율 등급제(Energy Labeling)”를 가스보일러, 온수기 등 난방기기에 대해서도 확대 도입하기로 하였으며 가스 보일러의 경우도 친환경 정책인 “ErP 제도(Directive 2009/125/EC)”가 2015년부터 발효됨에 따라 유럽 전역에 보급되는 가스 보일러가 고효율 콘덴싱 제품으로 제한될 전망이다.

따라서 국내 가스 보일러 업계는 선진국 수출을 위하여 가스 보일러의 고효율화와 더불어 에너지 절약을 위한 가스 보일러의 전기 소비량을 절약할 수 있는 기술개발이 필요하다. 가스 보일러에서 사용되는 전기는 기본적으로 순환펌프, 송풍기, 프로그램 및 기타 순으로 전기 소비량이 많은 것으로 보고되고 있다. 이러한 경향에 맞추어 유럽은 최근 순환펌프와 송풍기에 대하여 전기소비량을 줄이기 위한 기술개발과 제도를 마련하였다.

가스 보일러의 송풍기는 연소용 공기를 가스 보일러 연소실로 공급하고 보일러 출구 연소가스를 대기로 배출시키기 위한 장치이다.

국내 가스 보일러에 사용되는 송풍기는 AC, DC 타입을 모두 사용하고 있고, 임펠러 타입은 시로코 타입과 터보 타입을 채택하고 있다. 현재, 송풍기를 제조하는 국내 업체들도 상당수 있으며, 대부분의 국내 가스 보일러사는 국내 제품을 사용하고 있다. 공기비례제어 가스밸브를 적용할 경우에는 송풍기의 풍량에 따라 가스밸브의 가스량 제어도 연동되므로 부하변동에 따라 송풍기 풍량을 일정하게 할 필요가 있으나, 국내 제품들은 이러한 부분에서 기술적 보완이 필요하다. 국내 송풍기의 소음수준(단풍기준:~63dB)은 유럽형에 비해 약간 높은 수준으로 수출형을 목표로 한 콘덴싱 가스 보일러를 개발하기 위해서는 유럽 콘덴싱 가스 보일러에 많이 사용되고 있는 소음수준(~60dB)에 근접한 송풍기를 개발할 필요가 있다. 따라서 가스 보일러에 사용되는 송풍기의 성능(풍량, 소음, 내구성 등)을 선진수준으로 확보하기 위해 KS B 0062(송풍기·압축기 용어), KS B 6311(송풍기의 시험방법) 및 RS-KIMM-2009-0007(가스보일러용 송풍기) 등을 참고하여 이 표준을 개발하였다.

1.2 제정시 이해관계자 의견의 반영

여러 이해관계자로부터 SPS – KEAA 22에 대한 검토 의견을 수렴하여 반영된 내용은 다음과 같다.

— 6 성능

- 6.1 풍량 : 송풍기의 풍량은 제조자가 제시한 값의 $\pm 10\%$ 이하로 변경
- 6.4 절연 저항: 절연 저항값 구분(AC의 경우, 5 M Ω 이상 - DC의 경우, 10 M Ω 이상)

— 7 시험방법

- **7.1 시험조건:** “별도의 시험 장소에 대한 환경 조건이 규정되지 않는 한 KS A 0006의 상온·상습 상태에서 시험을 실시한다”는 내용 추가
- **7.1.2 시험 회전속도 :** “시험은 제조자가 지정한 규정 회전속도에서 한다.”로 변경
- **7.4 소음 측정 시험 :** SPS – KEAA 21 – 7217의 소음 측정 방법과 일치

— **9 표시**

- 송풍기의 사양에 (필요한 경우)회전 방향을 추가하였으며, 제조연월은 삭제

— **10 취급 설명서 및 기타**

- 인증서, 대표 성능 곡선을 삭제하였으며, “제조자와 사용자간의 합의에 따른다.”는 내용 추가

1.3 기타사항

- **6.6 가속 수명 :** 7.8에 규정하는 방법으로 시험 후, 이를 만족한다면 이는 신뢰수준 80 %에서 B₁₀ 수명 6 000시간을 보장하는 것을 의미한다. 또한 이 항목은 시험 의뢰자와 시험기관의 협의에 의하여 품질보증 시험기간을 달리할 수 있다.

한국에너지기기산업진흥회 (<http://www.eaa.or.kr>)

가정용 가스 온수 보일러 가변형 송풍기

Variable type fan for domestic gas burning hot water boiler

SPS-KEAA 22-7218:2017

제 정 자 : 한국에너지기기산업진흥회장
심의부회 : 단체표준심사위원회

제 정 : 2017년 12월 21일

한국에너지기기산업진흥회
경기도 안산시 상록구 장하로 300
전화 : (031) 480-2981