

제정 기술표준원고시 제2000 - 54호(2000. 4. 6)  
개정 기술표준원고시 제2002-1280호(2002. 10. 12)

# 전기용품안전기준

## K 60535

[KS C IEC 2002]

---

### 제트팬 및 조절기의 성능 측정방법

## 목 차

1 적용범위 .....	2
2 정의 .....	2
3 주파수 .....	3
4 설계와 일반적인 구조 .....	3
5. 팬의 높이 .....	4
6. 속도 조절 장치 .....	4
7. 교환성 .....	5
8. 잡음 측정 방법 .....	5
9. 정류 .....	5
10. 표시사항 .....	5
11. 시험 .....	5
12. 송풍의 허용 오차 .....	8
부록서 A: IEC 60342의 내용 .....	
8	
부록서 B: 제조자로부터 제공되는 부가 정보 .....	9
그림 .....	10

## 한 국 산 업 규 격

## 제트팬 및 조절기의 성능 측정방법 KS

KS C IEC 60535 : 2002

## Jet fans and regulators

## 서 문

이 규격은 1997년에 제2판으로 발행된 IEC 60535, Jet fans and regulators 를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

## 1. 적용범위

1.1 이 기준은 일반적으로 공기 순환팬과 공기 쿨링팬, 진동, 비진동 그리고 단상 교류 회로와 250V이하 직류 회로에 사용되는 조절장치의 시험 방법과 요구사항을 정리해 놓았다.; 쿨링팬은 440V까지 사용되는 3상 교류 시스템도 적용된다.

1.2 이 기준에 의해 다루어지는 공기 순환팬과 조절장치는 IEC 60342, 전기팬에 대한 안전요구사항과 조절장치에 따른다.

주 - 쿨링팬에 대한 이와 유사한 규정은 고려중이다.

## 2. 정의

이 기준에서는 IEC 60342에서 주어진 정의들과 더불어 다음에 열거되는 정의들을 적용할 것이다.

2.1 제트 팬 - 공간상에 공기를 내뿜고 어떠한 덕트에도 연결이 되어있지 않은 팬. 예를 들면 이 제트 팬은 공기중에 운동량을 전달하거나, 임의의 곳에 열 전달을 강화시키기 위해서 사용된다.

2.1.1 공기 순환팬 - 교류 혹은 직류 전기 모터에 의해 직접 구동되는 두 개 혹은 그 이상의 프로펠러 타입 날개를 가지고 있으며 팬날개 길이의 6배 되는 거리에서 최소 풍속 245m/분이 되는 바람을 일으키는 제트 팬.

2.1.2 공기 쿨링팬 - 팬날개 길이의 15배 되는 거리에서 최소 풍속 150m/분이 되는 바람을 일으키는 제트 팬.

## 2.2 날개 길이

팬 날개 끝단에 의해 이루어지는 원의 직경

## 2.3 팬의 크기

mm 단위의 날개 길이 (혹은 inch 단위)

## 2.4 팬날개의 면

팬 날개에 의해 이루어지는 회전체의 중간면

## 2.5 풍속계 날개의 면

풍속계의 날개에 의해 이루어지는 회전체의 중간면

## 2.6 시험 면

풍속계 날개의 면을 포함하는 수직면

## 2.7 조절장치와 모터 외함

### 2.7.1 완전 밀폐 유형

케이스의 내부와 외부사이의 공기 순환을 방지하는 외함이지만 반드시 밀폐일 필요는 없다.

### 2.7.2 환기 유형

환기가 약간은 될 수 있도록 한 외함으로 내부에서 회전하는 부분에 실수나 부주의한 접촉으로 인한 사고를 기계적으로 방지한 유형이다.

## 2.8 팬의 높이

팬의 밑단에서부터 수평면상의 윗단까지 높이

## 2.9 풍 량

특정 상황에서 주어진 시간 안에 전달되는 공기의 양

## 2.10 정격 풍량

제조사에 의해 정해진 팬의 풍량으로써 주문과 시험을 위해 팬의 성능을 정의할 수 있다.

## 3. 주파수

팬의 표준 주파수는 50Hz에서 60Hz 사이이다.

주 - 다른 모든 관련 요구사항을 만족한다면 다른 주파수대를 형성하는 팬이라도 이 기준을 따르는지 고려해 봐야 한다.

## 4. 설계와 일반적인 구조

#### 4.1 외함

모터와 팬 조절장치는 환기 유형 혹은 완전 밀폐 유형이어야 한다.

#### 4.2 날개

팬은 두 개 혹은 그 이상의 균형이 잘 잡힌 날개로 이루어져야 하고 금속이나 다른 적당한 물질로 이루어져 진동이 거의 발생하지 않아야 한다.

#### 4.3 베어링

베어링에 어떻게 윤활유를 칠하는가는 제조자에 의해서 주어진다. 만약 공장에서 윤활유가 칠해져 나왔다면 이 사실을 알려줘야 한다.

#### 4.4 설치방법

설치는 다음의 유형중 하나를 따른다.

##### a) 경식( )

공기 흐름의 방향은 단지 팬의 위치를 바꿈으로서만 가능하다.

##### b) 반경식( )

요구사항에 따라 공기 흐름의 방향을 변환시킬 수 있도록 받침이나 회전고리의 배열이 설치 당시 잘 고려되어 있다. 팬 자체의 위치가 변하지 않으면서 팬이 수직 또는 수평으로 회전할 수 있는 최소각은 수직방향으로 7°, 수평방향으로 45°가 되어야 한다.

##### c) 진동식

공기 흐름방향 축의 방향이 자동으로 또 끊임없이 한 평면상에서 변하는 방식이다.

##### d) 쌍 진동식 (혹은 강체( ) 선회식)

공기 흐름방향 축의 방향이 자동으로 또 끊임없이 하나 이상의 평면상에서 변하는 방식이다.

##### e) 크래들(cradle)

공기 흐름의 방향이 크래들의 위치 변화에 따라서만 변하는 방식이다.

#### 4.5 진동 메카니즘 (진동 팬에 대한)

4.5.1 메카니즘의 이동각이 변하든 변하지 않든, 이동각은 적어도 60°정도이다.(11페이지, 그림1 참조)

4.5.2 원할 때 진동 메카니즘을 멈추게 하는 장치가 필요하다. 이 장치의 동작 방법은 명확히 기술 되어져야 한다.

#### 4.6 터미널 박스

팬의 모터에 코드가 없다면, 외부와의 연결을 위하여 적당한 터미널박스가 모터에 부착되어야 한다.

#### 4.7 브래킷

브래킷 타입 팬에서는 철로 만든 브래킷이 쓰이지 않는다.

## 5. 팬의 높이

지지대에 고정되어있는 팬은 고정 높이 유형이거나 가변 높이 유형이다.

## 6. 속도 조절 장치

6.1 조절장치는 시험에서 사용되는 전압과 주파수에서 팬의 최대 속도를 적어도 50%정도로 줄여 줄 수 있어야 한다. 하지만 속도 감소가 20% 이상 되지 않는 셰이드 폴 (shaded-pole)유형은 예외이다. 인가할 수 있는 정격 전압, 전압, 혹은 전체 정격 전압 범위에서 팬은 조절 장치와 연결이 되어있더라도 지속적으로 작동해야 한다.

6.2 조절장치는 최저 속도 다음에 “꺼짐” 위치가 있어야 한다. 그리고 가능하면 속도 단계별로 동작하는 위치가 있어야 한다.

6.3 조절장치가 모터 터미널과 영구히 붙어 있지 않는 경우라면 “꺼짐” 위치에 있을 경우에는 캐패시터는 방전이 되도록 부착되어야 한다.

## 7. 교환성

특수 팬의 부속품과 연관되어 있는 조절 장치와 날개들은 서로 교체가 될 수 있어야 한다.

## 8. 잡음 측정 방법

고려 중

## 9. 정류

직류 팬 모터의 브러쉬 기어는 고정 브러쉬 유형이어야 하며, 방전 없이 동작되어야 하고, 특정 속도 범위 안에서 정류자나 브러쉬의 표면에 상처를 주지 말아야 한다.

## 10. 표시사항

모든 팬들은 IEC 60342에 규정된 표시 이외에 팬의 크기도 표시되어야 한다.

주 1 - 만약 조절 장치가 팬과 떨어져 있다면 조절 장치에도 위의 표시를 조절 장치에도 표시할 것을 권장한다.

2 - 정격 풍량( $m^3/s$ )에 대한 표시는 명판이나 이와 비슷한 방법으로 표시 되어야 한다.

10.1 제조자에게 의뢰해서 제공받을 수 있는 표시에 대해서는 부록 B를 참조

## 11. 시험

### 11.1 전기기기의 오차 한계

유형 시험을 위해 사용되는 전류계, 전압계 그리고 전력계는 정밀도 0.5등급 혹은 그 이상이어야 한다. (IEC 60051 참조, 직접 표시 방법 측정 기구와 그 부속에 대한 권고 사항)

11.2 이 기준에 한정된 시험은 유형 시험이며 다음과 같다.:

- a) 송풍능력 (항목 11.4)
- b) 팬 속도 (항목 11.5)
- c) 진동각
- d) 분당 진동 횟수 그리고 진동중의 휴지 기간

### 11.3 시험 전압

시험에서 행해지는 전압은 다음과 같다.

11.3.1 명판에 정격전압이 표시되어 있을 때에는 그 정격전압에서 시험을 행하여야 한다. 만약 팬에 하나 혹은 두 개 이상의 정격전압이 있을 때에는 시험은 가장 바람직하지 않은 연결 상태일 때의 전압에서 실시한다.

11.3.2 명판에 전압의 범위가 표시되어 있을 때에는 시험 전압은 다음 표에서 주어지는대로 한다.

표 I

시험	시험 전압	
	전압 범위가 평균의 10%를 넘을 경우	전압 범위가 평균의 10%를 넘지 않을 경우
1. 풍 량	범위내의 최고치와 최저치	최대와 최소 한계의 평균치
2. 풍 속	범위내의 최고치와 최저치	

주파수 범위가 주어진 팬에 대해서는 가장 바람직하지 않은 결과를 나타내는 주파수에서 시험을 수행한다.

### 11.3.3 전압 변동

공급 전압의 변동은 풍량 시험을 하는 동안 시험 전압의  $\pm 1\%$ 를 넘지 않아야 한다. 시험을 수행하는 동안 전류와 전력준급을 보면서 전압이 시험 전압과 같도록 맞추어야 한다.

## 11.4 풍량

팬의 풍량 능력을 결정하는 방법은 다음과 같다.

### 11.4.1 실험실

#### 11.4.1.1 공기 순환 팬

적어도 다음과 같은 크기를 갖는 실험실에서 팬의 시험을 하여야 한다.: 길이 10m, 너비 4.5m 그리고 높이 3m. 이 실험실은 시험이 행해지는 동안 외부로부터의 공기 유입이나 유출이 없어야 한다.

다.

실험실은 팬을 지지하는 받침대를 제외하고는 방해물이 없어야한다. 전기기구를 위한 테이블이나 선반은 팬의 흡입면에서 0.90m이상 떨어져야 한다. 시험이 진행되는 동안 실험실안에서는 냉방장치나 난방장치가 사용되어져서는 안된다.

팬은 날개의 앞면이 후면 벽에서 1.2m, 측면 벽에서 1.8m 그리고 전면 벽에서 6m 이상 떨어져야 한다. 팬의 축 높이는 지면으로부터 팬 날개 길이의 1.5배 이상 최소 1.5m이상 떨어져야한다.

#### 11.4.1.2 공기 쿨링팬

이 팬은 적어도 다음과 같은 크기를 만족시키는 실험실에서 시험이 행해져야 한다.: 길이 30m, 너비 12m 그리고 높이 4m. 이 실험실은 시험이 행해지는 동안 외부로부터의 공기 유입이나 유출이 없어야 한다.

실험실은 팬을 지지하는 받침대를 제외하고는 방해물이 없어야한다. 전기기구를 위한 테이블이나 선반은 팬의 흡입면에서 1.0m이상 떨어져야 한다. 시험이 진행되는 동안 실험실안에서는 냉방장치나 난방장치가 사용되어져서는 안된다.

팬은 날개의 앞면이 후면 벽에서 1.2m, 측면 벽에서 6m 그리고 전면 벽에서 6m이상 떨어져야 한다. 팬의 축 높이는 지면으로부터 팬 날개 길이의 1.5배 이상 최소 1.5m이상 떨어져야한다.

#### 11.4.2 측정 설비

공기의 움직임은 측정 하고자 하는 속도 범위에 적합한 내부 반경 100mm를 넘지 않는 풍속계의 회전 날개에 의해 측정되어야 한다.

주 - 풍속계의 눈금을 자주 측정하기를 권장한다.

#### 11.4.3 기구의 배치

11.4.3.1 기구의 배치(11페이지, 그림 2 참조)는 풍속계가 팬의 축을 포함한 수평면 방향으로 움직일 수 있어야 하고, 축에 대해 직각으로 또 양방향으로 움직일 수 있어야 한다. 풍속계는 가능한 한 공기 흐름에 방해가 되서는 안된다. 풍속계 날개의 축은 팬날개의 축과 항상 평행이 되어야 한다.

11.4.3.2 시험 면과 팬 날개 면과의 거리는 공기 순환팬이 경우에는 팬크기의 6배가 되어야 하고, 공기 쿨링팬의 경우에는 팬날개의 15배가 되어야 한다.

#### 11.4.4 시험 절차

11.4.4.1 이 기준에 따라 팬을 시험하기 이전에 시험 전압에서 팬이 정상상태에 도달하도록 “예비 운전(run-in)”이 필요하다.

11.4.4.2 측정은 안전모드 혹은 진동모드에서는 팬이 시험 전압에서 최대 속도로 움직일 때 하여야 한다.

11.4.4.3 풍속 측정은 팬날개의 축으로부터 20mm 떨어진 곳에서 측정하여야 하고, 이 축에 수평으로 양방향으로 40mm씩 넓혀가면서 측정한다. 측정은 실제 공기 속도가 분당 24m이하로 떨어질 때까지 행한다.

11.4.4.4 각 눈금은 공기가 300m 이동할 때 걸리는 시간을 풍속계로 재서 나타낸 것이다. 다만 2분 이상 걸릴 경우는 제외이다. 눈금은 풍속이 300m 이동할 때 대략 2분정도가 걸리는 속도로 움직이는데 걸리는 시간으로 표시된다. 풍속계의 눈금은 적어도 1분이상으로 구성된다. 그러나 겹날개 풍속계인 경우는 최소 15초이다.

11.4.4.5 위에서 측정한 축 주위에 대한 평균 풍속은 팬날개면의 축 양쪽에서 구한 풍속의 평균값과 같다.

11.4.4.6 회전면의 면적을 곱하여 얻은 평균속도는 그 회전면을 통해 전달되는 공기량으로 생각할 수 있다.

11.4.4.7 모든 회전면에 대해 눈금의 최대치까지 구한 송풍량의 합으로 팬이 전달하는 공기량을 측정할 수 있다.

#### 11.4.5 결과 표시 (공기 쿨링팬)

팬날개 주변 속도가 40m/s 이하일 때, 속도 궤적은 매 1m/s마다 속도를 표시한다. 그리고 팬날개 주변 속도가 40m/s 이상일 때, 5m/s까지는 매 1m/s마다 표시하고 그 이상은 매 2m/s마다 표시한다. 이 정보는 팬의 양쪽면에 대한 속도와 팬과의 거리 관계에 따른 공기 분포의 수평궤적을 그리는데 사용된다.

11.4.6 시험하는 동안 실험실의 환경 조건(온도, 상대 습도, 압력)은 실험결과 기록해야 한다.

주 - 보정인수가 일치 될 때까지 어떠한 보정도 해주어서는 안된다.

#### 11.5 팬 속도의 측정

팬의 회전 속도는 정격 주파수에서 시험 전압을 안가 하였을 때 움직이는 팬으로 결정한다. 측정 방법이 팬의 속도에 영향을 주어서는 안된다. 조절장치가 최대 속도에 있거나 진동모드 혹은 꺼짐에 있어도 영향을 끼쳐서는 안된다.

### 12. 풍량의 허용오차

송풍량의 측정치는 정격 송풍량의 90%이하가 되어서는 안된다.

## 부속서 A

IEC 60342의 내용:  
전기 팬과 조절장치에 대한 안전 요구 사항

(시험항목 1.2)

1. 적용범위
2. 정의
3. 일반 요구사항
4. 시험에 관한 일반조건
5. 분류
6. 표시사항
7. 충전부에 대한 감전보호
8. 전동기 구동기기의 기동
9. 입력
10. 온도상승
11. 누설 전류
12. 내습성
13. 절연저항 및 절연내력
14. 내구성
15. 이상운전
16. 과부하 조건 동작
17. 기계적인 위험 및 안정성
18. 기계적 강도
19. 구조
20. 전원접속 및 외부 유연성 코드
21. 외부 전선접속용 단자
22. 접지 접속 장치
23. 연면거리 및 공간거리
24. 가연성

## 부속서 B

제조사에 의해 제공되는 부가 정보  
(시험항목 10.1)

다음에 나오는 팬에 관련된 추가 자료는 요구에 따라 제조자가 제공한다.

- a) 역 율
- b) 정격 분당 회전 속도
- c) 날개의 수
- d) 조절장치 유형과 동작 위치의 수
- e) 절연 등급
- f) 베어링의 유형



# IEC 규격 및 전기용품 기술기준과의 규격대비표

## IEC 535(제트 팬과 조절 장치)

시 험 항 목	IEC	전기용품 기술기준 (☞08 전동력응용기계기구류)	비 고
<b>1. 범위와 목적</b>	·단상 250V 쿨링팬 : 3상 440V 까지	·	IEC 적용
<b>2. 정의</b>	2.1 제트팬 2.1.1 공기순환팬 2.1.2 공기 쿨링팬 2.2 날개 길이 2.3 팬의 크기 2.4 팬날개의 면 2.5 풍속계 날개의 면 2.6 시험 편 2.7 조절장치와 모터 외함 2.7.1 완전 밀폐 유형 2.7.2 환기 유형 2.8 팬의 높이 2.9 풍량 2.10 정격풍량	· 언급없음	IEC 적용
<b>4. 설계와 일반적인 구조</b>	4.1 외 함 4.2 날개 4.3 베어링 4.4 설치방법 4.5 진동 메카니즘(진동팬에 한함) 4.5.1 메카니즘의 이동각 60°정도 4.5.2 진동메카니즘 동작방법 명확히 기술 4.6 터미널박스 4.7 브래킷	· 언급없음	IEC 적용
<b>6. 속도 조정 장치</b>	6.1 최대속도 적절범위 : 50%정도 6.2 조절장치 속도조절 위치표시 6.3 조절장치 꺼짐위에 있을 경우 캐패시터는 방전되도록 부착할것	· 언급없음	IEC 적용

시험 항목	IEC	전기용품 기술기준 (☞08 전동력용용기계기구류)	비 고		
11. 시험	11.3 시험전압 표 1		· 언급없음	· 시험 설비 및 환경 조건 부적합으로 적용보류	
	시험	시험 전압			
		전압범위가 평균의 10%를 넘을 경우			전압범위가 평균의 10%를 넘지 않을 경우
	풍량	최고치와 최저치			최대치와 최소한계의 평균치
	풍속	최고치와 최저치			
11.3.3 전압변동 범위 : ± 1%이내  11.4 풍량 11.4.1 실험실 11.4.1.1 공기 순환팬 · 길이 : 10m, · 너비 : 4.5m · 높이 : 3m 11.4.1.2 공기 쿨링팬 · 길이 : 30m, · 너비 : 12m · 높이 : 4m 11.4.2 측정설비 11.4.3 기구의 배치 11.4.4 시험절차 11.4.5 결과 표시 11.4.6 실험실의 환경조건  11.5 팬 속도의 측정					
12. 풍량의 허용오차	· 정격 송풍량의 90% 이상		· 언급없음	“	