

입력 전력이 125W~500kW인 모터로 구동되는 팬의 친환경설계 요구사항에 관한 공보 초안(2024/1834/EU) (SGM-2025/..)

제1조

목적

1. 본 공보의 목적은 2022년 2월 4일자 대통령령 제5187호로 시행된 에너지 관련 제품의 환경적 책임 설계에 관한 규정을 이행하기 위해 최적 효율점에서 입력 전력이 125W~500kW인 팬(다른 제품에 통합된 팬 포함)의 시장 출시 또는 사용에 대한 친환경설계 요구사항을 규정하는 것이다.

제2조

적용범위

본 공보는 입력 전력이 125W~500kW인 모터로 구동되는 팬(에너지 관련 제품의 친환경설계에 관한 규정에 명시된 다른 에너지 관련 제품에 통합된 팬 포함)에 적용된다.

2. 다음에는 본 공보가 적용되지 않는다.

- (a) 모터의 자체 냉각만을 목적으로 전기모터 축에 장착된 팬 임펠러
- (b) 최대 전기 입력 전력이 3kW 이하인 세탁기 및 세탁건조기 내에 장착된 팬
- (c) 팬에 기인한 총 최대 전기 입력 전력이 280W 미만인 주방용 후드에 장착된 팬
- (d) 최적 에너지 효율점이 8,000rpm 이상인 팬
- (e) 최대 전기 입력 전력이 750W 미만인 제트 팬

3. 본 공보는 다음과 같은 방식으로만 작동하도록 명시되어 있고, 그러한 용도에 맞게 특별히 설계되고 판매되는 팬에는 적용되지 않는다.

- (a) 2016년 6월 30일자 관보 제29758호에 게재된 폭발 가능성이 있는 환경에서 사용되는 장비 및 보호 시스템에 관한 규정(2014/34/EU)에 정의된 폭발 위험이 있는 환경에서의 팬
- (b) 2013년 7월 10일자 관보 제28703호에 게재된 건축자재 규정(305/2011/EU)에 명시된 화재 안전 요구사항에 따라, 300°C 이상의 온도에서 1시간 이상 단시간 작동이 가능한 긴급용으로만 사용되는 팬
- (c) 원자력 시설 및 핵물질 안전 규정에 정의된 원자력 시설 내의 팬
- (d) 군사시설(병커) 및 민방위 시설(방공호) 내의 팬
- (e) 이송되는 가스의 작동 온도가 100°C를 초과하거나 -40°C 미만, 또는 두 조건 모두에 해당하는 환경에서 사용되는 팬
- (f) 팬을 구동하는 모터가 가스 흐름 외부에 위치할 경우, 모터의 주변 운전 공기 온도가 60°C를 초과하거나 -30°C 미만, 또는 두 조건 모두에 해당하는 환경에서 사용되는 팬
- (g) 공급 전압이 1,000V AC를 초과하거나 1,500V DC를 초과하는 팬

- (h) 물질 및 혼합물의 분류, 라벨링 및 포장에 관한 규정에 정의된 바와 같이 유독성, 고부식성 또는 인화성 가스나 증기를 처리하는 팬
- (i) 고체 입자 농도가 10mg/m³ 이상이고, 평균 입자 크기가 최소 0.1mm이며, 모스 경도가 최소 2 이상인 물질을 다루며, 평균 블레이드 각도가 50°~90°인 재료 운반용 팬
- (j) 생물학적 위험 물질을 함유한 가스를 처리하는 팬
- (k) 발암성 또는 돌연변이유발성 물질 작업 시 보건 및 안전 조치 규정에 정의된 발암성 또는 돌연변이 유발성 물질이 함유된 가스를 처리하는 팬
- (l) 지정된 압력 및 온도 범위 내에서 소수점 둘째 자리까지 반올림한 압축계수가 1.00이 아닌 가스를 처리하는 팬
- (m) 무선 또는 배터리로 구동되는 팬
- (n) 작동 중 손으로 무게를 지탱하는 휴대용 장비 내의 팬
- (o) 작동 중 이동하는 수동식 이동 장비 내의 팬
- (p) 공기순환용 팬

근거

제3조 - (1) 본 공보는 2020년 3월 5일자 제품 안전 및 기술 규정법 제7223호의 제4조, 대통령직 조직에 관한 대통령령 제1호의 제388조 및 에너지 관련 제품의 환경적 책임 설계에 관한 규정을 근거로 작성되었다.

제3조

정의

본 공보의 목적상, 다음의 정의를 적용한다.

1) '팬'은 하나 이상의 임펠러를 통해 에너지를 받아서 사용하여 기계를 통과하는 공기 또는 기타 가스의 연속적인 흐름을 유지하고 1.1 미만의 고유비율과 65m/s 미만의 출력 공기 속도를 갖는 회전날개형 기계를 의미한다. 팬은 축류형, 원심형, 직교류형, 혼합류형 또는 제트형으로 분류될 수 있으며, 최소한 임펠러, 모터 및 고정자로 구성되고, 팬에 함께 제공되는 기타 중요한 요소들도 포함된다.

v) '중요 요소'는 전력을 공기 유량 및 압력으로 지속적으로 변환하는 데 기여하거나 해당 변환 효율에 영향을 미치는 팬의 요소를 의미하며, 구체적으로 다음과 같다.

- (a) 임펠러(공기역학적 영향을 미치는 모든 회전 요소 포함)
- (b) 전기모터
- (c) 고정자
- (d) 다음을 포함하여, 공기역학적 영향을 미치는 기타 고정식 공기역학적 요소
- (i) 흡입구 콘

- (ii) 흡입구 또는 배출구 가이드베인
- (iii) 확산기
- (e) 다음을 포함하여, 공기역학적 영향을 미치는 기타 고정식 요소
 - (i) 기계적 전송(공기역학적 영향 및 효율에 미치는 영향)
 - (ii) 케이블 도관, 주파수 변환기, 가변속도 구동장치, 단자함, AC/DC 변환기 등과 같은 전기적 전송(공기역학적 영향 및 효율에 미치는 영향)
 - (iii) 어셈블리를 제자리에 고정하고 공기 흐름을 방해할 수 있는 구조 부품(예: 모터 또는 베어링을 지지하는 브래킷)
- j) '최적 효율점(BEP)'은 제조업체가 선언하고 분당회전수(rpm)로 표시되는 팬 속도에 따라 지정되는 팬 작동 시 최적의 에너지 효율점을 의미한다.
- z) '임펠러'는 팬의 회전 부분으로 가스 흐름에 에너지를 전달하는 역할을 하며, 팬휠이라고도 한다.
 - i) '전기모터' 또는 '모터'는 입력 전력을 회전 형태의 기계적 출력으로 변환하는 장치를 의미하며, 회전 속도와 토크는 공급 전압의 주파수 및 모터의 극 수(해당되는 경우) 등의 요소에 따라 달라진다.
 - p) '흡입구 콘'(벤투리 흡입구, 흡입구 벨, 흡입구 반경이라고도 함)은 임펠러로 공기를 유도하여 임펠러 입구에서 발생하는 수축류와 난류를 줄이는 장치를 의미한다.
 - ö) '흡입구 가이드베인'은 임펠러 앞에 위치하여 가스 흐름을 임펠러 쪽으로 유도하는 베인을 의미하며, 조절이 가능할 수도 있고 불가능할 수도 있다.
 - f) '배출구 가이드베인'은 임펠러 뒤쪽에 위치하여 임펠러에서 나오는 가스 흐름을 안내하는 베인을 의미하며, 조절이 가능할 수도 있고 불가능할 수도 있다.
 - h) '확산기'는 정압 회복을 통해 팬 성능에 영향을 미치는 장치를 의미한다.
 - t) '보호 가드'는 팬 흡입구 또는 배출구에 설치되어 비교적 큰 이물질이나 인체 요소가 움직이는 부품에 도달하는 것을 방지하도록 설계된 격자를 의미한다.
 - cc) '고정자'는 임펠러를 통과하는 공기 흐름과 상호작용하는 팬의 고정 부분을 의미한다. 지정된 팬 흡입구와 배출구 섹션 사이의 기하학적 공기 흐름 영역 내에서 팬 효율을 높일 수 있는 모든 요소가 포함되며, 팬 효율을 낮출 수 있는 팬 이외의 요소는 제외된다.
 - çç) '구동 시스템'은 전기모터, 변속기 또는 직접 구동장치 및 제공되는 경우 가변속도 구동장치를 의미한다.
 - i) '직접 구동장치'는 임펠러가 모터 축에 직접 또는 동축 커플링을 통해 고정되어 있고 임펠러 속도가 모터의 회전속도와 동일한 팬 구동 방식을 의미한다.
 - c) '변속기'는 벨트 구동장치, 기어박스 또는 슬립 커플링을 사용하는 것 등 직접 구동장치가 아닌 팬 구동 방식을 의미한다.
 - ğ) '가변속도 구동장치(VSD)'는 모터에 공급되는 가변 주파수와 전압에 따라 전원공급을 조정함으로써 단일 모터 또는 다중 모터에 공급되는 전력을 지속적으로 조절하여 모터에 의해 구동되는 부하의 토크-속도 특성에 따라 모터의 기계적 출력을 제어하기 위해, 별도의 장치로 통합되거나 기능하는 전자식 전력 변환기를 의미한다. 여기에는 EC(전자 정류) 모터의 내부 제어장치가 포함되며, 모터의 공급 전압만 변하는 가변 전압 제어장치는

제외된다. 모든 통합 보호장치와 보조장치는 포함된다.

- y) '고유비율'은 BEP에서 팬 배출구에서 측정된 정체압력을 팬 흡입구에서의 정체압력으로 나눈 값을 의미한다.
- m) '팬 유동각'은 부속서 3에 명시된 바와 같이 팬 임펠러의 유입·유출 가스 흐름 방향 사이의 각도를 의미하며, 도 단위로 표시한다.
- b) '축류형 팬'은 부속서 3의 제4항에 명시된 바와 같이 팬 유동각이 20° 미만인 팬을 의미한다.
- aa) '원심형 팬'은 부속서 3의 제4항에 명시된 바와 같이 유동각이 70° 이상인 팬을 의미한다.
- §) '혼합류형 팬'은 부속서 3의 제4항에 명시된 바와 같이 유동각이 20° 이상 70° 미만인 팬을 의미한다.
- bb) '원심날개 각도'는 부속서 3의 제5항에 명시된 바와 같이 원심형 팬의 날개 각도 β_2 를 의미하며, 도 단위로 표시한다.
- ü) '전방곡선형 팬'은 부속서 3의 제5항에 명시된 바와 같이 팬 날개 각도 β_2 가 90°를 초과하는 원심형 팬을 의미한다.
- n) '후방곡선형 팬'은 부속서 3의 제5항에 명시된 바와 같이 팬 날개 각도 β_2 가 $0^\circ < \beta_2 \leq 50^\circ$ 인 원심형 팬을 의미한다.
- o) '후방경사형 팬'은 부속서 3의 제5항에 명시된 바와 같이 팬 날개 각도 β_2 가 $50^\circ < \beta_2 \leq 90^\circ$ 인 원심형 팬을 의미한다.
- e) '직교류형 팬'은 임펠러를 통과하는 가스 경로가 임펠러의 축에 거의 수직인 방향이며, 임펠러의 주변부에서 유입되고 유출되는 팬을 말한다.
- s) '제트 팬'은 덕트에 연결되지 않고 공간 내에서 고속의 공기 제트(추력)를 생성하며, 이때 공기 제트가 주변 공기의 움직임을 유도하여 공간 전체에 공기 흐름을 생성하고, 압력에 대항하여 작동하는 것이 아니라 개방된 흡입구와 배출구에서 작동하도록 설계된 축류형, 원심형 또는 방사형 팬을 의미하며, 여기에는 배출구에 대한 입구 각도가 $\leq 90^\circ$ 인 방사형 및 원심형 제트 팬이 포함된다.
- d) '선언값'은 부처의 적합성 검증을 위해 제6조에 따라 명시, 계산 또는 측정된 기술 매개변수에 대하여 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인이 제공하는 값을 의미한다.
- k) '등가 모델'은 제공될 기술 정보와 관련된 기술적 특성은 동일하지만, 동일한 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리점이 모델 식별자가 다른 또 다른 모델로 시장에 출시하거나 사용하는 모델을 의미한다.
- u) '모델 식별자'는 동일한 상표 또는 동일한 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리점 이름을 가진 다른 모델과 특정 제품 모델을 구별하는 코드를 의미하며, 일반적으로 영숫자로 구성된다.
- g) '다중속도 모터'는 모터의 각 권선에 동력을 공급하여 회전 속도를 변경할 수 있는 모터를 말한다.
- r) '공기순환 팬'은 실내나 야외공간과 같은 공간 내에서 공기를 이동시킬 목적으로, 덕트에 연결되지 않고, 고정자가 없거나 덕트에 연결할 수 없는 고정자를 가진 팬을 의미한다. 흡입구와 배출구 사이에 칸막이가 없고, 공기가 배출구에서 흡입구로 자유롭게 순환하고, 외부 압력이 0일 때 작동하고, 제트 팬이 아니며, 제트 팬으로 판매되지 않는다. 측정 방식은 측정 범주 E를 따른다. 제조업체의 웹사이트, 카탈로그, 안내책자, 기술 문서 또는 기타 관련 자료에 0 Pa 이외의 압력에서 성능 정보가 제공되어 있는 팬은 공기순환 팬이 아니다.
- a) 'EU'는 유럽연합을 의미한다.
- ç) '부처'는 산업기술부를 의미한다.

제5조

친환경설계 요구사항

팬의 친환경설계 요구사항은 부속서 2에 명시되어 있으며, 해당 부속서에 명시된 날짜부터 적용된다.

제6조

적합성 평가

1. 에너지 관련 제품의 친환경설계에 관한 규정 제10조에 명시된 적합성 평가 절차는 해당 지침 부속서 4에 명시된 내부 설계 관리 시스템 또는 해당 지침 부속서 5에 명시된 적합성 평가 관리 시스템이어야 한다.
2. 에너지 관련 제품의 친환경설계에 관한 규정 제10조에 따른 적합성 평가 목적상, 기술 문서에는 부속서 2 제2.2항의 매개변수 선언값과 부속서 2 제3항의 시험 지점 매개변수 선언값, 본 공보의 부속서 2 제2항, 제3항, 제4항에 따라 제공된 해당 제품 정보 및 부속서 3에 명시된 계산 세부사항과 결과가 포함되어야 한다.
3. 특정 모델에 대한 기술 문서에 포함된 정보가 다음 방법 중 하나로 얻어진 경우, 기술 문서에는 계산 세부사항, 제조업체가 계산 정확성을 검증하기 위해 수행한 평가 및 해당될 경우, 다른 제조업체의 모델 간 동일성 선언이 포함되어야 한다.
 - (a) 제공될 기술 정보와 관련하여 기술적 특성은 동일하지만 다른 제조업체가 생산된 모델로부터 얻은 정보
 - (b) 동일 제조업체나 다른 제조업체, 또는 둘 다가 생산한 다른 모델에 대한 설계 또는 외삽법을 기반으로 계산된 정보
4. 기술 문서에는 모델 식별자를 포함한 모든 등가 모델의 목록이 포함되어야 한다.
5. 제조업체가 부속서 3의 제2항에 명시된 적합성 평가 옵션을 사용한 경우, 중요하지 않은 요소 제거, 모델 크기 조정, 시험 조건과 계산 및 시험 수행 장소를 기술 문서에 적절히 보고해야 한다.
6. 본 공보에서 부속서 2의 제3항에 따라 다양한 속도별 성능 곡선을 제공하도록 요구하는 경우, 기술 문서에는 사용된 속도 조절 장치의 특성 및 해당 곡선에 사용된 속도(고유 속도의 백분율)를 명시해야 한다.
7. 다음의 경우에 한하여 VSD가 추가된 팬은 신규 적합성 평가가 필요한 새로운 팬 모델로 간주하지 않는다.
 - (a) VSD가 물리적으로 공기 흐름을 방해하지 않도록 배치된 경우
 - (b) 팬과 VSD를 손상시키지 않고 팬에서 VSD를 분리하여 검증할 수 있는 경우

제7조

시장 감시 목적의 검증 절차

회원국 당국은 본 공보에 포함된 제품과 관련하여, 에너지 관련 제품의 친환경설계에 관한 규정 제5조 두 번째 단락에 명시된 시장 감시 점검을 수행할 때 본 공보 부속서 4에 명시된 검증 절차를 적용해야 한다.

제8조

우회 행위

1. 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인은 본 공보에 규정된 매개변수 선언값에 대해 더 유리한 결과를 얻기 위해 시험 중에 제품의 동작이나 특성을 변경하도록 설계된 제품을 시장에 출시하거나 사용해서는 안 된다. 여기에는 시험 조건이나 시험 주기를 인식하여 시험 중임을 감지하고 이에 따라 동작이나 특성을 자동으로 변경하도록 설계된 제품, 시험 시점에 동작이나 특성을 변경하도록 미리 설정된 제품 등이 포함되지만 이에 국한되지 않는다.

2. 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인은 본 공보에 규정된 매개변수 선언값에 대해 더 유리한 결과를 얻기 위해 제품의 동작이나 특성을 변경하는 개별 시험 지침을 제시해서는 안 된다. 여기에는 최종 사용자가 정상적으로 사용하고 작동할 때와 비교하여 제품의 동작이나 특성을 변경하는 시험 준비 과정에서 제품의 수동 변경을 기술하는 지침 등이 포함되지만 이에 국한되지 않는다.

제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인은 본 공보에 규정된 매개변수 선언값을 악화시키는 방식으로 가동을 시작한 후 단기간 내에 동작이나 특성이 변경되도록 설계된 제품을 시장에 출시하거나 사용해서는 안 된다.

제9조

참고 기준값

본 공보 채택 시점에 시중에서 성능이 가장 우수한 팬의 참고 기준값이 부속서 5에 명시되어 있다.

협의포럼 절차

제10조 - (1) 부처는 유럽연합 집행위원회가 기술 발전 상황을 고려하여 본 공보의 근거가 되는 EU 법률을 심사하는 회의를 포함하여, 유럽연합 집행위원회가 설치한 협의포럼 회의에 참여해야 한다.

EU 법률과의 조화

제11조 - (1) 본 공보는 입력 전력이 125W~500kW인 모터로 구동되는 팬에 대한 친환경설계 요구사항 관련, 유럽의회 및 이사회 지침 2009/125/EC의 시행 및 집행위원회 규정 (EU) 제327/2011호의 폐지에 관한 2024년 7월 3일자 집행위원회 규정 (EU) 제2024/1834호에 근거한 유럽연합 법률과의 조화 프레임워크 내에서 작성되었다.

폐지된 공보

제12조 - (1) 2019년 12월 20일 관보 제30984호(SVGM: 2019/15)에 공표된 입력 전력이 125W~500kW인 모터로 구동되는 팬에 대한 친환경설계 요구사항에 관한 공보는 폐지되었다.

임시 조치

임시 조항 제1조 - (1) 다른 제품에 통합된 팬 및 예비부품 팬의 경우, 입력 전력이 125W~500kW인 모터로 구동되는 팬에 대한 친환경설계 요구사항에 관한 공보(SVGM: 2019/15)의 부속서 1, 부속서 2 및 부속서 3이 2037년 7월 24일까지 계속 적용된다.

(2) 본 조문의 공표일과 2027년 7월 24일 사이에 시장에 출시된 모델 단위 중 본 공보의 규정을 준수하는 모델은 입력 전력이 125W~500kW인 모터로 구동되는 팬에 대한 친환경설계 요구사항에 관한 공보(SVGM: 2019/15)의 요구사항을 준수하는 것으로 간주한다.

시행

제13조 - (1) 본 공보는 다음과 같이 시행한다.

- a) 제8조 및 임시 제1조의 제2항은 공표일부터 시행한다.
- b) 기타 조항은 2027년 7월 24일부터 시행한다.

집행

제14조 - (1) 본 공보의 조항은 산업기술부 장관이 집행한다.

부속서 1. 부속서의 목적을 위한 정의

- (1) '측정 범주'는 시험 대상 팬의 흡입구 및 배출구 조건을 정의하는 시험, 측정 또는 사용 방식을 의미한다.
- (2) '측정 범주 A'는 흡입구 및 배출구 조건이 자유롭고 흡입구와 배출구 영역 사이에 칸막이를 설치한 상태에서 팬을 측정하는 방식을 의미한다.
- (3) '측정 범주 B'는 흡입구 조건이 자유롭고 배출구에 덕트가 장착되어 있으며, 흡입구와 배출구 영역 사이에 칸막이를 설치한 상태에서 팬을 측정하는 방식을 의미한다.
- (4) '측정 범주 C'는 흡입구에 덕트가 장착되어 있고 배출구 조건이 자유로우며, 흡입구와 배출구 영역 사이에 칸막이를 설치한 상태에서 팬을 측정하는 방식을 의미한다.
- (5) '측정 범주 D'는 흡입구와 배출구에 덕트가 장착되어 있고, 흡입구와 배출구 영역 사이에 칸막이를 설치한 상태에서 팬을 측정하는 방식을 의미한다.
- (6) '측정 범주 E'는 흡입구 및 배출구 조건이 자유롭고 흡입구와 배출구 영역 사이에 칸막이가 없는 상태에서 팬을 측정하는 방식을 의미한다.
- (7) '효율 범주'는 팬 에너지 효율을 결정하는 데 사용되는 팬 가스 출력 에너지 형태를 의미하며, 제트 팬을 제외한 모든 팬에 대해 팬 가스 출력을 팬 정압 또는 팬 압력으로 측정했는지에 따라 각각 '정적' 효율 또는 '총' 효율로 구분한다.
- (8) '팬 효율'(η)은 BEP에서 측정된 팬 가스 출력 $P_u(W)$ 와 입력 전력 $P_e(W)$ 의 비율에 전력 변환 보정계수 C_p , 부분부하 보상계수 C_c , 가드 보상계수

Cguard를 곱한 값을 의미하며, 부속서 3의 제6.1항에 따라 팬 가스 출력 P_u 를 팬 정압 또는 팬 압력으로 측정했는지에 따라 각각 '정적' 효율과 '총' 효율로 구분한다.

(9) '팬 가스 출력'(Pu)(W)은 BEP에서 측정된 체적 유량 $q_v(m^3/s)$ 와 팬 흡입구와 배출구 간 압력차 Δp (팬 압력 또는 팬 정압)(Pa)의 곱을 의미하며, 팬 가스 출력을 팬 정압 또는 팬 압력으로 측정했는지에 따라 각각 '정적' 팬 가스 출력과 '총' 팬 가스 출력으로 구분한다.

(10) '입력 전력'(Pe)(W)은 BEP 또는 T_m 에서, 모터의 주 단자 또는 가변속도 구동장치(있는 경우)의 주 단자에서 측정한 입력 전력을 의미한다.

(11) '전력 변환 보정계수'(Cp)는 부속서 3의 제6항에 따라 결정된 전력 변환 손실에 대한 보정계수를 의미한다.

(12) '부분부하 보상계수'(Cc)는 부속서 3의 제6항에 따라 결정된 부분부하에 대한 보정계수를 의미한다.

(13) '가드 보정계수'(Cguard)는 부속서 3의 제6항에 따라 결정된 보정계수로서, 팬을 작동 불능 상태로 만들지 않고는 제거할 수 없도록 보호 가드가 영구적으로 장착된 팬의 효율을 계산할 때 적용할 수 있는 보정계수를 의미한다.

(14) '체적 유량'(qv)(m³/s)은 팬에 의해 단위 시간당 배출되는 가스의 체적을 의미하며, 일반적으로 밀도 ρ 가 기본 1,200kg/m³인 표준 공기를 사용하여 질량유량으로부터 도출한다.

(15) '총 압력'(ptot)(Pa)은 절대 압력과 동압으로부터 계산한 압력을 의미한다.

(16) '절대 압력'(p)(Pa)은 절대 영압력을 기준으로 측정한 압력을 의미한다.

(17) '동압'(pd)(Pa)은 속도와 밀도로부터 계산한 압력을 의미한다.

(18) '팬 정압'(pfs)(Pa)은 팬 배출구 정압과 팬 흡입구 정체압력 간 차이, 또는 압축성 현상이 고려되지 않는 경우 팬 배출구 정압과 팬 흡입구 총 압력 간 차이를 의미한다. 이는 팬 배출구에서 가해지는 단위 표면적당 전방향 힘이며, 일반적으로 덕트 벽 또는 적절한 측정 기기에 가스 흐름 방향에 수직으로 나 있는 적절한 형상과 치수의 (원통형) 구멍에서 정체압력을 측정하여 평가한다.

(19) '팬 압력'(pf)(Pa)은 팬 배출구와 팬 흡입구의 정체압력 차이, 또는 압축성 현상이 고려되지 않는 경우 팬 배출구와 팬 흡입구 총 압력 간 차이를 의미한다. 이는 팬 배출구에서 가해지는 단위 표면적당 방향성 힘이며, 일반적으로 가스 흐름 방향을 향하도록 나 있는 적절한 형상과 치수의 (원통형) 구멍에서 정체압력을 측정하여 평가한다.

(20) '정체압력'(psg)(Pa)은 열이나 물질의 전달이 없는 과정을 통해, 흐르는 기체가 정지했을 때 기체의 한 지점에서 측정되는 압력을 의미한다.

(21) '효율 등급'은 BEP 또는 T_m 에서, 특정 입력 전력에 대한 팬의 최소 에너지 효율을 계산할 때 사용하는 매개변수를 의미한다(팬 에너지 효율을 계산할 때 매개변수 'N'으로 표시된다).

(22) '최소 팬 효율'(η_{min})은 요구사항을 충족하기 위해 달성해야 하는 팬 효율을 의미하며, 부속서 2의 적절한 공식에서 효율 등급에 해당하는 정수 N과 BEP에서의 팬 입력 전력 $P_e(kW)$ 를 사용하여 계산한다.

(23) '최소 제트 팬 효율'($\eta_{r,min}$)은 요구사항을 충족하기 위해 달성해야 하는 팬 효율을 의미하며, 부속서 2의 적절한 공식에서 효율 등급에 해당하는 정수 N과 측정 추력에서의 팬 입력 전력 $P_e(kW)$ 을 사용하여 계산한다.

- (24) '측정 추력(T_m)'은 측정 범주 E에 따라 평가되고 1.2의 밀도로 변환된, 측정된 제트 팬 추력 값(N)이다.
- (25) '제트 팬 효율'($\eta_r(T)$)은 부속서 3의 제6.2항에 따라 제트 팬의 측정 추력에서 유도된 팬 가스 출력을 입력 전력 P_e 로 나눈 값에, 전력 변환 보정계수 C_p , 부분부하 보상계수 C_c 및 가드 보상계수 C_{guard} 를 곱한 값을 의미한다.
- (26) '비속도'(σ_{BEP})는 부속서 3의 제8항에 따라 BEP에서 결정된 무차원 특성수로서 체적 유량과 팬 압력 간 비율을 의미한다.
- (27) '저소음 팬'은 BEP에서 최대 특성 소음 방출 값 $L \leq 32\text{dB(A)}$ 일 때 10kW 이상의 입력 전력을 갖는 축류형 팬을 의미한다.
- (28) '이중용도 팬'은 정상 조건에서의 환기 및 제2조 제3항 b호에 명시된 비상용도 둘 다에 적합하도록 설계된 팬을 의미한다.
- (29) '가역 팬'은 공칭 순방향 체적유량의 최소 80%를 역방향으로도 달성할 수 있는 팬을 의미한다.
- (30) '맞춤형 팬'은 하나 이상의 중요 요소와 관련하여 특정 고객 및/또는 계약에 맞게 맞춤 설계되고 고객/계약이 지정한 작동 지점 또는 범위를 갖는 팬을 의미한다. 이러한 팬은 해당 고객/계약에만 공급된다. 카탈로그, 온라인 매체 또는 일반 선택 도구에 세부정보가 제공되지 않는다. 성능 세부정보는 적용분야 및 고객/계약에 따라 달라진다.
- (31) '안전필수 팬'은 폭발 가능성이 있는 분위기에서 사용하도록 설계된 장비 및 보호 시스템과 관련된 규정(EU) 제305/2011호 또는 지침 2014/34/EU의 범위 내에서 설계, 검증, 인증 및 제조된 팬을 의미한다.
- (32) '전문 수리업체'는 팬의 수리 및 전문 유지보수 서비스를 제공하는 사업자 또는 사업을 의미한다.
- (33) '제조업체 공인 전문 수리업체'는 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인이 시장에 출시한 안전필수 팬을 수리하도록 승인한 전문 수리업체를 의미한다.
- (34) '마모 부품(희생 요소)'은 팬이 의도된 용도의 요구사항을 충족하기 위해 의도적으로 마모되도록 설계된 부품을 의미한다. 예를 들어 팬이 마모성 환경에서 사용되는 경우 팬은 마모로 인해 빠르게 손상될 수 있다. 일부 부품은 다른 중요 영역을 보호하기 위한 희생 요소로 설계되며 더 자주 교체되도록 설계된다.
- (35) '전용 공구'는 일반적으로 구할 수 없고, 일반적으로 구할 수 있는 공구로는 안전성 및/또는 신뢰성을 얻을 수 없는 기능을 위해 특별히 설계된 공구를 의미한다.
- (36) '고유 속도'는 모터의 공칭 또는 정격 공급 조건에서 팬을 작동시킬 때 팬의 회전 속도를 의미한다.
- (37) '보증'은 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인이 보증서 또는 관련 광고에 명시된 규격을 충족하지 못하는 경우 (a) 지불된 가격을 환불하거나 (b) 팬을 교체, 수리 또는 어떤 방식으로든 처리하겠다는 소비자에 대한 약속을 의미한다.
- (38) '예비부품'은 팬에서 동일하거나 유사한 기능을 하는 부품을 대체할 수 있는 별도의 부품을 의미한다.
- (39) '예비부품 팬'은 제품에 통합된 기존의 해당 팬을 대체하기 위한 팬을 의미한다.

부속서 2

팬의 친환경설계 요구사항

팬은 다음 기준을 모두 충족하는 경우를 제외하고, 본 부속서 제1항~제5항에 명시된 친환경설계 요구사항을 준수해야 한다.

- (a) 다른 제품에 통합되거나 다른 제품에 통합되는 용도로만 시장에 출시되는 경우
- (b) 본 공보 적용일로부터 1년 이내에 시장에 출시되는 경우
- (c) 입력 전력이 125W~500kW인 모터로 구동되는 팬에 대한 친환경설계 요구사항에 관한 공보(SVGM: 2019/15) 부속서 1의 요구사항을 충족하고, 해당 규정 부속서 2의 계산 방법을 사용하며, 해당 규정 부속서 3에 따라 시장 감시 당국이 팬의 적합성 선언에 대해 검증할 수 있는 경우
- (d) 해당 모델의 첫 번째 단위가 2027년 7월 24일 이전에 시장에 출시되는 경우

단, 2027년 7월 24일 이전에 출시된 팬을 대체하는 예비부품 팬 또는 위의 (a)~(d) 기준을 충족하고 제품에 통합된 팬 모델의 마지막 단위가 마지막으로 출시되는 날짜까지, 예비부품 팬은 다음 조건을 충족하는 경우에 한하여 2037년 7월 24일까지 제1항~제5항에 명시된 요구사항에서 면제된다.

- (a) 제조업체/수입업체/공인 대리점이 제공하는 제품 범위 내에서, 본 공보를 준수하면서 해당 제품에 통합하기에 적합한 교체 팬이 없는 경우
- (b) 제6항에 명시된 정보 요구사항을 준수하는 경우
- (c) 교체 대상 팬의 시장 출시일에 적용되었던 입력 전력이 125W~500kW인 모터로 구동되는 팬에 대한 친환경설계 요구사항에 관한 공보(SVGM: 2019/15) 부속서 1의 제2항에 명시된 요구사항을 충족하고, 해당 규정 부속서 2의 계산 방법을 사용하며, 해당 규정 부속서 3에 따라 시장 감시 당국이 검증할 수 있는 경우

1. 최소 팬 효율 요구사항

2027년 7월 24일부터 다음 규칙이 적용된다.

1. 제트 팬, 직교류형 팬 및 제7항에 명시된 팬을 제외한 모든 팬은 팬 효율(η)이 최소 팬 효율(η_{min}) 이상이어야 하며, 최소 팬 효율은 다음 공식에 따라 입력 전력 P_e (kW) 및 최소 효율 등급 N의 함수이다.

— $P_e < 10$ kW 팬의 경우: $\eta_{min} = 4.56 \ln(P_e) - 10.5 + N$ [%]

— $P_e \geq 10$ kW 팬의 경우: $\eta_{min} = 1.1 \ln(P_e) - 2.6 + N$ [%]

2. 제트 팬의 팬 효율(η_r)은 최소 제트 팬 효율($\eta_{r,min}$) 이상이어야 하며, 최소 제트 팬 효율은 다음 공식에 따라 입력 전력 P_e (kW) 및 최소 효율 등급 N의 함수이다.

— $P_e \geq 750$ W 및 < 10 kW 제트 팬의 경우: $\eta_{r,min} = 7.32 \ln(P_e) - 21.25 + N$ [%]

— $P_e \geq 10$ kW 제트 팬의 경우: $\eta_{r,min} = 1.73 \ln(P_e) - 8.35 + N$ [%]

3. 직교류형 팬은 전체 출력 범위에서 0.21(21%) 이상의 최소 총 팬 효율(B,D)을 가져야 한다.

4. 팬 효율은 부속서 3에 명시된 측정 및 계산 방법에 따라 정해야 한다.

직교류형 팬을 제외하고, 최소 효율 등급 값 N은 표 1에 팬 유형, 효율 범주(정적 또는 총 효율) 및 측정 범주(A~E)별로 명시되어 있다.

표 1

최소 효율 등급

팬 유형	측정 범주	효율 범주 (압력 기준)	최소 효율 등급(M)
축류 팬	A, C	정압	50
	B, D	전압	64
전방 곡선형 < 5kW 및 후방 경사형 원심 팬	A, C	정압	52
	B, D	전압	57
기타 원심 팬	A, C	정압	64
	B, D	전압	67
혼합 유동 팬	A, C	정압	$57+7 \cdot (\alpha-45)/25$
	B, D	전압	67
제트 팬 $\geq 750 W$	E		50

5. 혼합류형 팬의 최소 효율 등급 N은 부속서 3의 제4항에 따라 정해진 팬 유동각 α (도, 정수로 반올림)를 사용하여 계산한다.

6. 다음 특성을 가진 팬의 경우, 표 1에 명시된 최소 효율 등급 값 N은 해당되는 계수를 곱해야 한다.

팬 특성	계수 값
정상 조건에서의 환기 및 제2조 제3항 b호에 명시된 비상 용도 모두에 사용하도록 설계된 이중용도 팬	0,9
가역 팬	0,85
저소음 팬	0,9

7. 비속도 $\sigma_{BEP} < 0.12$, 입력 전력 $P_e < 10kW$, 측정 범주 B 또는 D, 효율 범주 '총 효율'인 원심형 팬의 최소 팬 효율(η_{min})은 σ_{BEP} 의 함수이며, 다음과 같다: $\eta_{min} = 2.95 \cdot \sigma_{BEP} + 0.2$

2. 팬에 대한 제품 정보 요구사항

1. 2027년 7월 24일부터 제2항 (a)~(o)에 명시된 팬 정보는 다음 위치에 눈에 잘 띄게 표시해야 한다.

- (a) z팬과 함께 제공되는 기술 데이터 시트 또는 사용자 설명서. 단, (c)에 명시된 무료 접속 웹사이트로 연결되는 인터넷 링크 또는 QR 코드를 팬과 함께 제공하는 경우는 예외이다. 링크 또는 QR 코드 옆에는 ISO 7000:2019 참조 번호 1641과 같은 픽토그램을 표시한다.
- (b) 제6조에 따른 적합성 평가 목적의 기술 문서는 제2항 (a)~(q)에 나열된 순서대로 표시해야 하며, 정확한 문구를 반복할 필요는 없고, 텍스트 대신 그래프, 그림 또는 기호를 사용하여 정보를 표시할 수 있다.
- (c) 해당 모델의 마지막 단위가 시장에 출시된 후 최소 20년 동안 팬 제조업체, 공인 대리점 또는 수입업체의 무료 접속 웹사이트에 표시한다.

2. 다음 정보를 표시해야 한다.

- (a) 팬 유형: 축류형 팬, 전방 곡선 원심형 팬, 후방 곡선 원심형 팬, 후방 경사 원심형 팬, 직교류형 팬, 혼합류형 팬, 제트 팬 중에서 하나를 선택한다.
- (b) 팬 효율(η 또는 η_r)(%): 소수점 셋째 자리까지 반올림한 숫자 또는 가장 가까운 소수점까지 반올림한 백분율
- (c) 팬 효율 계산에 VSD 사용을 가정했는지 여부, 만일 가정했다면 VSD가 팬에 통합되었는지 아니면 팬과 함께 설치해야 하는지 여부
- (d) 팬 효율 측정에 사용된 측정 범주(A~E)
- (e) 제트 팬을 제외한 효율 범주(정적 효율 또는 총 효율)
- (f) BEP 또는 T_m 에서의 효율 등급 N(직교류형 팬 제외)
- (g) 입력 전력 P_e (kW, 소수점 셋째 자리까지 반올림), 체적 유량 q_v (m³/h, 정수로 반올림, 또는 유량 ≥ 0.50 m³/s인 경우 m³/s, 소수점 둘째 자리까지 반올림), BEP 또는 T_m 에서 적용 압력차 Δp (Pa, 정수로 반올림)
- (h) 특수 기능: 이중용도 팬, 가역 팬, 저소음 팬 중에서 하나 이상을 선택한다.
- (i) 100V 미만의 직류 전압, '예' 또는 '아니오'로 답변한다.
- (j) 팬에 제공되는 모든 중요 요소 목록
- (k) 비속도 σ_{BEP} (비속도 $\sigma_{BEP} < 0.12$, 입력 전력 $P_e < 10$ kW, 측정 범주 B 또는 D, 효율 범주 '총 효율'인 원심형 팬에만 해당)
- (l) BEP 또는 T_m 에서 팬 속도(분당 회전수, rpm, 정수로 반올림)
- (m) 고유비율(소수점 둘째 자리까지 반올림)
- (n) 제조업체명, 등록상품명 또는 등록상표, 제조업체에 연락할 수 있는 주소
- (o) 모델 식별자 및 해당될 경우, 제품을 명확하고 쉽게 식별할 수 있는 기타 코드 및 표시
- (p) 수명 종료 시 제품 분해, 재활용 또는 폐기를 용이하게 하는 데 필요한 정보
- (q) 팬의 설치, 사용 및 유지보수와 관련하여 환경에 미치는 영향을 최소화하고 최적의 수명을 보장하는 데 필요한 정보

맞춤형 팬의 경우, (a)~(q)의 정보는 무료 접속 웹사이트가 아닌 고객에게 제공되는 상업적 제안서에 제공해야 한다.

제2항 (a), (b), (c), (d), (e), (f)에 명시된 정보 및 제조연도는 팬의 명판이나 그 근처에 내구성이 있는 방식으로 표시해야 하며, 제2항 (c)의 경우 다음 문구 중 하나를 적절히 사용해야 한다.

— ‘이 팬은 가변속도 구동장치를 설치해야 합니다.’

— ‘팬 내부에 가변속도 구동장치가 내장되어 있습니다.’

제조업체는 팬 조립, 설치 또는 유지보수(청소 포함) 시 취해야 하는 구체적인 주의사항에 대한 정보를 사용자 설명서에 제공해야 한다.

3. 부분부하 또는 지정된 작동 조건에서의 정보 요구사항

2028년 7월 24일부터 다음 요구사항을 적용해야 한다.

1. 맞춤형 팬, 제트 팬 및 다중속도 모터가 장착된 팬을 제외한 모든 팬의 경우:

맞춤형 팬, 제트 팬 및 다중속도 모터가 장착된 팬을 제외한 모든 팬의 부분부하 작동 성능을 제공해야 한다. 이 정보는 속도별로 최소 3개의 성능 곡선으로 설명되어야 한다. 하나는 명시된 고유속도에서, 하나는 고유속도의 40%~50% 사이의 저속에서, 그리고 마지막으로 다른 두 속도의 중간($\pm 10\%$)에서의 성능을 제공해야 한다. 40% 미만 속도를 포함하여, 3개 이상의 곡선을 제공할 수 있다.

성능 곡선은 정상 작동 범위에 걸쳐 특성 곡선을 그릴 수 있도록 테스트포인트가 충분히 포함되어야 한다.

곡선에 대한 정보는 선택 소프트웨어 또는 온라인 카탈로그와 같은 디지털 형식으로 제공할 수 있다. 개별 테스트포인트에 대한 체적유량, 압력, 전력, 팬 회전속도 및 효율 값을 제공해야 한다.

이 정보는 다음에서 확인할 수 있어야 한다.

(a) 팬과 함께 제공되는 기술 데이터 시트 또는 사용자 설명서. 단, 해당 정보에 대한 인터넷 링크 또는 QR 코드를 팬과 함께 제공하는 경우는 예외이다. 링크 또는 QR 코드 옆에는 ISO 7000:2019 참조 번호 1641과 같은 픽토그램을 표시한다.

(b) 제6조에 따른 적합성 평가 목적의 기술 문서

(c) 팬 제조업체, 공인 대리점 또는 수입업체의 무료 접속 웹사이트

2. 맞춤형 팬(제트팬 제외)의 경우:

지정된 작동 지점 또는 작동 범위에서 맞춤형 팬의 성능 또는 성능 곡선을 제공해야 한다. 성능 곡선은 정상 작동 범위에 걸쳐 특성 곡선을 그릴 수 있도록 테스트포인트가 충분히 포함되어야 한다. 개별 테스트포인트에 대한 체적유량, 압력, 전력 및 효율 값을 제공해야 한다.

이 정보는 다음에서 확인할 수 있어야 한다.

(a) 고객에게 제공된 상업적 제안 또는 팬과 함께 제공된 기술 데이터시트 또는 사용자 설명서. 단, 해당 정보에 대한 인터넷 링크 또는 QR 코드를 제품과 함께 제공하는 경우는 예외이다. 링크 또는 QR 코드 옆에는 ISO 7000:2019 참조 번호 1641과 같은 픽토그램을 표시한다.

(b) 제6조에 따른 적합성 평가 목적의 기술 문서

3. 제트팬의 경우:

제트 팬의 부분부하 작동 성능을 다음과 같이 제공해야 한다.

- (a) 단일속도 모터를 장착한 제트 팬의 경우 부분부하 작동을 하지 않으므로 부분부하 정보가 필요하지 않다.
 - (b) 가변속도 구동장치가 없거나 가변속도 구동장치와 함께 사용하도록 설계되지 않고 다중 고정 속도 모터가 장착된 제트 팬의 경우, 추가 작동 포인트는 저속 설정값에 있어야 한다.
 - (c) 가변속도 구동장치가 있거나 가변속도 구동장치와 함께 사용하도록 설계된 제트 팬의 경우, 추가 데이터포인트는 고유속도의 30% 및 50%에 있어야 한다. 각 작동 지점별 공개 데이터에는 최소한 추력, 입력 전력, 회전속도 및 효율이 포함되어야 한다.
- 이 정보는 다음에서 확인할 수 있어야 한다.

팬과 함께 제공되는 기술 데이터시트 또는 사용자 설명서. 단, 해당 정보에 대한 인터넷 링크 또는 QR 코드를 팬과 함께 제공하는 경우는 예외이다. 링크 또는 QR 코드 옆에는 ISO 7000:2019 참조 번호 1641과 같은 픽토그램을 표시한다.

- (a) 제6조에 따른 적합성 평가 목적의 기술 문서
- (b) 팬 제조업체, 공인 대리점 또는 수입업체의 무료 접속 웹사이트

맞춤형 제트 팬의 경우, 해당 정보는 무료 접속 웹사이트가 아닌 고객에게 제공되는 상업적 제안서에 제공해야 한다.

4. 다중속도 모터가 장착된 팬(제트 팬 제외)의 경우, 팬이 맞춤형 팬인지 여부에 따라 제1항과 제2항에 명시된 것과 동일한 조건에서 고객이 사용할 수 있는 모터의 고유속도 및 최소속도에 대한 곡선을 제공해야 한다.

4. 자원 효율 요구사항

예비부품 가용성과 관련하여 특정 에너지 관련 제품 전용으로 특별히 설계 및 판매되는 팬의 경우, 본 항목에 명시된 요구사항 대신 해당 제품에 적용되는 시행규정의 특정 조항을 해당 시행령에 명시된 기간 동안 적용한다.

계약에 예비부품 가용성이 명시되어 있고 앞 단락의 적용을 받지 않는 맞춤형 팬의 경우, 개별 요구사항을 적용하지 않는다. 기타 팬의 경우, 2027년 7월 24일부터 다음의 요구사항을 적용한다.

1. 예비부품 가용성 및 소프트웨어 업데이트:

(a) 2027년 7월 24일부터 그 단위가 시장에 출시되는 모든 모델에 대해, 안전필수 팬을 제외한 팬 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리점은 다음의 예비부품을(팬의 일부인 경우) 개별 요소로 또는 최초 공급 시 통합된 조립품 상태로 전문 수리업체에 제공해야 한다.

- (1) 정격 출력 10kW 미만인 모터
- (2) 모터 브러시
- (3) 임펠러
- (4) 고정자 요소

- (5) 기계식 구동 부품
- (6) 가변속도 구동장치
- (7) 센서
- (8) 마모 부품(희생 요소)
- (9) 해당 예비부품을 설치하는 데 필요한 연결부 및 고정 장치
- (10) 팬 베어링
- (11) 팬이 1kW 이상의 모터와 통합된 경우 모터 베어링

(b) 2027년 7월 24일부터 그 단위가 시장에 출시되는 모든 모델에 대해, 안전필수 팬 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리점은 최소한 다음의 예비부품(팬의 일부인 경우)을 개별 요소로 또는 최초 공급 시 통합된 조립품 상태로 제조업체 공인 전문 수리업체에 제공해야 한다.

- (1) 정격 출력 10 kW 미만인 모터
- (2) 모터 브러시
- (3) 임펠러
- (4) 고정자 요소
- (5) 기계식 구동 부품
- (6) 가변속도 구동장치
- (7) 센서
- (8) 마모 부품(희생 요소)
- (9) 해당 예비부품을 설치하는 데 필요한 연결부 및 고정 장치
- (10) 팬 베어링
- (11) 팬이 1kW 이상의 모터와 통합된 경우 모터 베어링

(c) 위의 (a)호와 (b)호에 명시된 예비부품은 늦어도 2029년 7월 24일부터 또는 해당 모델의 첫 번째 단위가 시장에 출시된 날로부터 2년 후(둘 중 더 늦은 날짜)부터 시작하여, 해당 모델의 마지막 단위가 시장에 출시된 날로부터 최소 10년 후까지 제공되어야 한다. 이를 위해 최소한 본 항목에 명시된 날짜부터 동일한 기간 동안 예비부품 목록 및 주문 절차가 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리점의 무료 접속 웹사이트에 공개되어야 한다. 안전필수 팬의 경우, 예비부품 목록, 주문 절차 및 수리 정보를 제공하는 웹사이트는 제조업체 공인 전문 수리업체만 사용자 이름과 비밀번호를 통해 접근할 수 있도록 제한될 수 있다.

(d) 예비부품 최대 납품 기간:

제조업체, 수입업체 또는 공인 대리점은 (c)호에 명시된 기간 동안, 다음 기한 내에 예비부품을 납품해야 한다.

- (1) 팬 제조업체와 최종 사용자 간 계약이 있는 경우, 계약서에 명시된 기한 내
- (2) 계약이 없는 경우, 팬 제품 정보에 명시되어 있고 무료 접속 웹사이트에 공개된 기한 내
- (3) 그렇지 않은 경우, 주문을 받은 후 6주 이내
- (e) 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리점은 (a)호와 (b)호에 명시된 예비부품을 제품에 영구적인 손상을 주지 않고 교체할 수 있도록 보장해야 한다.
- (f) 팬 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리점이 소프트웨어 및 펌웨어 업데이트를 제공하는 경우, 해당 모델의 마지막 단위가 시장에 출시된 후 최소 10년 동안 시중에서 구할 수 있어야 하며, 해당 소프트웨어와 펌웨어는 무료로 제공되어야 한다.

2. 수리 정보 접근성:

- (a) 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인은 제1항 (c)호에 명시된 기간 동안 전문 수리업체에게 팬 수리 정보에 대한 접근 권한을 제공해야 한다. 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리점의 웹사이트에는 전문 수리업체가 정보 접근을 요청하는 절차를 명시해야 한다. 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리점은 요청을 수락하기 위해 다음 사항에 한하여 전문 수리업체에게 입증하도록 요구할 수 있다.
 - (1) 전문 수리업체가 팬 수리에 필요한 기술적 역량을 갖추고 있으며, 해당 업체가 사업을 운영하고 있는 회원국의 전기장비 수리업체 관련 규정을 준수해야 한다. 해당 회원국에 전문 수리업체 공식 등록 시스템이 있는 경우, 해당 시스템에 등록되어 있는 것을 본 항목을 준수하는 증거로 인정한다.
 - (2) 전문 수리업체는 회원국의 요구 여부와 관계없이, 자사의 활동으로 인해 발생하는 책임에 대한 보험에 가입되어 있어야 한다.
- (b) 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인은 (a)호에 명시된 요청을 5영업일 이내에 수락하거나 거부해야 한다.
- (c) 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인은 수리 정보 접근 또는 정기 업데이트 수신에 대해 합리적이고 비례적인 수수료를 부과할 수 있다. 수수료는 전문 수리업체가 해당 정보를 사용하는 정도를 고려하지 않아 접근을 저해하지 않는 경우에 한하여 합리적이다.
- (d) 요청이 승인되면 전문 수리업체는 1 영업일 이내에 요청된 수리 정보에 접근할 수 있어야 한다. 관련성이 있는 경우, 해당 정보는 등가 모델 또는 동일 제품군 모델에 대한 정보로 제공될 수 있다.
- (e) 수리 정보에는 다음이 포함되어야 한다.
 - (1) 명확한 기기 식별 정보
 - (2) 제공된 예비부품을 시각화할 수 있는 분해도 또는 분해조립도
 - (3) 수리 지침이 제공된 기술 매뉴얼
 - (4) 필요한 수리 및 시험 장비 목록, 수리에 필요한 전용 도구의 세부정보
 - (5) 구성품 및 진단 정보(측정에 대한 최소, 최대 이론값 등)
 - (6) 배선도 및 연결도
 - (7) 진단 장애 및 오류 코드(해당되는 경우 제조업체별 코드 포함)

- (8) 리셋 소프트웨어를 포함한 관련 소프트웨어 및 펌웨어 설치 지침
- (9) 제품에 저장된 고장 보고 기록에 대한 접근 방법 정보(해당되는 경우)

3. 재료 회수와 재활용을 위한 해체 및 오염 방지 요구사항:

- (a) 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인은 2022년 12월 26일자 관보 제32055호에 게재된 폐전기전자장비 관리 규정의 부속서 3에 명시된 재료와 구성품을 일반적으로 구할 수 있는 도구를 사용하여 기기에서 제거할 수 있도록 팬을 설계해야 한다.
- (b) 제조업체, 수입업체 및 공인 대리점은 폐전기전자장비 관리 규정 제16조에 명시된 의무를 이행해야 한다.

5. 재료 효율 제품 정보 요구사항

최소한 2029년 7월 24일부터 또는 해당 모델의 첫 번째 단위가 시장에 출시된 날로부터 2년 후(둘 중 더 늦은 날짜)부터 시작하여, 해당 모델의 마지막 단위가 시장에 출시된 날로부터 최소 10년 후까지 기간 동안, 제조업체, 수입업체 및 공인 대리점의 무료 접속 웹사이트에 사용자 및 설치자 지침을 사용설명서 형태로 제공해야 하며, 다음 정보를 포함해야 한다.

- (a) 전문 수리 서비스 이용 방법(인터넷 웹페이지, 주소, 연락처)
- (b) 최종 사용자가 제조업체에게 직접 또는 기타 경로를 통해 예비부품을 주문하는 데 필요한 정보
- (c) 해당 예비부품을 구할 수 있는 최소 기간
- (d) 팬의 최소 보증 기간(년)
- (e) 수리에 필요한 전용 공구 세부정보
- (f) 올바른 설치를 위한 지침
- (g) 유지보수 지침
- (h) 오류 식별, 오류의 의미 및 필요한 조치(전문가의 도움이 필요한 오류 식별 정보 포함)
- (i) 자체 수리 또는 비전문가 수리가 사용자의 안전 및 보증에 미치는 영향에 대한 정보

6. 예비부품 팬에 대한 제품 정보 요구사항

2027년 7월 24일부터 팬의 포장(포장이 없는 경우 제품 자체), 팬과 함께 제공되는 기술 데이터 시트 또는 사용 설명서, 및 온라인과 카탈로그에서 제공되는 제품 정보에는 다음 사항을 명확하고 눈에 잘 띄게 표시해야 한다.

'대체용으로 적합한 호환 팬이 없으므로, 이 팬은 입력 전력이 125W~500kW인 모터로 구동되는 팬의 친환경설계 요구사항에 관한 규정 (EU) 제2024/1834호의 성능 요구사항을 충족하지 않으며 2027년 7월 24일 이전에 출시되어 제품에 통합된 기존 팬을 대체하는 용도로만 사용할 수 있습니다.'

예비부품 팬과 함께 제공되는 기술 데이터시트 또는 사용자 설명서에는 다음 정보가 포함되어야 한다.

- (a) 제조업체명, 등록상품명 또는 등록상표, 제조업체에 연락할 수 있는 주소

- (b) 모델 식별자 및 해당될 경우, 제품을 명확하고 쉽게 식별할 수 있는 기타 코드 및 표시
- (c) 수명 종료 시 제품 분해, 재활용 또는 폐기를 용이하게 하는 데 필요한 정보
- (d) 팬의 설치, 사용 및 유지보수와 관련하여 환경에 미치는 영향을 최소화하고 최적의 수명을 보장하는 데 필요한 정보
- (e) 예비부품 팬이 통합될 제품에 대한 정보

부속서 3

측정 및 계산

1. 본 공보의 요구사항을 준수하고 준수함을 검증하기 위한 측정 및 계산은 유럽연합 관보에 이 목적을 위해 공표된 참조번호를 가진 조화 표준을 사용하거나, 제2항~제8항의 규정에 따라 일반적으로 인정되는 최첨단 방법을 고려한 신뢰할 수 있고 정확하며 재현 가능한 다른 방법을 사용하여 수행해야 한다.

관련 표준이 존재하지 않고 관보에 관련 조화 표준의 참조가 공표될 때까지는 표 2에 명시된 과도기적 시험 방법 또는 제2항~제8항의 규정에 따라 일반적으로 인정되는 최첨단 방법을 고려한 신뢰할 수 있고 정확하며 재현 가능한 다른 방법을 사용해야 한다.

제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인은 본 부속서의 계산을 위해 제6조 제2항에 명시된 매개변수 선언값을 사용해야 한다.

2. 본 공보의 요구사항을 준수하는지 평가하기 위해, 신뢰할 수 있고 정확하며 재현 가능한 시험 및 계산 방법을 사용하는 경우에 한하여, 제조업체는 다음과 같이 할 수 있다.

- (a) 제4조 제1항 (v)호에 정의된 중요 요소가 아닌 요소를 제거할 수 있다.
- (b) 고정자 내면의 기하학적 등가물을 사용하여 시험을 수행할 수 있다.
- (c) 임펠러 직경이 제트 팬의 경우 1m 이상, 기타 팬의 경우 0.5m 이상인 경우, 팬의 축소 모형을 사용하여 시험을 수행하고 그 결과로 실물 크기 팬을 계산할 수 있다.
- (d) 임펠러 직경이 제트 팬의 경우 1m 이상, 기타 팬의 경우 0.5m 이상인 경우, 고객 또는 제조업체의 현장에서 시험을 수행할 수 있다.

3. 다중속도 모터를 사용하는 팬의 준수 여부는 고객에게 제공되는 최고 속도에 해당하는 출력 및 속도에서 결정해야 한다.

날개 피치 각도를 고객의 작동점(duty point)에 맞게 조정할 수 있는 팬의 적합성은 고객에게 제공되는 가장 불리한 피치 구성을 사용하여 결정해야 한다.

4. 팬 유동각

팬 유동각 α 는 다음 공식에 따라 α_1 과 α_2 의 평균값으로 계산한다.

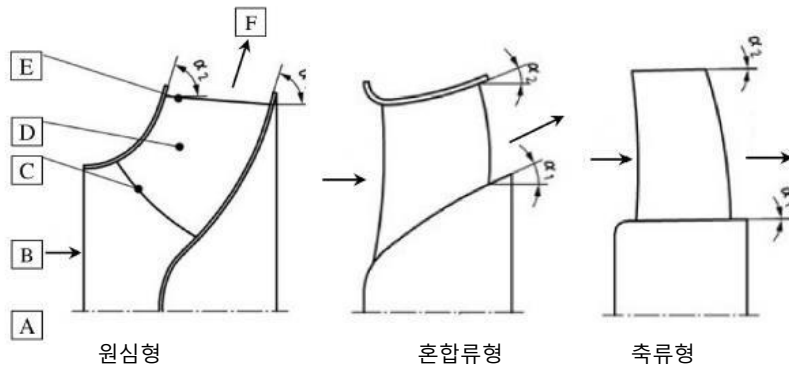
$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$$

여기에서,

α_1 은 날개 뒷부분과 허브가 만나는 지점에서 허브의 접선이 회전축 방향과 이루는 각도이다.

α_2 는 날개 뒷부분과 쉬라우드 또는 날개 외경이 만나는 지점에서 쉬라우드 또는 날개 외경의 접선이 회전축 방향과 이루는 각도이다. 단, 허브 및/또는 쉬라우드가 축대칭이 아닌 경우, α_1 과 α_2 는 원주 방향의 평균값이다.

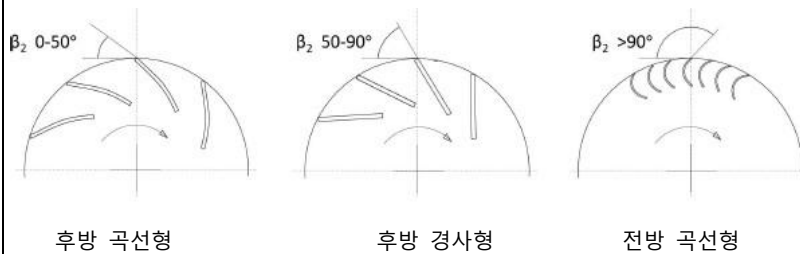
임펠러는 $\alpha < 20^\circ$ 이면 '축류형', $20^\circ \leq \alpha < 70^\circ$ 이면 '혼합류형', $\alpha \geq 70^\circ$ 이면 '원심형'으로 정의된다.



A = 회전축; B = 입구; C = 앞부분; D = 날개; E = 뒷부분; F = 출구

5. 원심날개 각도

'원심날개 각도 β_2 '는 날개 뒷부분에 의해 정의되는 외측 원 외주면의 접선과, 날개 뒷부분을 이등분하는 선 사이의 각도를 의미한다. 뒷부분에서 각도가 급격하게 변하는 날개 설계를 고려할 때, 이 각도는 날개 뒷부분 길이의 50% 구간에 걸친 산술 평균이다. 날개 뒷부분은 임펠러 출구에 있는 날개 끝부분 가장자리이다. 원심 임펠러는 $0^\circ < \beta_2 \leq 50^\circ$ 이면 '후방 곡선형', $50^\circ < \beta_2 \leq 90^\circ$ 이면 '후방 경사형', $\beta_2 > 90^\circ$ 이면 '전방 곡선형'으로 정의된다.



6. 팬 효율

6.1. 제트팬을 제외한 팬

팬 효율은 다음과 같이 계산한다.

$$\eta = C_p \cdot C_c \cdot C_{guard} \cdot P_u / P_e$$

여기에서,

C_p 는 전력 변환 손실에 대한 보정계수이며, 정격전압이 100V 미만인 DC 모터가 장착된 팬의 경우 AC를 DC로 변환하는 컨버터가 팬에 내장되어 있지 않으면 0.9, 그렇지 않으면 1.0의 값을 갖는다.

C_c 는 부분부하 보상을 위한 보정계수이며, 다음 값 중 하나를 갖는다.

- 가변속도 구동장치가 없는 팬의 경우, $C_c = 1$
- 가변속도 구동장치가 장착되어 있고 $P_e \geq 5kW$ 이며, 이 가변속도 구동장치가 팬 적합성 평가에 포함된 경우, $C_c = 1.04$
- 가변속도 구동장치가 장착되어 있고 $P_e < 5kW$ 이며, 이 가변속도 구동장치가 팬 적합성 평가에 포함된 경우, $C_c = 1 + 0.0812 (P_e) - 0.5$

C_{guard} 는 팬에 보호 가드가 영구적으로 장착되어 있어 팬을 작동 불능 상태로 만들지 않고는 제거할 수 없는 경우, 팬 효율 계산 시 적용될 수 있는 가드 보상을 위한 보정계수이다. C_{guard} 값은 다음과 같다.

- 보호가드가 없는 팬, 탈착식 보호가드가 있는 팬, 또는 개구부 $e > 30mm$ 인 보호가드가 있는 팬의 경우, 1
- 개구부 $20 < e \leq 30$ mm인 보호가드가 장착된 팬의 경우, $1 + (30-e) \cdot 0.004$
- 개구부 $10 < e \leq 20$ mm인 보호가드가 장착된 팬의 경우, $1.04 + (20-e) \cdot 0.0035$
- 개구부 $8 < e \leq 10$ mm인 보호가드가 장착된 팬의 경우, $1.075 + (10-e) \cdot 0.0375$
- 개구부 $e \leq 8$ mm인 보호가드가 장착된 팬의 경우, 1.15

여기에서 'e'는 개구부 치수이며, EN ISO 13857:2019 표준 제4.2.4.1절의 정의에 따라 정사각형 개구부의 변, 원형 개구부의 직경, 슬롯 개구부의 가장 좁은 치수에 해당한다.

$P_u(W)$ 는 BEP에서 측정된 체적 유량 $q_v(m^3/s)$ 와 팬 흡입구와 배출구 간 압력차 $\Delta p(Pa)$ 의 곱이며, 다음 공식에 따라 결정된다.

$$P_u = q_v \cdot \Delta p,$$

여기에서 $q_v(m^3/s)$ 는 팬에 의해 단위 시간당 배출되는 가스의 체적이며, 일반적으로 밀도 ρ 가 기본 $1,200kg/m^3$ 인 표준 공기를 사용하여 질량유량으로부터 도출된다.

6.2. 제트팬

제트팬 효율 $\eta_r(T)$ 은 다음과 같이 계산한다.

$$\eta_r(T) = C_p \cdot C_c \cdot C_{guard} \cdot q_v(T) \cdot \frac{\Delta p(T)}{P_i} = C_p \cdot C_c \cdot C_{guard} \cdot 0,5 \sqrt{\frac{T_m}{\rho \cdot A_2}} \cdot \frac{T_m}{P_i}$$

여기에서,

$q_v(T)$ 는 추력 T에서의 체적유량(m^3/s)이고, $\Delta p(T)$ 는 추력 T에서의 압력차(Pa)이다.

P_e 는 팬에 공급되는 입력 전력(W)이고, ρ 는 표준 공기 밀도($1.2 kg/m^3$)이다.

A_2 는 팬의 총 배출구 면적(m^2),

T_m 은 부속서 1의 24항에 정의된 제트 팬 추력,

C_p, C_c 및 C_{guard} 는 위 6.1절에 설명된 보정계수이다.

7. 특성 소음 방출값 L

특성 소음 방출 값(dB(A))은 다음과 같이 정의된다.

$$L = PWL_{impeller} - 30 \log u_{tip} - 10 \log (0,001 \cdot q_v \cdot p_{fs}) + 5 \log D_{impeller}$$

여기에서,

$PWL_{impeller}$ 는 BEP에서 임펠러 음향 출력 레벨(dB(A))이고, u_{tip} 은 BEP에서 임펠러 끝단 속도(m/s)이다.

q_v 는 BEP에서 체적유량(m^3/s)이고, p_{fs} 는 BEP에서 팬 정압(Pa)이며, $D_{impeller}$ 는 임펠러 직경(m)이다.

8.

비속도 σ_{BEP}

입력 전력 $P_e < 10 kW$, 측정 범주 B 또는 D, 효율 범주 '총 효율'인 원심형 팬의 비속도 σ_{BEP} 는 다음과 같이 정의된다.

$$\sigma_{BEP} = n \cdot \frac{2 \cdot \sqrt{\pi \cdot q_{v,BEP}}}{\left(2 \cdot \frac{p_{f,BEP}}{\rho} \right)^{0.75}}$$

여기에서,

σ_{BEP} 는 비속도,

n은 초당 팬 회전 속도(rps),

ρ 는 공기 밀도($1.2 kg/m^3$),

$q_{v,BEP}$ 는 BEP에서 체적유량(m^3/s),

$p_{f,BEP}$ 는 BEP에서 팬 압력(Pa),

π 는 숫자 pi (3.14...)이다.

표 2

팬과 관련된 참고자료 및 추가 설명

(별도로 명시되지 않는 한 모든 참고자료의 출처는 CEN이다.)

매개변수	참고/근거	비고 및 간단한 설명
	<i>FprEN 17166:2020 팬 — 전기 입력 전력 범위 125 W ~ 500 kW에 대한 에너지 효율을 결정하기 위한 절차 및 방법</i>	
측정 범주	4.3 적절한 측정 범주의 식별	측정 범주란 시험, 측정 또는 사용 조건의 배열을 의미하며, 시험 대상 팬의 흡입구 및 토출구 조건을 규정하여 에너지 효율을 결정하는 데 사용된다. 포함되는 범주는 EN ISO 13349:2010 및 EN ISO 5801:2017의 소절 6.2, 6.3, 6.4, 6.5에 따라 A부터 E까지 번호로 구분되며, 또한 EN ISO 13350:2015(범주 E - 제트 팬)에 따른다.
효율 범주	3.15.1 및 3.15.3 팬 압력 및 팬 정압의 정의	팬 가스 출력 에너지는 팬 압력 또는 팬 정압으로 정의되며, 이를 사용하여 팬 에너지 효율을 결정한다.
효율 등급	6.1 및 6.2 효율 등급 간 비교 방법	본 규정에서 최소 팬 에너지 효율 계산에 사용되는 매개변수는 'N'으로 표시한다. FprEN 17166:2020에서 요구되는 최소 효율 등급은 N ₉ 로 표시한다.
팬 효율	5.5.2.5 제트 팬 시험	제트 팬의 전체 효율은 EN ISO 13350:2015에 따라 계산한다.
체적 유량 q_v	3.18 체적 유량	체적 유량 q_v 는 질량 유량을 팬 흡입구의 밀도로 나눈 값이다. $q_v = q_m / \rho_1$ 질량 유량의 측정 및 계산은 EN ISO 5801:2017 소절 11.2 및 부속서 A에 따른다. 체적 유량은 소절

		15.1.8에 따라 계산할 수 있다.
특성 속도 σ_{BEP}	3.15.1	체적 유량과 팬 압력 간의 비를 나타내는 무차원 특성 수로서, BEP에서 결정된다. 이는 부속서 III, 항 8에 따라 계산할 수 있다. 필요한 팬 압력은 FprEN 17166:2020 소절 3.15.1에 따라 계산할 수 있다.
	EN ISO 5801:2017 팬 — 표준화된 공기 통로를 이용한 성능 시험	
BEP에서의 압력 차 Δp (Pa)	12.8.9 측정 방법	팬 흡입구와 토출구 사이의 압력 차를 측정하는 방법을 설명한다. 본 규정에 따라 BEP에서 측정되어야 한다.
팬 회전수 (rpm)	7.2 및 12.3 회전 속도	
비율 계수	15.1.6 팬 압력	정격 유량에서 팬 흡입구의 정체 압력 대비 팬 토출구에서 측정된 정체 압력의 비이다. 비율 계수는 EN ISO 5801:2017 소절 3.35에 따라 계산할 수 있으며, 팬 압력비(r)로 정의되고 $r = \rho_{sg2}/\rho_{sg1}$ 이다.
	IEC/EN 60034-2-1:2014 회전 전기기기 — 제2-1부: 시험을 통한 손실 및 효율 결정에 관한 표준 방법(견인 차량용 기계 제외)	
전기 입력 전력 P_e (kW)	6.1.2 입력(P_1) 및 출력(P_2)의 직접 측정	전기 입력 전력은 BEP에서 측정되며, 전동기의 주 단자에서 측정하거나 해당되는 경우 가변 속도 구동장치(VSD)에서 측정한다. 계통에서 직접 공급되는 전동기의 전기 입력 전력은 EN IEC 60034-2-1:2014에 따른다.

		CDM에 의해 결합되어 공급되는 전동기의 전기 입력 전력은 EN IEC 61800-9-2:2017에 따른다.
--	--	--

부속서 4

시장 감시 목적의 검증 절차

1. 본 부속서에 정의된 검증 허용오차는 부처 당국의 선언값 검증에만 관련되며, 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인은 기술 문서에 값을 설정하거나 또는 규정 준수를 달성하거나 더 나은 성능을 표시하기 위해 이러한 값을 해석할 때 허용오차로 사용해서는 안 된다.
2. 모델이 제8조에 명시된 요구사항을 충족하지 못하는 경우, 해당 모델 및 모든 등가 모델은 부적합한 것으로 간주된다.
3. 에너지 관련 제품의 친환경설계에 관한 규정 제5조 제2항에 따라 본 공보에 명시된 요구사항에 대한 제품 모델의 적합성을 검증하는 과정에서 부처 당국은 다음 절차를 적용해야 한다.
 - (a) 부처 당국은 해당 모델의 단일 단위를 검증해야 한다.
 - (b) 해당 모델 및 모든 등가 모델은 다음 조건을 모두 충족하는 경우 본 공보에 명시된 요구사항을 준수하는 것으로 간주된다.
 - (i) 에너지 관련 제품의 친환경설계에 관한 규정 부속서 4의 제2조 및 제3조에 따라 기술 문서에 제시된 선언값 및 해당 값을 계산하는 데 사용된 값이 해당 부속서 제3항 (f)에 따라 수행된 해당 측정 결과보다 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인에게 더 유리하지 않다.
 - (ii) 선언값이 본 공보에 명시된 모든 요구사항을 충족하고, 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인이 게시한 필수 제품 정보에 제조업체, 수입업체 또는 공인 대리인에게 선언값보다 더 유리한 값이 포함되어 있지 않다.
 - (iii) 부처 당국이 해당 모델 단위를 점검할 때, 부속서 2의 제2항, 제3항, 제5항, 제6항에 명시된 제품 정보 요구사항 및 제4항에 명시된 자원 효율 요구사항을 충족한다.
 - (iv) 부처 당국이 해당 모델 단위를 시험할 때, 측정된 값(시험에서 측정된 관련 매개변수 값 및 해당 측정값으로부터 계산된 값)이 표 3에 명시된 각 검증 허용오차를 준수한다.
 - (v) 제8항 (a), (b) 또는 (c)호를 적용하여 결정된 팬 유형이 선언된 팬 유형과 동일하다.
4. 제3항 (b)호의 (i), (ii) 및 (iii)에 명시된 결과가 달성되지 않은 경우, 해당 모델 및 모든 등가 모델은 본 공보를 준수하지 않는 것으로 간주된다.
5. 제3항 (b)호의 (iv) 또는 (v)에 명시된 결과가 달성되지 않은 경우:
 - (a) 등가 모델을 포함하여 연간 생산량이 25대 미만인 모델의 경우, 해당 모델 및 모든 등가 모델은 본 공보를 준수하지 않는 것으로 간주된다.
 - (b) 등가 모델을 포함하여 연간 생산량이 25대 이상인 모델의 경우, 회원국 당국은 시험을 위해 동일 모델의 추가 단위 3개를 선정해야 한다. 또는 선정된 추가 단위 3개는 하나 이상의 등가 모델로 할 수 있다.
6. 제5항 (b)에 명시된 세 개 단위에 대해 결정된 값의 산술평균이 표 3에 명시된 각 검증 허용오차를 충족하고, 제8항 (a), (b) 또는 (c)호를 적용하여 결정된 팬 유형이 선언된 팬 유형과 동일한 경우, 해당 모델은 적용되는 요구사항을 준수하는 것으로 간주된다. 여기에서 결정된 α 및/또는 β_2 값은

해당 추가 단위 3개에 대해 결정된 값의 산술평균을 의미한다.

7. 제6항에 명시된 결과가 달성되지 않은 경우, 해당 모델 및 모든 등가 모델은 본 공보를 준수하지 않는 것으로 간주된다.

8. 부처 당국이 표 1에 명시된 팬 유형, 원심 날개 각도 β_2 및/또는 팬 유동각 α 와 최소 효율 등급(N) 간의 관련성을 검증할 때, 본 부속서의 목적상 다음과 같이 해야 한다.

(a) 후방경사형 팬으로 선언되었거나 입력 전력 <5kW인 모터로 구동되는 전방 곡선형 팬으로 선언된 원심형 팬의 경우: 결정된 β_2 값이 47° 미만이면 '기타 원심형 팬'에 해당하는 팬 유형과 N 값을 사용한다.

(b) 후방경사형 팬으로 선언되고 입력 전력 $P_e \geq 5\text{kW}$ 인 모터로 구동되는 원심형 팬의 경우: 결정된 β_2 값이 93° 를 초과하면 '기타 원심형 팬'에 해당하는 팬 유형과 N 값을 사용한다.

(c) 축류형 팬으로 선언되고 효율 범주가 '총 효율'인 팬의 경우: 결정된 α 값이 23° 를 초과하면 '혼합류형 팬'에 해당하는 팬 유형과 N 값을 사용한다.

(d) 축류형 팬 또는 혼합류형 팬으로 선언되고 효율 범주가 '정적 효율'인 팬의 경우: 결정된 α 값에서 직접 도출된 N 값을 사용한다.

9. 부처 당국은 제2항, 제4항, 제5항 (a), 제7항 또는 제11항에 따라 모델 부적합에 대한 결정이 내려진 후, 지체 없이 관련 시장 감시 법률에 명시된 정보 및 통보를 통해 다른 회원국 당국 및 집행위원회에 관련된 모든 정보를 제공해야 한다.

10. 부처 당국은 부속서 3에 명시된 측정 및 계산 방법을 사용해야 한다.

11. 부처 당국이 부속서 2의 제3항에 명시된 성능 곡선을 검증할 때, 아래 제12항~제14항을 고려하여 위의 제3항~제10항에 따라 각 특성 곡선에 대해 선언된 테스트포인트를 두 개 이상 시험해야 한다. 선언된 테스트포인트 중 하나라도 부적합한 것으로 확인되면 해당 모델 및 모든 등가 모델은 본 공보를 준수하지 않는 것으로 간주된다.

12. 부처 당국은 임펠러 직경이 제트 팬의 경우 1m를 초과하는 팬 또는 기타 팬의 경우 0.5m를 초과하는 팬에 대해 제품 가동 전에 제조업체, 공인 대리인 또는 수입업체의 사업장에서 검증 절차를 수행하기로 결정할 수 있다. 부처 당국은 자체 시험 장비를 사용하여 이 검증을 수행할 수 있다.

13. 본 공보의 부속서 2에 명시된 매개변수를 시험하는 공장인수시험이 해당 팬에 대해 계획된 경우, 부처 당국은 조사 대상 팬의 적합성 검증에 사용할 수 있는 시험 결과를 수집하기 위해 해당 공장인수시험 중에 입회 시험을 실시하기로 결정할 수 있다. 당국은 제조업체, 공인 대리인 또는 수입업체에게 입회 시험과 관련된 공장인수시험 계획에 대한 정보를 공개하도록 요청할 수 있다.

14. 제12항 및 제13항에 명시된 경우, 부처 당국은 해당 모델의 단일 단위만 검증하면 된다. 제3항 (b)호의 (iv) 및 (v)에 명시된 결과가 달성되지 않은 경우, 해당 모델 및 모든 등가 모델은 본 공보를 준수하지 않는 것으로 간주된다.

15. 부분 부하에서 팬을 시험할 때, 부처 당국은 VSD 에너지 손실을 최소화하기 위해 필터가 없는 가변속도 구동장치를 사용해야 한다.

16. 부처 당국은 표 3에 명시된 검증 허용오차만 적용해야 하며, 본 부속서에 명시된 요구사항에 대해서는 본 부속서에 기술된 절차만 사용해야 한다. 표 3의 매개변수에 대해서는 조화 표준 또는 다른 측정 방법에 명시된 것과 같은 다른 허용오차를 적용해서는 안 된다.

표 3

검증 허용오차

매개변수	검증 허용 오차
팬 효율 (η)	결정된 값*은 BEP 또는 T_m 에서 해당 신고값의 93%에 해당하는 값보다 낮아서는 아니 되며, 부분 부하에서 해당 신고값의 85%에 해당하는 값보다 낮아서는 안 된다.
전력 입력 (P_e)	결정된 값*은 BEP 또는 T_m 에서 해당 신고값의 107%에 해당하는 값보다 커서는 아니 되며, 부분 부하에서 해당 신고값의 110%에 해당하는 값보다 커서는 안 된다.
유량 (q_v)	결정된 값*은 BEP 또는 T_m 에서 해당 신고값과의 차이가 5%를 초과해서는 아니 되며, 부분 부하에서 해당 신고값과의 차이가 10%를 초과해서는 안 된다.
압력차(ΔP), '팬 정압'(p_{fs}) 또는 '팬 압력'(p_f)	결정된 값*은 BEP에서 해당 신고값과의 차이가 5%를 초과해서는 아니 되며, 부분 부하에서 해당 신고값과의 차이가 10%를 초과해서는 안 된다.
팬 속도 (rpm)	결정된 값*은 해당 신고값과의 차이가 2%를 초과해서는 아니 된다.
특성 소음 방출 값 (L)	신고된 저소음 팬의 경우, 결정된 값*은 1 pW 기준으로 신고값인 32 dB를 3 dB 초과해서는 안 된다.

* 5(b)항에 따라 추가로 3대의 장치를 시험하는 경우, 결정된 값이란 해당 3대 추가 장치에 대해 결정된 값의 산술평균을 의미한다.

부속서 5

참고 기준값

최대값은 공기가 깨끗하고, 공간 및/또는 소음 제한이 없는 조건에서 달성 가능한 효율 등급 N(최소 효율 공식은 부속서 2에 명시)과 관련된다. 최소값은 오염된 공기(약간의 먼지 부하)와 공간, 소음 및/또는 기타 작동 제한이 있는 경우에 적용되며, 이는 제2조의 예외사항에 따라 여전이 범위에 포함되는 한계에 해당한다.

표 4

팬에 대한 참고 기준값

팬 유형	측정 범주	압력	최소 N	최대 N
축류 팬	A, C	정압	50	75
	B, D	전압	64	85
전방 곡선형 < 5kW 및 후방 경사형 팬	A, C	정압	52	65
	B, D	전압	57	70
전방 곡선형 ≥ 5kW, 후방 곡선형 팬	A, C	정압	64	80
	B, D	전압	67	85
혼합 유동 팬	A, C	정압	$57+7 \cdot (\alpha-45)/25$	77
	B, D	전압	67	85
제트 팬	E		50	60

교차 유동 팬: 효율 21%