REGULAMENTO (UE) 2024/1834 DA COMISSÃO

de 3 de julho de 2024

que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante aos requisitos de conceção ecológica aplicáveis aos ventiladores acionados por motores com potência elétrica de entrada de 125 W a 500 kW e que revoga o Regulamento (UE) n.º 327/2011 da Comissão

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta a Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de outubro de 2009, relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de conceção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia ([1]), nomeadamente o artigo 15.º, n.º 1,

Considerando o seguinte:

(1) Nos termos da Diretiva 2009/125/CE, a Comissão deve definir os requisitos de conceção ecológica aplicáveis aos produtos relacionados com o consumo de energia que representem volumes significativos de vendas e de comércio na União e que tenham um impacto ambiental significativo e apresentem, por via da sua conceção, potencial significativo de melhoria em termos desse impacto, sem implicar custos excessivos.

(2) A Comissão estabeleceu, pela primeira vez, requisitos de conceção ecológica aplicáveis a determinados ventiladores no Regulamento (UE) n.º 327/2011 ([2]). Em conformidade com o artigo 7.º desse regulamento, procedeu a uma revisão do mesmo e analisou os aspetos técnicos, ambientais e económicos dos ventiladores. Esta análise foi realizada em estreita cooperação com as partes interessadas da União e de países terceiros. Os resultados dessa revisão foram divulgados publicamente e apresentados ao Fórum de Consulta criado pelo artigo 18.º da Diretiva 2009/125/CE.

(3) Os resultados da revisão do Regulamento (UE) n.º 327/2011 mostram que os ventiladores são um importante consumidor de eletricidade na União. Estima-se que, sem o Regulamento (UE) n.º 327/2011, os ventiladores teriam consumido 336 TWh de eletricidade em 2020, o que corresponde a 132 $MteCO_2$, devendo aumentar para 384 TWh em 2030, devido ao aumento previsto da penetração dos ventiladores no mercado.

(4) Os ventiladores acionados por motores são um elemento importante dos produtos e sistemas de manuseamento de gás. O Regulamento (UE) 2019/1781 da Comissão ([3]) estabeleceu requisitos mínimos de eficiência energética para os motores elétricos. Estes requisitos aplicam-se igualmente aos motores que fazem parte de sistemas ventilador-motor. No entanto, muitos ventiladores são utilizados em combinação com motores não abrangidos pelo Regulamento (UE) 2019/1781, sendo o desempenho aerodinâmico dos ventiladores na criação do fluxo de ar adequado uma parte importante da eficiência do produto, também não regulamentada pelo Regulamento (UE) 2019/1781. Por conseguinte, importa estabelecer ou manter normas relativas à eficiência energética desses ventiladores.

(5) Tendo em conta a possível sobreposição da contabilidade das poupanças com outras medidas, como o Regulamento (UE) 2019/1781, as medidas previstas no Regulamento (UE) n.º 327/2011 resultaram numa poupança líquida de cerca de 14 TWh em 2020, com um aumento previsto para 27 TWh em 2030, o que corresponde a 5 $MteCO_2$ em 2020 e 8 $MteCO_2$ em 2030.

([1]) JO L 285 de 31.10.2009, p. 10.
([2]) Regulamento (UE) n.º 327/2011 da Comissão, de 30 de março de 2011, que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica de ventoinhas acionadas por motores com uma potência elétrica de entrada de 125 W a 500 kW (JO L 90 de 6.4.2011, p. 8).
([3]) Regulamento (UE) 2019/1781 da Comissão, de 1 de outubro de 2019, que estabelece os requisitos de conceção ecológica aplicáveis aos motores elétricos e aos variadores de velocidade nos termos da Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho que altera o Regulamento (CE) n.º 641/2009 respeitante aos requisitos de conceção ecológica para bombas de circulação sem empanque autónomas e integradas em produtos e que revoga o Regulamento (CE) n.º 640/2009 da Comissão (JO L 272 de 25.10.2019, p. 74).

(6) O estudo de revisão revela que pode haver mais poupanças significativas se melhorar a relação custo-eficácia dos ventiladores. Os meios para realizar este potencial incluem o progresso tecnológico no desempenho em termos de eficiência energética, o alargamento do âmbito de aplicação do regulamento, nomeadamente aos turboventiladores, e a melhoria da eficácia da medida por meio de definições mais precisas.

(7) O aspeto ambiental relacionado com os ventiladores identificado como mais significativo para efeitos do presente regulamento é o consumo de eletricidade.

(8) As melhorias no consumo de eletricidade dos ventiladores devem ser alcançadas por recurso a tecnologias genéricas existentes com boa relação custo-eficácia que permitam reduzir o custo combinado da aquisição e do funcionamento dos ventiladores.

(9) Os requisitos de conceção ecológica devem harmonizar os requisitos de consumo de energia dos ventiladores em toda a União, contribuindo assim para o funcionamento do mercado interno e para a melhoria do desempenho ambiental destes produtos.

(10) Os fabricantes devem dispor de tempo suficiente para, se necessário, redefinir ou adaptar os seus produtos. O calendário estabelecido deve ser de molde a minimizar os impactos negativos nas funcionalidades dos ventiladores. Deve ainda ter em conta os impactos, em termos de custos, nos fabricantes, nomeadamente nas pequenas e médias empresas, assegurando em simultâneo que os objetivos do presente regulamento são alcançados atempadamente.

(11) Um período de transição suplementar deve dar flexibilidade aos operadores económicos que integram ventiladores nos seus produtos, para que possam adaptá-los logo que os ventiladores conformes sejam disponibilizados no mercado da União.

(12) Estima-se que as medidas previstas na Comunicação da Comissão sobre o Plano de Trabalho da Conceção Ecológica e Etiquetagem Energética para 2022-2024 ([4]) possam gerar poupanças de energia finais superiores a 440 TWh anuais em 2030 (170 TWh correspondentes às revisões e 270 TWh correspondentes aos novos produtos). Os ventiladores constituem um dos grupos de produtos enumerados no plano de trabalho, com uma poupança de energia estimada em 10 TWh anuais em 2030 ([5]).

(13) Prevê-se que o presente regulamento tenha o efeito de aumentar a penetração no mercado de tecnologias que melhorem o impacto ambiental dos ventiladores ao longo do ciclo de vida, conduzindo a uma poupança anual de eletricidade estimada em 4 TWh no horizonte de 2030 e 12 TWh em 2040, em comparação com a situação em que não seriam tomadas medidas adicionais.

(14) Estimou-se que o Regulamento (UE) n.º 327/2011 faria poupar 14 TWh por ano no horizonte de 2020. Uma vez que as alterações introduzidas pelo presente regulamento constituem um aperfeiçoamento do Regulamento (UE) n.º 327/2011, as poupanças atribuíveis a este último manter-se-ão, acrescendo às poupanças expectáveis decorrentes do presente regulamento.

(15) A medição dos parâmetros pertinentes dos produtos deve ser efetuada por métodos fiáveis, exatos e reprodutíveis, que tenham em conta os métodos de medição reconhecidos como os mais avançados, incluindo, quando disponíveis, as normas harmonizadas adotadas pelas organizações europeias de normalização constantes do anexo I do Regulamento (UE) n.º 1025/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho ([6]).

(16) Em consonância com o artigo 8.º, n.º 2, da Diretiva 2009/125/CE, o presente regulamento deve especificar os procedimentos de avaliação da conformidade aplicáveis.

(17) Para facilitar as verificações da conformidade, os fabricantes, importadores ou mandatários devem fornecer, na documentação técnica referida nos anexos IV e V da Diretiva 2009/125/CE, as informações relacionadas com os requisitos estabelecidos no presente regulamento.

([4]) Comunicação da Comissão intitulada «Plano de Trabalho da Conceção Ecológica e Etiquetagem Energética para 2022-2024» (JO C 182 de 4.5.2022, p. 1).

([5]) Documento de trabalho dos serviços da Comissão que acompanha a Comunicação da Comissão intitulada «Plano de Trabalho da Conceção Ecológica e Etiquetagem Energética para 2022-2024» (não traduzido para português) [SWD(2022) 101 final de 30.3.2022].

([6]) Regulamento (UE) n.º 1025/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2012, relativo à normalização europeia, que altera as Diretivas 89/686/CEE e 93/15/CEE do Conselho e as Diretivas 94/9/CE, 94/25/CE, 95/16/CE, 97/23/CE, 98/34/CE, 2004/22/CE, 2007/23/CE, 2009/23/CE e 2009/105/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga a Decisão 87/95/CEE do Conselho e a Decisão n.º 1673/2006/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 316 de 14.11.2012, p. 12).

(18) A fim de melhorar a eficácia do presente regulamento e para proteger os consumidores, devem ser proibidas a colocação no mercado e a entrada em serviço de produtos que alterem automaticamente o seu desempenho em condições de ensaio para melhorar os parâmetros declarados.

(19) Para facilitar as verificações da conformidade, as autoridades de fiscalização do mercado devem ser autorizadas a ensaiar, ou a testemunhar o ensaio, dos ventiladores maiores em instalações como as instalações do fabricante.

(20) Muitos ventiladores estão integrados noutros produtos. A fim de maximizar a relação custo-eficácia, o presente regulamento deve aplicar-se também a esses ventiladores.

(21) Os requisitos de conceção ecológica também devem incluir requisitos de informação sobre o produto que ajudem os compradores potenciais a tomar a decisão mais adequada e facilitem aos Estados-Membros a fiscalização do mercado.

(22) Em especial, é importante exigir informações quantificadas sobre a eficiência dos ventiladores a carga parcial, a fim de que os projetistas de sistemas de ventilação possam otimizar a eficiência energética desses sistemas.

(23) A fim de facilitar a reparabilidade dos produtos que incorporam ventiladores, os ventiladores sobresselentes destinados a esses produtos devem poder beneficiar de determinadas isenções durante um período determinado, em determinadas condições.

(24) O Plano de Ação da União para a Economia Circular ([7]) e o Plano de Trabalho da Conceção Ecológica e Etiquetagem Energética para 2022-2024 sublinham a importância de utilizar o quadro da conceção ecológica para apoiar a transição para uma economia mais circular e mais eficiente na utilização dos recursos. Por conseguinte, é necessário estabelecer, no presente regulamento, requisitos adequados que contribuam para os objetivos da economia circular, nomeadamente tornando obrigatória a disponibilidade de peças sobresselentes e assegurando a disponibilidade das informações pertinentes, como as referentes à desmontagem, reciclagem ou eliminação no fim da vida útil.

(25) Além dos requisitos juridicamente vinculativos estabelecidos no presente regulamento, devem ser identificados parâmetros de referência para as tecnologias atualmente disponíveis, a fim de assegurar a plena disponibilidade e a fácil acessibilidade das informações sobre o desempenho ambiental dos produtos abrangidos pelo presente regulamento durante o ciclo de vida, em conformidade com a parte 3, ponto 2, do anexo I da Diretiva 2009/125/CE.

(26) Uma revisão a efetuar ao presente regulamento deve avaliar a adequação e eficácia das suas disposições na consecução dos seus objetivos. O calendário da revisão deve ser fixado de modo que todas as disposições sejam aplicadas e que os efeitos no mercado possam ser observados.

(27) A fim de assegurar clareza e transparência no que diz respeito aos requisitos aplicáveis aos diversos ventiladores, o Regulamento (UE) n.º 327/2011 deve ser revogado a partir da data de aplicação do presente regulamento.

(28) As medidas previstas no presente regulamento estão conformes com o parecer do comité criado nos termos do artigo 19.º, n.º 1, da Diretiva 2009/125/CE,

ADOTOU O PRESENTE REGULAMENTO:

Artigo 1.º

Objeto e âmbito de aplicação

1. O presente regulamento estabelece requisitos de conceção ecológica para a colocação no mercado ou em serviço de ventiladores com potência elétrica de entrada de 125 W a 500 kW (≥ 125 W e ≤ 500 kW) no seu ponto de melhor eficiência, incluindo quando integrados noutros produtos.

([7]) Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões intitulada «Fechar o ciclo — plano de ação da UE para a economia circular» [COM(2015) 614 final de 2.12.2015].

2. O presente regulamento não se aplica a:

a) Rotores de ventiladores montados no veio de motores elétricos com o único objetivo de arrefecer o motor;

b) Ventiladores integrados em máquinas de lavar roupa e máquinas combinadas de lavar e secar roupa com potência elétrica máxima de entrada inferior ou igual a 3 kW;

c) Ventiladores integrados em exaustores de cozinha com potência elétrica máxima de entrada total atribuível ao(s) ventilador(es) inferior a 280 W;

d) Ventiladores com ponto de melhor eficiência energética a 8 000 rotações por minuto ou mais;

e) Turboventiladores com potência elétrica máxima de entrada inferior a 750 W.

3. O presente regulamento não se aplica aos ventiladores especificados para funcionar exclusivamente como se segue e especificamente concebidos e claramente comercializados como tal:

a) Em atmosferas potencialmente explosivas, na aceção do artigo 2.º, ponto 5, da Diretiva 2014/34/UE do Parlamento Europeu e do Conselho ([8]);

b) Exclusivamente para utilização de emergência, com respeito aos requisitos de segurança contra incêndios estabelecidos no Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho ([9]), com capacidade para um funcionamento de curta duração igual ou superior a 1 hora a temperaturas iguais ou superiores a 300 °C;

c) Em instalações nucleares, na aceção do artigo 3.º, ponto 1, da Diretiva 2009/71/Euratom do Conselho ([10]);

d) Em instalações militares (abrigos subterrâneos) e instalações de defesa civil (abrigos antiaéreos);

e) Quando as temperaturas de funcionamento do gás movido puderem ser superiores a 100 °C, inferiores a −40 °C, ou ambas;

f) Quando as temperaturas de funcionamento do ar ambiente do motor que aciona o ventilador, se localizado fora do fluxo de gás, puderem ser superiores a 60 °C, inferiores a −30 °C, ou ambas;

g) Com tensão de alimentação superior a 1 000 V em corrente alternada ou superior a 1 500 V em corrente contínua;

h) Para o manuseamento de gases ou vapores tóxicos, altamente corrosivos ou inflamáveis, na aceção do Regulamento (CE) n.º 1272/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho ([11]);

i) Para o transporte de materiais, caracterizado pelo manuseamento de substâncias com concentração de partículas sólidas superior a 10 mg/m³ e partículas com dimensão média de, pelo menos, 0,1 mm e dureza de, pelo menos, 2 na escala de Mohs, com ângulo médio de palheta de 50° a 90°;

j) Para o manuseamento de gases que contenham substâncias que apresentem perigo biológico e se insiram nos grupos de risco 2, 3 ou 4 estabelecidos na Diretiva 2000/54/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ([12]);

k) Para o manuseamento de gases que contenham agentes cancerígenos ou mutagénicos, na aceção da Diretiva 2004/37/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ([13]);

([8]) Diretiva 2014/34/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de fevereiro de 2014, relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros relativa a aparelhos e sistemas de proteção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas (JO L 96 de 29.3.2014, p. 309).

([9]) Regulamento (UE) n.º 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção e que revoga a Diretiva 89/106/CEE do Conselho (JO L 88 de 4.4.2011, p. 5).

([10]) Diretiva 2009/71/Euratom do Conselho, de 25 de junho de 2009, que estabelece um quadro comunitário para a segurança nuclear das instalações nucleares (JO L 172 de 2.7.2009, p. 18).

([11]) Regulamento (CE) n.º 1272/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro de 2008, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas, que altera e revoga as Diretivas 67/548/CEE e 1999/45/CE, e altera o Regulamento (CE) n.º 1907/2006 (JO L 353 de 31.12.2008, p. 1).

([12]) Diretiva 2000/54/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de setembro de 2000, relativa à proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes biológicos durante o trabalho (Sétima diretiva especial nos termos do n.º 1 do artigo 16.º da Diretiva 89/391/CEE) (JO L 262 de 17.10.2000, p. 21).

([13]) Diretiva 2004/37/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, relativa à proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho (Sexta diretiva especial nos termos do n.º 1 do artigo 16.º da Diretiva 89/391/CEE do Conselho) (JO L 158 de 30.4.2004, p. 50).

l) Para o manuseamento de gases com fator de compressibilidade, arredondado às centésimas, na gama de pressões e temperaturas designada do âmbito de aplicação, que não seja igual a 1,00;

m) Em equipamentos sem fios ou que funcionem com baterias;

n) Em equipamentos portáteis cujo peso seja suportado manualmente durante o seu funcionamento;

o) Em equipamentos móveis guiados manualmente ao movimentarem-se durante o funcionamento;

p) Ventiladores de circulação de ar.

Artigo 2.º

Definições

Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:

1) «Ventilador», uma máquina com palhetas rotativas que recebe energia e a utiliza por meio de um ou mais rotores para manter um fluxo contínuo de ar ou de outro gás que atravessa o ventilador, com razão específica inferior a 1,1 e velocidade de saída do ar inferior a 65 m/s, podendo ser do tipo axial, centrífugo, tangencial, misto ou turboventilado e que é constituído por, pelo menos, um rotor, um motor e um estator, incluindo quaisquer outros elementos significativos fornecidos com o ventilador;

2) «Elementos significativos», os elementos do ventilador que contribuem para a conversão contínua de potência elétrica em caudal volumétrico e pressão de ar, ou que influenciam a eficiência dessa conversão, nomeadamente:

   a) Rotor(es), incluindo todos os elementos rotativos com influência aerodinâmica;

   b) Motor elétrico;

   c) Estator;

   d) Outros elementos aerodinâmicos fixos com influência aerodinâmica, incluindo:

      i) cone de entrada,

      ii) pás-guia de entrada ou de saída,

      iii) difusor;

   e) Outros elementos fixos com influência aerodinâmica, incluindo:

      i) transmissão mecânica (influência aerodinâmica e influência na eficiência),

      ii) transmissão elétrica (influência aerodinâmica e influência na eficiência), como condutas de cabos, inversores de frequência, variadores de velocidade, caixas terminais, conversores CA/CC,

      iii) componentes estruturais que mantêm o conjunto no lugar e podem interferir no fluxo de ar (tais como suportes do motor ou dos rolamentos);

3) «Ponto de melhor eficiência» (BEP), o ponto de melhor eficiência energética para o funcionamento do ventilador, declarado pelo fabricante e especificado pela velocidade do ventilador, expressa em rotações por minuto (rpm);

4) «Rotor», a parte rotativa do ventilador que transmite energia ao fluxo de gás e que também é designada por roda de palhetas;

5) «Motor elétrico» ou «motor», um dispositivo que converte potência elétrica em potência mecânica sob a forma de rotação, com velocidade de rotação e binário que dependem de fatores como a frequência da tensão de alimentação e o número de polos do motor, consoante o caso;

6) «Cone de entrada», também conhecido como entrada venturi, sino de entrada, raio de entrada, um dispositivo que orienta o ar para o rotor e reduz o estrangulamento (*vena contracta*) e a turbulência que ocorreriam à entrada do rotor;

7) «Pás-guia de entrada», pás posicionadas antes do rotor para encaminhar o fluxo de gás para o rotor e que podem ser ou não ajustáveis;

8) «Pás-guia de saída», pás posicionadas depois do rotor para encaminhar o fluxo de gás que sai do rotor e que podem ser ou não ajustáveis;

9) «Difusor», um dispositivo que influencia o desempenho do ventilador por recuperação estática;

10) «Guarda de proteção», uma grelha colocada à entrada ou saída do ventilador, destinada a impedir que corpos estranhos relativamente grandes ou partes do corpo humano entrem em contacto com as partes móveis;

11) «Estator», a parte fixa do ventilador que interage com o fluxo de ar que atravessa o rotor; dentro da envolvente geométrica do fluxo de ar entre secções definidas à entrada e saída do ventilador, inclui qualquer elemento que possa aumentar a eficiência do ventilador e exclui qualquer elemento alheio ao ventilador que possa diminuir a eficiência do mesmo;

12) «Sistema de acionamento», um motor elétrico, transmissão ou acionamento direto e um variador de velocidade, se for fornecido;

13) «Acionamento direto», uma configuração de acionamento de um ventilador em que o rotor está fixado no veio do motor, diretamente ou com acoplamento coaxial, e no qual a velocidade do rotor é idêntica à velocidade de rotação do motor;

14) «Transmissão», uma configuração de acionamento de um ventilador que não é o de acionamento direto, incluindo a utilização de uma correia de transmissão, de uma caixa de velocidades ou de um acoplamento com deslizamento;

15) «Variador de velocidade», um conversor eletrónico de potência, integrado ou funcionando como unidade separada, que adapta continuamente a potência elétrica fornecida a um ou vários motores de modo a controlar a potência mecânica destes em função da característica binário/velocidade da carga movida pelo motor, regulando a potência elétrica fazendo variar a frequência e a tensão fornecidas ao motor, incluindo os reguladores internos de motores de comutação eletrónica, exceto os reguladores por tensão variável em que apenas varia a tensão fornecida ao motor, e incluindo todos os dispositivos de proteção e elementos auxiliares integrados;

16) «Razão específica», o quociente entre a pressão de estagnação medida à saída do ventilador e a pressão de estagnação à entrada do ventilador no ponto de melhor eficiência;

17) «Ângulo de fluxo do ventilador», o ângulo entre a direção do fluxo de gás à entrada e à saída do rotor do ventilador, expresso em graus, conforme definido no anexo III;

18) «Ventilador axial», um ventilador cujo ângulo de fluxo é inferior a 20°, conforme definido no ponto 4 do anexo III;

19) «Ventilador centrífugo», um ventilador cujo ângulo de fluxo é igual ou superior a 70°, conforme definido no ponto 4 do anexo III;

20) «Ventilador misto», um ventilador cujo ângulo de fluxo é igual ou superior a 20° e inferior a 70°, conforme definido no ponto 4 do anexo III;

21) «Ângulo de palheta centrífuga», o ângulo de palheta β_2 de um ventilador centrífugo, expresso em graus, conforme definido no ponto 5 do anexo III;

22) «Ventilador de palhetas curvadas para a frente», um ventilador centrífugo cujo ângulo de palheta β_2 é superior a 90°, conforme definido no ponto 5 do anexo III;

23) «Ventilador de palhetas curvadas para trás», um ventilador centrífugo cujo ângulo de palheta β_2 é superior a 0° e inferior ou igual a 50°, conforme definido no ponto 5 do anexo III;

24) «Ventilador de palhetas inclinadas para trás», um ventilador centrífugo cujo ângulo de palheta β_2 é superior a 50° e inferior ou igual a 90°, conforme definido no ponto 5 do anexo III;

25) «Ventilador tangencial», um ventilador no qual o percurso do gás através do rotor se faz numa direção basicamente em ângulo reto em relação ao eixo do rotor, tanto à entrada como à saída deste na periferia do mesmo;

26) «Turboventilador», um ventilador axial, centrífugo ou radial que produz um jato de ar de alta velocidade num espaço (impulso), não ligado a nenhuma conduta, em que o jato de ar induz a movimentação do ar circundante, criando um fluxo global de ar através do espaço, concebido para funcionar com entradas e saídas abertas, em vez de funcionar contra pressão, incluindo turboventiladores radiais e centrífugos com ângulo de entrada inferior ou igual a 90° em relação à saída;

27) «Valores declarados», os valores apresentados pelo fabricante, importador ou mandatário para os parâmetros técnicos indicados, calculados ou medidos, em observância do artigo 4.º, para efeitos de verificação da conformidade pelas autoridades do Estado-Membro;

28) «Modelo equivalente», um modelo com as mesmas características técnicas correspondentes às informações técnicas a fornecer, mas colocado no mercado ou colocado em serviço pelo mesmo fabricante, importador ou mandatário como outro modelo, com um identificador de modelo diferente;

29) «Identificador de modelo», o código, geralmente alfanumérico, que distingue um modelo de produto de outros modelos com a mesma marca comercial ou o mesmo nome de fabricante, importador ou mandatário;

30) «Motor de várias velocidades», um motor cuja velocidade de rotação pode variar alimentando diferentes enrolamentos do motor;

31) «Ventilador de circulação de ar», um ventilador que não está ligado a qualquer conduta, sem estator ou com estator que não pode ser ligado a condutas, utilizado para movimentar o ar dentro de um espaço, como uma sala ou uma área ao ar livre. Não existe qualquer divisória entre a entrada e a saída e o ar circula livremente da saída para a entrada, funciona contra uma pressão externa zero e não é um turboventilador nem é comercializado como tal. O regime de medição deste ventilador corresponde à categoria de medição E. Os ventiladores para os quais são fornecidas informações sobre o desempenho a qualquer pressão diferente de zero Pa no sítio Web do fabricante, em catálogos, brochuras, documentação técnica ou outros meios relevantes não são ventiladores de circulação de ar.

Artigo 3.º

Requisitos de conceção ecológica

Os requisitos de conceção ecológica dos ventiladores constam do anexo II e são aplicáveis a partir das datas nele indicadas.

Artigo 4.º

Avaliação da conformidade

1. O procedimento de avaliação da conformidade a que se refere o artigo 8.º da Diretiva 2009/125/CE é o sistema de controlo interno da conceção previsto no anexo IV dessa diretiva ou o sistema de gestão para avaliação da conformidade previsto no anexo V da mesma.

2. Para efeitos da avaliação da conformidade nos termos do artigo 8.º da Diretiva 2009/125/CE, a documentação técnica deve incluir uma cópia dos valores declarados dos parâmetros referidos no ponto 2.2 do anexo II, dos valores declarados dos parâmetros dos pontos de ensaio referidos no ponto 3 do anexo II e, se for caso disso, da informação sobre o produto fornecida em conformidade com os pontos 2, 3 e 4 do anexo II do presente regulamento, bem como os pormenores e os resultados dos cálculos previstos no anexo III do mesmo.

3. Se as informações incluídas na documentação técnica de determinado modelo tiverem sido obtidas por qualquer dos meios seguintes, a documentação técnica deve incluir os pormenores do cálculo, a avaliação efetuada pelo fabricante para verificar a exatidão do cálculo e, se for o caso, a declaração de identidade entre os modelos de fabricantes diferentes:

a) A partir de um modelo com as mesmas características técnicas correspondentes às informações técnicas a fornecer, mas produzido por um fabricante diferente;

b) Por cálculo com base na conceção, por extrapolação a partir de outro modelo do mesmo fabricante ou de um fabricante diferente ou por ambos os métodos.

4. A documentação técnica deve incluir uma lista dos modelos equivalentes, incluindo os identificadores de modelo.

5. Se o fabricante tiver utilizado as opções de avaliação da conformidade previstas no ponto 2 do anexo III, devem ser devidamente comunicados na documentação técnica os elementos não significativos removidos, o modelo à escala, as condições de ensaio e os cálculos, bem como o local onde o ensaio é realizado.

6. Sempre que o presente regulamento exija curvas de desempenho a diferentes velocidades nos termos do ponto 3 do anexo II, a documentação técnica deve indicar as características do dispositivo de regulação da velocidade utilizado e a velocidade utilizada (em percentagem da velocidade inerente) correspondentes a essas curvas.

7. Um ventilador ao qual seja adicionado um variador de velocidade não é considerado um modelo de ventilador novo, a exigir nova avaliação da conformidade, se:

a) O variador de velocidade estiver fisicamente localizado de modo a não interferir com o fluxo de ar;

b) O variador de velocidade puder ser retirado do ventilador para verificação sem danificar o ventilador nem o próprio variador.

Artigo 5.º

Procedimento de verificação para efeitos de fiscalização do mercado

Ao realizarem as atividades de fiscalização do mercado a que se refere o artigo 3.º, n.º 2, da Diretiva 2009/125/CE, as autoridades dos Estados-Membros devem aplicar o procedimento de verificação estabelecido no anexo IV do presente regulamento.

Artigo 6.º

Práticas adulteradoras

1. Os fabricantes, importadores ou mandatários não podem colocar no mercado nem em serviço produtos concebidos para, ao serem ensaiados, alterarem as suas prestações ou propriedades a fim de obter um resultado mais favorável comparativamente ao valor declarado de qualquer dos parâmetros regulados pelo presente regulamento. É o caso, nomeadamente, de produtos concebidos para detetarem que estão a ser ensaiados, mediante o reconhecimento das condições de ensaio ou do ciclo de ensaio, e para alterarem automaticamente as suas prestações ou propriedades em resposta a esse reconhecimento e de produtos prerregulados para alterarem as suas prestações ou propriedades no momento do ensaio.

2. Os fabricantes, importadores ou mandatários não podem prescrever instruções de ensaio específicas que alterem as prestações ou propriedades dos produtos a fim de obter um resultado mais favorável comparativamente ao valor declarado de qualquer dos parâmetros regulados pelo presente regulamento. É o caso, nomeadamente, da prescrição de uma alteração manual do produto em preparação para o ensaio que altere as prestações ou propriedades do mesmo em comparação com a utilização normal do produto pelo utilizador final.

3. Os fabricantes, importadores ou mandatários não podem colocar no mercado nem em serviço produtos concebidos para alterarem as suas prestações ou propriedades, num prazo curto após a colocação em serviço, de modo a piorar o valor declarado de qualquer dos parâmetros regulados pelo presente regulamento.

Artigo 7.º

Parâmetros de referência indicativos

Os parâmetros de referência indicativos para os ventiladores com melhor desempenho disponíveis no mercado no momento da adoção do presente regulamento constam do anexo V.

Artigo 8.º

Reexame

Até 27 de julho de 2030, a Comissão reexamina o presente regulamento à luz do progresso tecnológico e apresenta os resultados dessa análise ao Fórum de Consulta, incluindo, se for caso disso, um projeto de proposta de revisão. Este reexame deve, nomeadamente, avaliar:

— se é adequado rever as métricas com base numa abordagem alargada e tecnologicamente neutra em termos de produtos, incluindo o desempenho a carga parcial,

— se é adequado rever os limites de eficiência em consonância com as novas métricas e o progresso tecnológico,

— a pertinência de regular ventiladores com potência elétrica inferior a 125 W, ventiladores de circulação de ar e grandes ventiladores ambientadores,

— a pertinência de regular turboventiladores com menos de 750 W,

— a eficiência na utilização dos recursos, a possibilidade de reparação, a reutilização e a reciclagem, o teor de material reciclado e a durabilidade,

— a pertinência das isenções estabelecidas no artigo 1.º,

— a pertinência das disposições em matéria de práticas adulteradoras estabelecidas no artigo 6.º,

— o potencial de impressão tridimensional de elementos,

— se é adequado rever os requisitos relativos ao armazenamento da informação sobre o produto devido à possível introdução do passaporte digital dos produtos,

— a pertinência de exigir uma etiqueta energética.

Artigo 9.º

Revogação e disposições transitórias

1. O Regulamento (UE) n.º 327/2011 é revogado com efeitos a partir de 24 de julho de 2026. No entanto, os anexos I, II e III desse regulamento continuam a ser aplicáveis até 24 de julho de 2037 aos ventiladores integrados noutros produtos e aos ventiladores sobresselentes.

2. Considera-se que as unidades de modelos colocadas no mercado entre 24 de julho de 2024 e 24 de julho de 2026 que cumpram as disposições do presente regulamento cumprem os requisitos do Regulamento (UE) n.º 327/2011.

Artigo 10.º

Entrada em vigor e aplicação

O presente regulamento entra em vigor no vigésimo dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

O presente regulamento é aplicável a partir de 24 de julho de 2026. Todavia, o artigo 6.º e o artigo 9.º, n.º 2, são aplicáveis a partir de 24 de julho de 2024.

O presente regulamento é obrigatório em todos os seus elementos e diretamente aplicável em todos os Estados-Membros.

Feito em Bruxelas, em 3 de julho de 2024.

Pela Comissão
A Presidente
Ursula VON DER LEYEN

ANEXO I

DEFINIÇÕES APLICÁVEIS PARA EFEITOS DOS ANEXOS

(1) «Categoria de medição»: ensaio, medição ou regime de utilização que define as condições de entrada e saída do ventilador em ensaio;

(2) «Categoria de medição A»: regime de medição do ventilador em condições de entrada e saída livres e com uma divisória entre as zonas de entrada e de saída;

(3) «Categoria de medição B»: regime de medição do ventilador em condições de entrada livre e com uma conduta ligada à saída, bem como com uma divisória entre as zonas de entrada e de saída;

(4) «Categoria de medição C»: regime de medição do ventilador com uma conduta ligada à entrada e condições de saída livre, bem como com uma divisória entre as zonas de entrada e de saída;

(5) «Categoria de medição D»: regime de medição do ventilador com uma conduta ligada à entrada e outra conduta ligada à saída, bem como com uma divisória entre as zonas de entrada e de saída;

(6) «Categoria de medição E»: regime de medição do ventilador em condições de entrada e saída livres, sem divisória entre as zonas de entrada e de saída;

(7) «Categoria de eficiência»: forma de energia pneumática à saída do ventilador utilizada para determinar a eficiência energética do ventilador, a qual pode ser, exceto no caso dos turboventiladores, eficiência «estática» ou eficiência «total», consoante a potência pneumática do ventilador tenha sido determinada com base na pressão estática do ventilador ou na pressão do ventilador;

(8) «Eficiência de ventilador» (η): razão entre a potência pneumática à saída do ventilador, P_u, e a potência elétrica de entrada, P_e, ambas expressas em W e determinadas no ponto de melhor eficiência, multiplicada por fatores de correção de conversão de potência, C_p, de compensação por carga parcial, C_c, e de compensação por guardas de proteção, C_{guarda}, a qual pode ser eficiência «estática» ou eficiência «total», consoante a potência pneumática do ventilador, P_u, tenha sido determinada com base na pressão estática do ventilador ou na pressão do ventilador, em conformidade com o ponto 6.1 do anexo III;

(9) «Potência pneumática de ventilador» (P_u): produto, expresso em W, do caudal volúmico, q_v, expresso em m^3/s, pela diferença de pressões aplicável entre a entrada e a saída do ventilador, Δp (pressão de ventilador ou pressão estática de ventilador), expressa em Pa, ambos determinados no ponto de melhor eficiência, a qual pode ser potência pneumática «estática» ou potência pneumática «total», consoante a potência pneumática do ventilador tenha sido determinada com base na pressão estática do ventilador ou na pressão do ventilador;

(10) «Potência elétrica de entrada» (P_e): potência elétrica de entrada no ponto de melhor eficiência ou no T_m, expressa em W e medida nos terminais principais do motor ou, quando presente, do variador de velocidade;

(11) «Correção de conversão de potência» (C_p): fator de correção por perdas de conversão de potência, determinado em conformidade com o ponto 6 do anexo III;

(12) «Compensação por carga parcial» (C_c): fator de correção por carga parcial, determinado em conformidade com o ponto 6 do anexo III;

(13) «Compensação por guardas de proteção» (C_{guarda}): fator de correção, determinado de acordo com o ponto 6 do anexo III, que pode ser aplicado no cálculo da eficiência de ventiladores, caso o ventilador esteja equipado com guardas de proteção permanentes que não possam ser removidas sem o inutilizar;

(14) «Caudal volúmico» (q_v): volume de gás deslocado pelo ventilador, por unidade de tempo, expresso em m^3/s e obtido a partir do caudal mássico, geralmente com ar normal com massa volúmica, ρ, predefinida de 1 200 kg/m^3;

(15) «Pressão total» (p_{tot}): pressão, expressa em Pa, calculada a partir da pressão absoluta e da pressão dinâmica;

(16) «Pressão absoluta» (p): pressão, expressa em Pa, medida em relação à pressão absoluta zero;

(17) «Pressão dinâmica» (p_d): pressão, expressa em Pa, calculada a partir da velocidade e da massa volúmica;

(18) «Pressão estática de ventilador» (p_{fs}): diferença, expressa em Pa, entre a pressão estática à saída do ventilador e a pressão de estagnação à entrada do ventilador ou, quando a compressibilidade é irrelevante, diferença entre a pressão estática à saída do ventilador e a pressão total à entrada do ventilador. Trata-se da força omnidirecional por unidade de superfície exercida à saída do ventilador, geralmente determinada medindo a pressão de estagnação num orifício (cilíndrico) de geometria e dimensões adequadas, na parede da conduta ou num instrumento de medição adequado, perpendicularmente à direção do fluxo de gás;

(19) «Pressão de ventilador» (p_f): diferença, expressa em Pa, entre as pressões de estagnação à saída e à entrada do ventilador ou, quando a compressibilidade é irrelevante, diferença entre as pressões totais à saída e à entrada do ventilador. Trata-se da força direcional por unidade de superfície exercida à saída do ventilador, geralmente determinada medindo a pressão de estagnação num orifício (cilíndrico) de geometria e dimensões adequadas, orientado contra o sentido de fluxo do gás;

(20) «Pressão de estagnação» (p_{sg}): pressão, expressa em Pa, medida num ponto de um fluxo de gás caso este seja posto em repouso por meio de um processo em que não haja transferência de calor nem de matéria;

(21) «Nível de eficiência»: parâmetro utilizado no cálculo da eficiência energética mínima de um ventilador com determinada potência elétrica de entrada no seu ponto de melhor eficiência ou no T_m (expresso como parâmetro «*N*» no cálculo da eficiência energética do ventilador);

(22) «Eficiência mínima de ventilador» ($\eta_{mín}$): eficiência que o ventilador deve alcançar de modo a satisfazer os requisitos, calculada por meio da equação apropriada que figura no anexo II, utilizando o número inteiro *N* de nível de eficiência aplicável e a potência elétrica de entrada, P_e, do ventilador no seu ponto de melhor eficiência, expressa em kW;

(23) «Eficiência mínima de turboventilador» ($\eta_{r,mín}$): eficiência que o ventilador deve alcançar de modo a satisfazer os requisitos, calculada por meio da equação apropriada que figura no anexo II, utilizando o número inteiro N de nível de eficiência aplicável e a potência elétrica de entrada, P_e, expressa em kW, do ventilador no seu impulso medido;

(24) «Impulso medido» (T_m): o impulso do turboventilador medido, em *N*, determinado de acordo com a categoria de medição E r convertido à densidade de 1,2;

(25) «Eficiência de turboventilador» [$\eta_r(T)$]: potência pneumática à saída do ventilador determinada a partir do quociente entre o impulso medido do turboventilador e a potência elétrica de entrada, P_e, multiplicado por fatores de correção de conversão de potência, C_p, de compensação por carga parcial, C_c, e de compensação por guardas de proteção, C_{guarda}, em conformidade com o ponto 6.2 do anexo III;

(26) «Velocidade específica» (σ_{BEP}): razão entre o caudal volúmico e a pressão do ventilador, expressa como número adimensional característico, determinada no ponto de melhor eficiência, em conformidade com o ponto 8 do anexo III;

(27) «Ventilador de baixo ruído»: ventilador axial com potência elétrica de entrada igual ou superior a 10 kW e valor característico de emissões de ruído, L, máximo inferior ou igual a 32 dB(A) no ponto de melhor eficiência;

(28) «Ventilador de dupla utilização»: ventilador concebido tanto para ventilação em condições normais como para utilização de emergência, como previsto no artigo 1.º, n.º 3, alínea b);

(29) «Ventilador reversível»: ventilador capaz de atingir pelo menos 80 % do caudal volúmico nominal para a frente no sentido inverso;

(30) «Ventilador personalizado»: ventilador com uma conceção personalizada para determinado cliente e/ou contrato relativamente a um ou mais elementos significativos e um ponto ou gama de funcionamento especificados pelo cliente/contrato. Estes ventiladores são fornecidos apenas ao cliente em causa ou no âmbito do contrato em causa. Não são apresentados pormenores alusivos em catálogos nem em meios de comunicação em linha nem em ferramentas de seleção gerais. Os pormenores do desempenho são específicos da aplicação e do cliente/contrato em causa;

(31) «Ventilador crítico em termos de segurança»: ventilador concebido, verificado, certificado e fabricado ao abrigo do Regulamento (UE) n.º 305/2011 ou da Diretiva 2014/34/UE relativa a aparelhos e sistemas de proteção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas;

(32) «Reparador profissional»: operador ou empresa que presta serviços de reparação e manutenção profissional de ventiladores;

(33) «Reparador profissional autorizado pelo fabricante»: reparador profissional autorizado pelo fabricante, importador ou mandatário para reparar ventiladores críticos em termos de segurança que coloquem no mercado;

(34) «Peças de desgaste (elementos sacrificáveis)»: peças intencionalmente concebidas para sofrerem desgaste de modo a que o ventilador satisfaça os requisitos de utilização prevista. Por exemplo, quando é utilizado num ambiente abrasivo, o ventilador pode ser rapidamente danificado por abrasão. Nesse caso, algumas peças são concebidas como elementos sacrificáveis, destinados a proteger partes críticas e a serem substituídos com maior frequência;

(35) «Ferramenta exclusiva»: ferramenta que não está normalmente disponível e foi especificamente concebida para uma função que não pode ser realizada de forma segura ou/nem fiável por ferramentas normalmente disponíveis;

(36) «Velocidade inerente»: velocidade de rotação do ventilador quando este funciona nas condições de alimentação nominais do motor;

(37) «Garantia»: qualquer compromisso assumido pelo fabricante, importador ou mandatário perante o consumidor para: a) reembolsar o preço pago; ou b) substituir, reparar ou gerir de alguma forma os ventiladores que não satisfaçam o especificado na declaração de garantia ou na publicidade pertinente;

(38) «Peça sobresselente»: peça separada que pode substituir uma peça com a mesma função, ou função semelhante, num ventilador;

(39) «Ventilador sobresselente»: ventilador destinado a substituir um ventilador existente correspondente integrado num produto.

ANEXO II

REQUISITOS DE CONCEÇÃO ECOLÓGICA APLICÁVEIS AOS VENTILADORES

Os ventiladores devem satisfazer os requisitos de conceção ecológica estabelecidos nos pontos 1 a 5 do presente anexo, com exceção dos ventiladores que preencham todos os critérios seguintes:

a) São integrados noutros produtos ou colocados no mercado exclusivamente para serem integrados noutros produtos;

b) São colocados no mercado no primeiro ano após a data de aplicação do presente regulamento;

c) Satisfazem os requisitos do anexo I do Regulamento (UE) n.º 327/2011, utilizando os métodos de cálculo constantes do anexo II desse regulamento e sendo verificados pelas autoridades de fiscalização do mercado em conformidade com o anexo III do mesmo regulamento, em conformidade com a declaração de conformidade do ventilador;

d) A primeira unidade do modelo em causa é colocada no mercado antes de 24 de julho de 2026.

No entanto, até 24 de julho de 2037, os ventiladores sobresselentes que substituam ventiladores colocados no mercado antes de 24 de julho de 2026, ou até à data da última colocação no mercado da última unidade do modelo de ventilador que satisfaça os critérios das alíneas a) a d) *supra,* e integrados num produto, ficam isentos dos requisitos estabelecidos nos pontos 1 a 5, desde que:

a) Na gama de produtos oferecida pelo fabricante/importador/mandatário, não exista nenhum ventilador de substituição que possa ser integrado no produto em questão que esteja em conformidade com o presente regulamento;

b) Cumpram os requisitos de informação estabelecidos no ponto 6;

c) Satisfaçam os requisitos estabelecidos no ponto 2 do anexo I do Regulamento (UE) n.º 327/2011 que eram aplicáveis à data de colocação no mercado do ventilador que visa substituir, utilizando os métodos de cálculo constantes do anexo II desse regulamento e que são verificáveis pelas autoridades de fiscalização do mercado em conformidade com o anexo III do mesmo regulamento.

1. **Requisitos mínimos de eficiência dos ventiladores**

Com efeitos a partir de 24 de julho de 2026, são aplicáveis as seguintes regras:

1. A eficiência do ventilador (η), com exceção dos turboventiladores, dos ventiladores tangenciais e dos ventiladores referidos no ponto 7, deve ser igual ou superior à eficiência mínima do ventilador ($\eta_{mín}$), que depende da potência elétrica de entrada, P_e (em kW), e do nível de eficiência mínimo, *N*, de acordo com as seguintes equações:

   — ventiladores com $P_e < 10$ kW: $\eta_{mín} = 4{,}56 \ln(P_e) - 10{,}5 + N$ [%];

   — ventiladores com $P_e \geq 10$ kW: $\eta_{mín} = 1{,}1 \ln(P_e) - 2{,}6 + N$ [%].

2. A eficiência do turboventilador (η_r) deve ser igual ou superior à eficiência mínima do turboventilador ($\eta_{r,mín}$), que depende da potência elétrica de entrada, P_e (em kW), e do nível de eficiência mínimo, *N*, de acordo com as seguintes equações:

   — turboventiladores com $P_e \geq 750$ W e < 10 kW: $\eta_{r,mín} = 7{,}32 \ln(P_e) - 21{,}25 + N$ [%];

   — turboventiladores com $P_e \geq 10$ kW: $\eta_{r,mín} = 1{,}73 \ln(P_e) - 8{,}35 + N$ [%].

3. A eficiência total mínima do ventilador tangencial (B, D) deve ser, pelo menos, 0,21 (21 %) em toda a gama de potências.

4. A eficiência do ventilador deve ser determinada em conformidade com os métodos de medição e de cálculo estabelecidos no anexo III.

Com exceção dos ventiladores tangenciais, os valores do nível de eficiência mínimo, *N*, são indicados no quadro 1 por tipo de ventilador, categoria de eficiência (estática ou total) e categoria de medição (A a E).

Quadro 1

Níveis de eficiência mínimos

Tipo de ventilador	Categoria de medição	Categoria de eficiência (pressão)	Níveis de eficiência mínimos (*N*)
Ventiladores axiais	A, C	estática	50
	B, D	total	64
Ventiladores centrífugos de palhetas curvadas para a frente de potência inferior a 5 kW e ventiladores centrífugos de palhetas inclinadas para trás	A, C	estática	52
	B, D	total	57
Outros ventiladores centrífugos	A, C	estática	64
	B, D	total	67
Ventiladores mistos	A, C	estática	$57 + 7 \times (\alpha - 45) / 25$
	B, D	total	67
Turboventiladores de potência igual ou superior a 750 W	E		50

5. No cálculo do nível de eficiência mínimo, *N*, dos ventiladores mistos utiliza-se o ângulo de fluxo do ventilador, *α*, em graus e arredondado às unidades, determinado em conformidade com o ponto 4 do anexo III.

6. No caso dos ventiladores com as seguintes características, os valores dos níveis de eficiência mínimos, *N*, estabelecidos no quadro 1 devem ser multiplicados pelo fator ou fatores correspondentes:

Características dos ventiladores	Valor do fator
Ventiladores de dupla utilização concebidos tanto para ventilação em condições normais como para utilização de emergência, como previsto no artigo 1.º, n.º 3, alínea b);	0,9
Ventiladores reversíveis	0,85
Ventiladores de baixo ruído	0,9

7. No caso dos ventiladores centrífugos com velocidade específica, σ_{BEP}, inferior a 0,12, potência elétrica de entrada, P_e, inferior a 10 kW, categoria de medição B ou D e categoria de eficiência «total», a eficiência mínima do ventilador ($\eta_{mín}$) depende de σ_{BEP} do seguinte modo: $\eta_{min} = 2{,}95 \times \sigma_{BEP} + 0{,}2$.

2. **Requisitos de informação sobre o produto aplicáveis aos ventiladores**

1. Com efeitos a partir de 24 de julho de 2026, as informações sobre os ventiladores referidas no ponto 2, alíneas a) a o), devem ser apresentadas de forma visível:

   a) No manual de instruções, ou ficha técnica, fornecido com o ventilador, a menos que acompanhe o ventilador um código QR ou uma hiperligação para o sítio Web de acesso livre referido na alínea c). Ao lado da hiperligação ou do código QR, é exibido um pictograma conforme consta da referência n.º 1641 da norma ISO 7000:2019;

   b) Na documentação técnica para avaliação da conformidade nos termos do artigo 4.º, pela ordem indicada no ponto 2, alíneas a) a q), não sendo necessário repetir o texto exato, podendo as informações ser apresentadas por meio de gráficos, figuras ou símbolos em vez de texto;

   c) Em sítios Web de acesso livre do fabricante do ventilador, do mandatário deste ou do importador, durante um período de, pelo menos, 20 anos após a colocação no mercado da última unidade do modelo em causa.

2. Informações a apresentar:

a) Tipo de ventilador (selecionar um dos seguintes): ventilador axial, ventilador centrífugo de palhetas curvadas para a frente, ventilador centrífugo de palhetas curvadas para trás, ventilador centrífugo de palhetas inclinadas para trás, ventilador tangencial, ventilador misto, turboventilador;

b) Eficiência do ventilador (η ou η_r), sob a forma de um número arredondado às milésimas ou em percentagem (com o símbolo «%») arredondada às décimas;

c) Se o cálculo de eficiência do ventilador pressupõe a utilização de um variador de velocidade e, nesse caso, se o variador de velocidade está integrado no ventilador ou se deve ser instalado com o ventilador;

d) Categoria de medição utilizada para determinar a eficiência do ventilador (A a E);

e) Categoria de eficiência (estática ou total), exceto no caso de turboventiladores;

f) Nível de eficiência, *N*, no ponto de melhor eficiência ou no T_m, exceto no caso dos ventiladores tangenciais;

g) Potência elétrica de entrada, P_e (em kW, arredondada às milésimas), caudal volúmico, q_v (em m^3/h, arredondado às unidades; ou em m^3/s, arredondado às centésimas, caso o caudal seja igual ou superior a 0,50 m^3/s), e diferença de pressões aplicável, Δp (em Pa, arredondada às unidades), no ponto de melhor eficiência ou no T_m;

h) Características especiais (selecionar pelo menos uma das seguintes): ventilador de dupla utilização, ventilador reversível, ventilador de baixo ruído;

i) Nível de tensão de corrente contínua inferior a 100 V, com resposta «sim» ou «não»;

j) Lista de todos os elementos significativos fornecidos com o ventilador;

k) Velocidade específica, σ_{BEP}, apenas no caso dos ventiladores centrífugos com velocidade específica σ_{BEP} inferior a 0,12, potência elétrica de entrada, P_e, inferior a 10 kW, categoria de medição B ou D e categoria de eficiência «total»;

l) Velocidade do ventilador, em rotações por minuto (em rpm, arredondada às unidades), no ponto de melhor eficiência ou no T_m;

m) Razão específica, arredondada às centésimas;

n) Nome do fabricante, denominação comercial ou marca registada e endereço de contacto do fabricante;

o) Identificador de modelo e, se for caso disso, outros códigos e marcações suficientes para que o produto seja identificado de forma fácil e inequívoca;

p) Informações destinadas a facilitar a desmontagem, reciclagem ou eliminação no fim da vida útil;

q) Informações destinadas a minimizar o impacto no ambiente e a otimizar o tempo de vida útil expectável no que respeita a instalação, utilização e manutenção do ventilador.

No caso dos ventiladores personalizados, as informações enumeradas nas alíneas a) a q) devem ser facultadas juntamente com as ofertas comerciais apresentadas aos clientes e não nos sítios Web de acesso livre.

A informação referida no ponto 2, alíneas a), b), c), d), e) e f), bem como o ano de fabrico, devem ser apostos de forma durável na placa sinalética do ventilador ou perto dela; no que diz respeito ao ponto 2, alínea c), deve ser utilizada uma das seguintes formulações, consoante o caso:

— «É necessário instalar um variador de velocidade com este ventilador»,

— «Está integrado no ventilador um variador de velocidade».

Os fabricantes devem fornecer, no manual de instruções, informações sobre precauções específicas a tomar na montagem, instalação ou manutenção dos ventiladores, inclusive na limpeza.

3. **Requisitos de informação sobre carga parcial ou determinadas condições de serviço**

Com efeitos a partir de 24 de julho de 2027, são aplicáveis os seguintes requisitos:

1. Todos os ventiladores, exceto ventiladores personalizados, turboventiladores e ventiladores com motor de várias velocidades:

Exceto no caso de ventiladores personalizados, turboventiladores e ventiladores com motor de várias velocidades, é necessário indicar o desempenho operacional do ventilador a carga parcial, o qual deve ser descrito por um mínimo de três curvas de desempenho a velocidades diferentes: uma à velocidade inerente declarada, outra a uma velocidade inferior compreendida entre 40 % e 50 % da velocidade inerente e outra intermédia (± 10 pontos percentuais) relativamente às outras duas. Podem apresentar-se mais de três curvas, a qualquer velocidade, mesmo inferior a 40 %.

As curvas de desempenho devem compreender um número de pontos de ensaio suficiente para que a curva característica possa ser traçada na gama de funcionamento normal.

As informações sobre as curvas podem ser apresentadas em formato digital, como *software* de seleção ou catálogo em linha. É necessário indicar os valores de caudal volúmico, pressão, potência elétrica, velocidade de rotação do ventilador e eficiência correspondentes a cada ponto de ensaio.

Estas informações devem estar disponíveis:

a) No manual de instruções, ou ficha técnica, fornecido com o ventilador, a menos que acompanhe o ventilador um código QR ou uma hiperligação para essas informações. Ao lado da hiperligação ou do código QR, é exibido um pictograma conforme consta da referência n.º 1641 da norma ISO 7000:2019;

b) Na documentação técnica para avaliação da conformidade nos termos do artigo 4.º;

c) Nos sítios Web de acesso livre do fabricante do ventilador, mandatário deste ou importador.

2. Ventiladores personalizados, exceto turboventiladores:

É necessário indicar o desempenho, ou facultar a curva de desempenho, dos ventiladores personalizados no(s) ponto(s) de funcionamento ou gama(s) de funcionamento especificado(s). A curva de desempenho deve compreender um número de pontos de ensaio suficiente para que a curva característica possa ser traçada na gama de funcionamento normal. É necessário indicar os valores de caudal volúmico, pressão, potência elétrica e eficiência correspondentes a cada ponto de ensaio.

Estas informações devem estar disponíveis:

a) Nas ofertas comerciais apresentadas aos clientes ou no manual de instruções, ou ficha técnica, fornecido com o ventilador, a menos que acompanhe o produto um código QR ou uma hiperligação para essas informações. Ao lado da hiperligação ou do código QR, é exibido um pictograma conforme consta da referência n.º 1641 da norma ISO 7000:2019;

b) Na documentação técnica para avaliação da conformidade nos termos do artigo 4.º.

3. Turboventiladores:

É necessário indicar o desempenho operacional do turboventilador a carga parcial:

a) Os turboventiladores com motor de velocidade única não funcionam a carga parcial, pelo que não há que apresentar informações a carga parcial;

b) No caso dos turboventiladores sem variador de velocidade ou não destinados a ser utilizados com variador de velocidade, mas equipados com motor de várias velocidades fixas, o ponto de funcionamento adicional a indicar situa-se nas regulações de velocidade mais baixas;

c) No caso dos turboventiladores com variador de velocidade ou destinados a ser utilizadas com variador de velocidade, os pontos de dados adicionais a indicar devem situar-se a 30 % e 50 % da velocidade inerente.

Os dados publicados relativamente a cada ponto de funcionamento devem incluir, no mínimo, o impulso, a potência elétrica de entrada, a velocidade de rotação e a eficiência.

Estas informações devem estar disponíveis:

a) No manual de instruções, ou ficha técnica, fornecido com o ventilador, a menos que acompanhe o ventilador um código QR ou uma hiperligação para essas informações. Ao lado da hiperligação ou do código QR, é exibido um pictograma conforme consta da referência n.º 1641 da norma ISO 7000:2019;

b) Na documentação técnica para avaliação da conformidade nos termos do artigo 4.º;

c) Nos sítios Web de acesso livre do fabricante do ventilador, mandatário deste ou importador.

No caso dos turboventiladores personalizados, as informações devem ser facultadas juntamente com as ofertas comerciais apresentadas aos clientes e não nos sítios Web de acesso livre.

4. No caso dos ventiladores com motor de várias velocidades, com exceção dos turboventiladores, é necessário facultar as curvas para a velocidade mínima e a velocidade inerente do motor à disposição do cliente, em condições idênticas às previstas nos pontos 1 e 2, consoante se trate ou não de um ventilador personalizado.

4. **Requisitos de eficiência na utilização dos recursos**

No caso dos ventiladores especificamente concebidos e comercializados exclusivamente para serem integrados em produtos específicos relacionados com o consumo de energia abrangidos por requisitos de conceção ecológica no que diz respeito à disponibilidade de peças sobresselentes, aplicam-se as disposições específicas do regulamento de execução aplicável ao produto em causa, durante o período nele especificado, em vez dos requisitos estabelecidos no presente ponto.

Aos ventiladores personalizados cujo contrato trate da disponibilidade de peças sobresselentes e que não sejam abrangidos pelo parágrafo anterior, não são aplicáveis requisitos específicos.

Aos restantes ventiladores, são aplicáveis os seguintes requisitos a partir de 24 de julho de 2026:

1. Disponibilidade de peças sobresselentes e atualizações de *software*:

a) No que diz respeito aos modelos cujas unidades sejam colocadas no mercado a partir de 24 de julho de 2026, os fabricantes, importadores e mandatários de ventiladores, com exceção dos ventiladores críticos em termos de segurança, devem disponibilizar aos reparadores profissionais pelo menos as seguintes peças sobresselentes que façam parte do ventilador, como elementos individuais ou em conjunto, quando integradas, na forma originalmente fornecida:

(1) Motores de potência nominal inferior a 10 kW;

(2) Escovas de motor;

(3) Rotores;

(4) Elementos de estator;

(5) Componentes de acionamento mecânico;

(6) Variadores de velocidade;

(7) Sensores;

(8) Peças de desgaste (elementos sacrificáveis);

(9) Juntas e dispositivos de fixação necessários para instalar estas peças sobresselentes;

(10) Rolamentos de ventilador;

(11) Rolamentos de motor quando o ventilador estiver integrado com motor de mais de 1 kW;

b) No que diz respeito aos modelos cujas unidades sejam colocadas no mercado a partir de 24 de julho de 2026, os fabricantes, importadores e mandatários de ventiladores críticos em termos de segurança devem disponibilizar aos reparadores profissionais autorizados pelo fabricante pelo menos as seguintes peças sobresselentes que façam parte do ventilador, como elementos individuais ou em conjunto, quando integradas, na forma originalmente fornecida:

(1) Motores de potência nominal inferior a 10 kW;

(2) Escovas de motor;

(3) Rotores;

(4) Elementos de estator;

(5) Componentes de acionamento mecânico;

(6) Variadores de velocidade;

(7) Sensores;

(8) Peças de desgaste (elementos sacrificáveis);

(9) Juntas e dispositivos de fixação necessários para instalar estas peças sobresselentes;

(10) Rolamentos de ventilador;

(11) Rolamentos de motor quando o ventilador estiver integrado com motor de mais de 1 kW;

c) A disponibilidade das peças sobresselentes referidas nas alíneas a) e b) deve ser garantida por um período mínimo com início, o mais tardar, a 24 de julho de 2028 ou dois anos após a colocação no mercado da primeira unidade do modelo, consoante a data que for mais tardia, e termo pelo menos 10 anos após a colocação no mercado da última unidade do modelo em causa. Para o efeito, a lista de peças sobresselentes e o procedimento para as encomendar devem estar disponíveis ao público no sítio Web de acesso livre do fabricante, importador ou mandatário, pelo menos durante o mesmo período e com início na data referida na presente alínea. No caso dos ventiladores críticos em termos de segurança, o sítio Web que fornece a lista de peças sobresselentes e o procedimento para as encomendar, bem como as informações relativas à reparação, pode ser restringido por nome de utilizador e senha aos reparadores profissionais autorizados pelo fabricante;

d) Prazo máximo de entrega das peças sobresselentes:

Durante o período mencionado na alínea c), o fabricante, importador ou mandatário deve garantir a entrega das peças sobresselentes no seguinte prazo:

(1) Conforme especificado em contrato, caso exista um contrato entre o fabricante e o utilizador final do ventilador;

(2) Caso contrário, tal como especificado na informação sobre o produto referente ao ventilador e disponibilizado em sítios Web de acesso livre;

(3) Em último caso, no máximo seis semanas após a receção da encomenda;

e) Os fabricantes, importadores e mandatários de aquecedores devem garantir que as peças sobresselentes referidas nas alíneas a) e b) podem ser substituídas, sem danificar o produto de forma permanente;

f) Sempre que os fabricantes, importadores ou mandatários de ventiladores disponibilizam atualizações de *software* ou *firmware*, estas devem permanecer disponíveis durante um período mínimo de 10 anos após a colocação no mercado da última unidade do modelo em causa, devendo essas atualizações ser fornecidas gratuitamente.

2. Acesso às informações relativas à reparação:

a) Durante o período mencionado no ponto 1, alínea c), o fabricante, importador ou mandatário deve facultar aos reparadores profissionais acesso a informações relativas à reparação do ventilador.

O sítio Web do fabricante, importador ou mandatário deve indicar de que forma os reparadores profissionais podem solicitar acesso às informações. Para aceitarem o pedido de acesso, os fabricantes, importadores ou mandatários só podem exigir que os reparadores profissionais demonstrem que:

(1) Têm competência técnica para reparar ventiladores e cumprem a regulamentação aplicável aos reparadores de equipamentos elétricos nos Estados-Membros em que operam. A referência a um sistema de registo oficial como reparador profissional, caso exista no Estado-Membro em causa, é aceite como prova de conformidade com este ponto;

(2) Estão cobertos por um seguro que cubra as responsabilidades decorrentes da sua atividade, mesmo que não seja exigido pelo Estado-Membro;

b) Os fabricantes, importadores ou mandatários aceitam ou recusam o pedido referido na alínea a) no prazo de cinco dias úteis;

c) Os fabricantes, importadores e mandatários podem cobrar um montante razoável e proporcionado pelo acesso às informações relativas à reparação ou pela receção de atualizações periódicas. Considera-se razoável um montante que não desincentive o acesso a estes serviços, por não ter em conta a utilização que os reparadores profissionais dão às informações;

d) Uma vez aceite o pedido, o reparador profissional deve ter acesso, no prazo de um dia útil, às informações relativas à reparação solicitadas. As informações fornecidas podem dizer respeito a um modelo equivalente ou da mesma família, se aplicável;

e) As informações relativas à reparação a comunicar devem incluir:

(1) A identificação inequívoca do aparelho;

(2) Um plano de desmontagem ou uma imagem explodida que permita visualizar, pelo menos, as peças sobresselentes disponibilizadas;

(3) Um manual técnico com instruções de reparação;

(4) A lista do equipamento necessário de reparação e ensaio, incluindo informações pormenorizadas sobre qualquer ferramenta exclusiva necessária para a reparação;

(5) Informações sobre componentes e diagnóstico (por exemplo valores teóricos mínimos e máximos das medições);

(6) O esquema dos circuitos elétricos;

(7) Códigos de diagnóstico de falha e de erro (incluindo eventuais códigos específicos do fabricante);

(8) Instruções de instalação do *software* e do *firmware* em causa, incluindo *software* de reconfiguração;

(9) Informações sobre o modo de aceder aos registos de dados relativos a incidentes de avaria comunicados, armazenados no produto (se aplicável).

3. Requisitos de desmantelamento para valorização e reciclagem de matérias, evitando a poluição:

a) Os fabricantes, importadores e mandatários devem garantir que os ventiladores são concebidos de modo que os materiais e os componentes referidos no anexo VII da Diretiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]) podem ser removidos com ferramentas normalmente disponíveis;

b) Os fabricantes, importadores e mandatários devem respeitar os deveres decorrentes do estabelecido no artigo 15.º, n.º 1, da Diretiva 2012/19/UE.

5. **Requisitos de informação sobre o produto em termos de eficiência dos materiais**

Durante um período mínimo com início, o mais tardar, a 24 de julho de 2028 ou dois anos após a colocação no mercado da primeira unidade do modelo, consoante a data que for mais tardia, e termo pelo menos 10 anos após a colocação no mercado da última unidade do modelo em causa, é necessário fornecer instruções para o utilizador e o instalador, sob a forma de manual de instruções, em sítios Web de acesso livre dos fabricantes, dos importadores e dos mandatários, e incluir as seguintes informações:

a) Modo de acesso a serviços de reparação profissional (páginas Web, endereços, dados de contacto);

b) Informações referentes à encomenda de peças sobresselentes disponibilizadas aos utilizadores finais, diretamente ao fabricante ou por outros canais;

c) Período mínimo durante o qual essas peças sobresselentes estão disponíveis;

d) Duração mínima da garantia do ventilador, em anos;

e) Informações pormenorizadas sobre eventuais ferramentas exclusivas necessárias para efetuar reparações;

f) Instruções para a instalação correta;

([1]) Diretiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) (JO L 197 de 24.7.2012, p. 38).

g) Instruções de manutenção;

h) Identificação de erros, significado dos mesmos e medidas necessárias, incluindo a identificação dos erros que requeiram assistência profissional;

i) Eventuais implicações da autorreparação ou da reparação não-profissional para a segurança do utilizador final e para a garantia.

6. **Requisitos de informação sobre o produto aplicáveis aos ventiladores sobresselentes**

A partir de 24 de julho de 2026, a embalagem (ou, na ausência de embalagem, o próprio produto), a ficha técnica ou o manual de instruções fornecido com o ventilador e as informações sobre o produto disponíveis em linha e nos catálogos devem indicar, de forma clara e visível:

«Este ventilador não cumpre os requisitos de desempenho do Regulamento (UE) 2024/1834 no que diz respeito aos requisitos em matéria de conceção ecológica aplicáveis aos ventiladores acionados por motores com potência elétrica de entrada de 125 W a 500 kW e só pode ser utilizado para substituir um ventilador correspondente colocado no mercado antes de 24 de julho de 2026 integrado num produto, porque não existem ventiladores conformes que possam ser utilizados na substituição».

A ficha técnica ou o manual de instruções fornecido com o ventilador sobresselente deve incluir as seguintes informações:

a) Nome do fabricante, denominação comercial ou marca registada e endereço de contacto do fabricante;

b) Identificador de modelo e, se for caso disso, outros códigos e marcações suficientes para que o produto seja identificado de forma fácil e inequívoca;

c) Informações destinadas a facilitar a desmontagem, reciclagem ou eliminação no fim da vida útil;

d) Informações destinadas a minimizar o impacto no ambiente e a otimizar o tempo de vida útil expectável no que respeita a instalação, utilização e manutenção do ventilador;

e) Informações sobre o produto ou produtos em que o ventilador sobresselente será integrado.

ANEXO III

MEDIÇÕES E CÁLCULOS

1. Para efeitos de cumprimento e verificação do cumprimento dos requisitos do presente regulamento, os cálculos e medições devem ser efetuados segundo normas harmonizadas, cujos números de referência tenham sido publicados para o efeito no *Jornal Oficial da União Europeia*, ou segundo outro método fiável, exato e reprodutível que tome em consideração as técnicas geralmente reconhecidas como mais avançadas, em conformidade com o disposto nos pontos 2 a 8.

   Se não existirem normas aplicáveis, e até à publicação no *Jornal Oficial da União Europeia* das referências das normas harmonizadas aplicáveis, devem ser utilizados os métodos de ensaio transitórios estabelecidos no quadro 2 ou outros métodos fiáveis, exatos e reprodutíveis que tomem em consideração as técnicas geralmente reconhecidas como mais avançadas, em conformidade com o disposto nos pontos 2 a 8.

   Os fabricantes, importadores ou mandatários devem utilizar os valores declarados dos parâmetros referidos no artigo 4.º para os cálculos previstos no presente anexo.

2. Para efeitos de avaliação da conformidade com os requisitos do presente regulamento e desde que sejam utilizados métodos de ensaio e de cálculo fiáveis, exatos e reprodutíveis, o fabricante:

   a) Pode remover os elementos que não sejam elementos significativos, na aceção do artigo 2.º, ponto 2;

   b) Pode realizar os ensaios com o equivalente geométrico da superfície interior do estator;

   c) Pode realizar os ensaios com um modelo do ventilador à escala e extrapolar os resultados para o ventilador de dimensão real, se o diâmetro do rotor do ventilador for superior a 1 m, no caso dos turboventiladores, ou a 0,5 m, no caso de outros ventiladores;

   d) Pode realizar os ensaios nas instalações do cliente ou do fabricante, se o referido diâmetro for superior a 1 m, no caso dos turboventiladores, ou a 0,5 m, no caso de outros ventiladores.

3. A conformidade dos ventiladores com motor regulável a várias velocidades é determinada à potência e velocidade correspondentes à velocidade mais elevada disponibilizada ao cliente.

   A conformidade dos ventiladores cujo ângulo de passo das palhetas possa ser regulado para satisfazer o ponto de serviço do cliente é determinada utilizando a configuração de passo menos favorável posta à disposição do cliente.

4. Ângulo de fluxo do ventilador

   O ângulo de fluxo do ventilador, α, é o valor médio dos ângulos α_1 e α_2 calculado do seguinte modo:

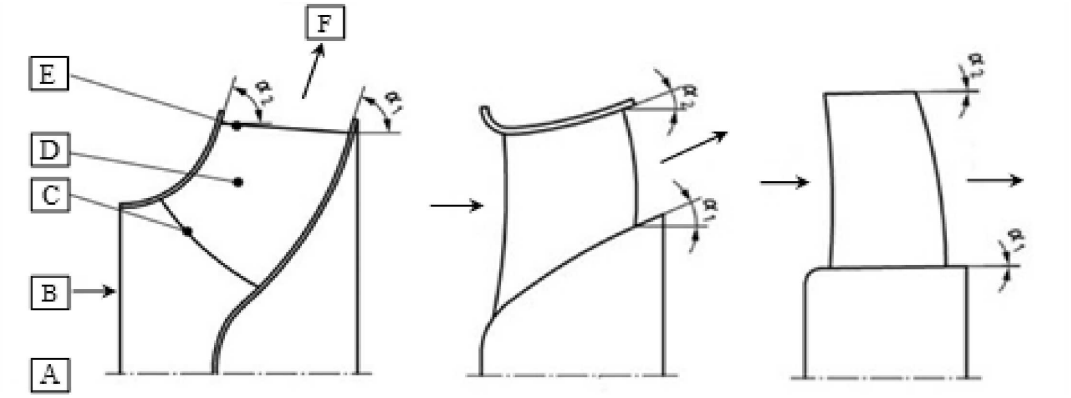
$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$$

   em que:

   α_1 é o ângulo formado pela direção do eixo de rotação e a tangente ao cubo, na intersecção do bordo de fuga da palheta com o cubo;

   α_2 é o ângulo formado pela direção do eixo de rotação e a tangente à carenagem ou ao diâmetro exterior da palheta, na intersecção do bordo de fuga da palheta com a carenagem ou com o diâmetro exterior da palheta, sendo que, se o cubo e/ou a carenagem não forem axissimétricos, os ângulos α_1 e α_2 são os valores médios na direção circunferencial.

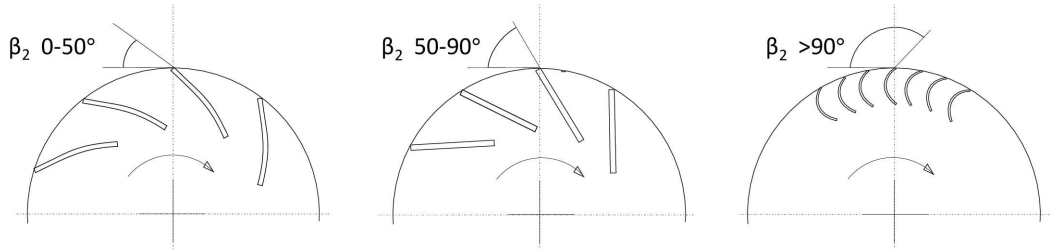
Um rotor pode ser «axial», se o ângulo α for inferior a 20°, «misto», se o ângulo α for igual ou superior a 20° e inferior a 70°, e «centrífugo», se o ângulo α for igual ou superior a 70°.



em que:
A = eixo de rotação; B = entrada de ar; C = bordo de ataque; D = palheta; E = bordo de fuga; F = saída de ar.

5. Ângulo da palheta centrífuga

«Ângulo da palheta centrífuga, β_2», é o ângulo entre a tangente à circunferência exterior do círculo exterior, definido pelo bordo de fuga das palhetas, e a bissetriz do bordo de fuga da palheta. Para ter em conta as configurações de palhetas cujo ângulo varie rapidamente no bordo de fuga, este ângulo é a média aritmética ao longo de 50 % do comprimento do bordo de fuga da palheta. O bordo de fuga da palheta é a aresta na extremidade da palheta à saída do rotor. Um rotor centrífugo pode ser «de palhetas curvadas para trás», se o ângulo β_2 for superior a 0° e inferior ou igual a 50°, «de palhetas inclinadas para trás», se o ângulo β_2 for superior a 50° e inferior ou igual a 90°, e «de palhetas curvadas para a frente», se o ângulo β_2 for superior a 90°.



Rotor de palhetas curvadas para trás | Rotor de palhetas inclinadas para trás | Rotor de palhetas curvadas para a frente

6. Eficiência de ventilador

6.1. Ventiladores, exceto turboventiladores

A eficiência de um ventilador é calculada do seguinte modo:

$$\eta = C_p \times C_c \times C_{guarda} \times P_u / P_e$$

em que:

C_p é um fator de correção por perdas de conversão de potência, cujo valor é 0,9 no caso dos ventiladores equipados com motor de corrente contínua e tensão nominal inferior a 100 V, quando o conversor de corrente alternada em corrente contínua não fizer parte do ventilador; caso contrário esse valor é 1,0;

C_c é um fator de correção de compensação por carga parcial, podendo ter um dos seguintes valores:

— C_c = 1 no caso dos ventiladores sem variador de velocidade,

— C_c = 1,04 no caso dos ventiladores com variador de velocidade e P_e igual ou superior a 5 kW, sendo o variador de velocidade incluído na avaliação de conformidade do ventilador,

— $C_c = 1 + 0{,}0812\ (P_e)^{-0{,}5}$ no caso dos ventiladores com variador de velocidade e P_e inferior a 5 kW, sendo o variador de velocidade incluído na avaliação de conformidade do ventilador;

C_{guarda} é um fator de correção de compensação por guardas de proteção que pode ser aplicado no cálculo da eficiência de ventiladores, caso o ventilador esteja equipado com guardas de proteção permanentes que não possam ser removidas sem o inutilizar. O valor de C_{guarda} é:

— 1 no caso dos ventiladores sem guarda de proteção, com guarda de proteção amovível ou com guarda de proteção de abertura «e» superior a 30 mm,

— 1+(30–e)×0,004 no caso dos ventiladores equipados com guarda de proteção de abertura «e» superior a 20 mm e inferior ou igual a 30 mm,

— 1,04+(20–e)×0,0035 no caso dos ventiladores equipados com guarda de proteção de abertura «e» superior a 10 mm e inferior ou igual a 20 mm,

— 1,075+(10–e)×0,0375 no caso dos ventiladores equipados com guarda de proteção de abertura «e» superior a 8 mm e inferior ou igual a 10 mm,

— 1,15 no caso dos ventiladores equipados com guarda de proteção de abertura «e» inferior ou igual a 8 mm,

sendo «e» a dimensão da abertura, correspondente ao lado de uma abertura quadrada, ao diâmetro de uma abertura circular ou à dimensão mais estreita de outras aberturas, como definido no ponto 4.2.4.1 da norma EN ISO 13857:2019;

P_u, em W, é o produto do caudal volúmico, q_v, em m^3/s, pela diferença de pressões aplicável entre a entrada e a saída do ventilador, Δp, em Pa, ambos determinados no ponto de melhor eficiência, de acordo com a seguinte expressão:

$$P_u = q_v \times \Delta p$$

em que q_v é o volume de gás deslocado pelo ventilador, por unidade de tempo, expresso em m^3/s e obtido a partir do caudal mássico, geralmente com ar normal com massa volúmica, ρ, predefinida de 1 200kg/m^3.

6.2. Turboventiladores

A eficiência de um turboventilador [$\eta_r(T)$] é calculada do seguinte modo:

$$\eta_r(T) = Cp \times Cc \times Cguarda \times q_v(T) \times \frac{\Delta p(T)}{P_e} = Cp \times Cc \times Cguarda \times 0,5 \sqrt{\frac{T_m}{\rho \times A_2}} \times \frac{T_m}{P_e}$$

em que:

$q_v(T)$ é o caudal volúmico correspondente ao impulso T, em m^3/s;

$\Delta p(T)$ é a diferença de pressões correspondente ao impulso T, em Pa;

P_e é a potência elétrica de entrada fornecida ao ventilador, em W;

ρ é a massa volúmica normal do ar (1,2 kg/m^3);

A_2 é a secção bruta de saída do ventilador, em m^2;

T_m é o impulso do turboventilador, na aceção do ponto 24 do anexo I;

C_p, C_c e C_{guarda} são os fatores de correção indicados no ponto 6.1 *supra*.

7. Valor característico de emissões de ruído, L

O valor característico de emissões de ruído, expresso em dB(A), é definido do seguinte modo:

$$L = PWL_{rotor} - 30 \log u_{extremidade} - 10 \log (0{,}001 \times q_v \times p_{fs}) + 5 \log D_{rotor}$$

em que:

PWL_{rotor} é o nível de potência sonora do rotor no ponto de melhor eficiência, expresso em dB(A);

$u_{extremidade}$ é a velocidade da extremidade do rotor no ponto de melhor eficiência, em m/s;

q_v é o caudal volúmico no ponto de melhor eficiência, em m^3/s;

p_{fs} é a pressão estática do ventilador no ponto de melhor eficiência, em Pa;

D_{rotor} é o diâmetro do rotor, em m.

8. Velocidade específica, σ_{BEP}

A velocidade específica, σ_{BEP}, dos ventiladores centrífugos com potência elétrica de entrada, P_e, inferior a 10 kW, categoria de medição B ou D e categoria de eficiência «total» determina-se do seguinte modo:

$$\sigma_{BEP} = n \times \frac{2 \times \sqrt{\pi \times q_{v,BEP}}}{\left(2 \times \frac{p_{f,BEP}}{\rho}\right)^{0,75}}$$

em que:

σ_{BEP} é a velocidade específica;

n é a velocidade do ventilador, em rotações por segundo (rps);

ρ é a massa volúmica do ar (1,2 kg/m^3);

$q_{v,BEP}$ é o caudal volúmico no ponto de melhor eficiência, em m^3/s;

$p_{f,BEP}$ é a pressão do ventilador no ponto de melhor eficiência, em Pa;

π é o número pi (3,14...).

Quadro 2

Referências e notas qualificativas relativas a ventiladores

(Salvo indicação em contrário, a fonte de todas as referências é o CEN)

Parâmetro	Referência/Título	Notas e breve descrição
	FprEN 17166:2020 Ventiladores — Procedimentos e métodos para determinar a eficiência energética para a gama de potência elétrica de entrada de 125 W a 500 kW	
Categoria de medição	4.3 (Identificação de uma categoria de medição adequada)	Entende-se por «categoria de medição» um ensaio, medição ou regime de utilização que define as condições de entrada e saída do ventilador ensaiado; é utilizada para determinar a eficiência energética. As categorias abrangidas são classificadas de A a E, de acordo com as normas EN ISO 13349:2010 e EN ISO 5801:2017, pontos 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 (categorias A a D), e EN ISO 13350:2015 (categoria E — turboventiladores).
Categoria de eficiência	3.15.1 e 3.15.3 (Definições de pressão de ventilador e de pressão estática de ventilador)	Forma de energia pneumática à saída do ventilador utilizada para determinar a eficiência energética do ventilador, definida pela pressão do ventilador ou pela pressão estática do ventilador.

Nível de eficiência	6.1 e 6.2 (Método de comparação entre níveis de eficiência)	No presente regulamento, o parâmetro utilizado no cálculo da eficiência energética mínima do ventilador designa-se por «N». Na norma FprEN 17166:2020, o nível de eficiência mínimo exigido designa-se por «N_g».
Eficiência de ventilador	5.5.2.5 (Ensaio de turboventiladores)	A eficiência global de um turboventilador é calculada de acordo com a norma EN ISO 13350:2015.
Caudal volúmico, q_v	3.18 (Caudal volúmico)	O caudal volúmico, q_{v1}, é o quociente entre o caudal mássico e a massa volúmica à entrada do ventilador: $q_{v1} = q_m/\rho_1$. Ver o ponto 11.2 e o anexo A da norma EN ISO 5801:2017 relativamente à medição e ao cálculo do caudal mássico, podendo o caudal volúmico ser calculado em conformidade com o ponto 15.1.8.
Velocidade específica, σ_{BEP}	3.15.1	Razão entre o caudal e a pressão do ventilador, expressa como número característico adimensional, determinada no ponto de melhor eficiência, que pode ser calculada de acordo com o ponto 8 do anexo III. A pressão do ventilador necessária pode ser calculada de acordo com o ponto 3.15.1 da norma FprEN 17166:2020.
	EN ISO 5801:2017 Ventiladores — Ensaios aeráulicos em circuitos normalizados	
Diferença de pressões, Δp (Pa), no ponto de melhor eficiência	12.8.9 (Método de medição)	Descreve como medir a diferença de pressões entre a entrada e a saída do ventilador, que, de acordo com o regulamento, tem de ser medida no ponto de melhor eficiência.
Velocidade do ventilador (rpm)	7.2 e 12.3 (Velocidade de rotação)	
Razão específica	15.1.6 (Pressão do ventilador)	Quociente entre a pressão de estagnação medida à saída do ventilador e a pressão de estagnação à entrada do ventilador, ao caudal nominal. A razão específica pode ser calculada segundo a norma EN ISO 5801:2017, sendo definida no ponto 3.35 como «razão de pressão do ventilador» (r), em que $r = p_{sg2}/p_{sg1}$.
	EN/IEC 60034-2-1:2014 Máquinas elétricas rotativas — Parte 2-1: Métodos normalizados para a determinação das perdas e do rendimento a partir de ensaios (excluindo máquinas para veículos de tração)	
Potência elétrica de entrada, P_e (kW)	6.1.2 [Medição direta da entrada (P_1) e da saída (P_2)]	Potência elétrica de entrada no ponto de melhor eficiência, medida nos terminais principais do motor ou, quando presente, do variador de velocidade. Para a potência elétrica de entrada de motores elétricos alimentados diretamente pela rede, ver a norma EN/IEC 60034-2-1:2014; para a potência elétrica de entrada de motores elétricos combinados com um módulo de acionamento completo e por ele alimentados, ver a norma EN/IEC 61800-9-2:2017.

ANEXO IV

PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO PARA EFEITOS DE FISCALIZAÇÃO DO MERCADO

1. As tolerâncias de verificação definidas no presente anexo dizem apenas respeito à verificação, pelas autoridades dos Estados-Membros, dos valores declarados e não podem ser utilizadas pelos fabricantes, importadores ou mandatários como tolerâncias admitidas para o estabelecimento dos valores constantes da documentação técnica ou para a interpretação desses valores a fim de obter a conformidade ou de comunicar, por quaisquer meios, um melhor nível de desempenho.

2. Se um modelo não estiver em conformidade com os requisitos estabelecidos no artigo 6.º, o modelo em causa e todos os modelos equivalentes devem ser considerados não conformes.

3. No contexto da verificação da conformidade de um modelo de produto com o prescrito no presente regulamento, em aplicação do artigo 3.º, n.º 2, da Diretiva 2009/125/CE, as autoridades dos Estados-Membros devem proceder do seguinte modo:

   a) Devem verificar uma só unidade do modelo;

   b) Considera-se que o modelo e todos os modelos equivalentes cumprem os requisitos estabelecidos no presente regulamento se estiverem preenchidas todas as seguintes condições:

      i) os valores declarados indicados na documentação técnica, nos termos do ponto 2 do anexo IV da Diretiva 2009/125/CE, e, quando for caso disso, os valores utilizados para os calcular não são mais favoráveis para o fabricante, importador ou mandatário do que os resultados das medições correspondentes efetuadas em conformidade com o ponto 2, alínea g), daquele anexo,

      ii) os valores declarados cumprem os requisitos estabelecidos no presente regulamento e a informação necessária relativa ao produto publicada pelo fabricante, importador ou mandatário não apresenta valores mais favoráveis para o fabricante, importador ou mandatário do que os valores declarados,

      iii) quando as autoridades do Estado-Membro procedem à verificação da unidade do modelo, esta cumpre os requisitos de informação sobre o produto estabelecidos nos pontos 2, 3, 5 e 6 do anexo II e os requisitos de eficiência na utilização dos recursos estabelecidos no ponto 4 do mesmo anexo,

      iv) quando as autoridades do Estado-Membro procedem ao ensaio da unidade do modelo, os valores determinados (os valores dos parâmetros relevantes medidos no ensaio e os valores calculados a partir dessas medições) situam-se dentro dos limites das respetivas tolerâncias de verificação constantes do quadro 3,

      v) o tipo de ventilador determinado após a aplicação do ponto 8, alíneas a), b) ou c), é o mesmo que o tipo de ventilador declarado.

4. Se não se obtiverem os resultados referidos no ponto 3, alínea b), subalíneas i), ii) e iii), deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento.

5. Se não se obtiver o resultado referido no ponto 3, alínea b), subalíneas iv) ou v):

   a) No caso dos modelos produzidos em quantidade inferior a 25 por ano civil, modelos equivalentes incluídos, deve considerar-se que o modelo em causa e os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento;

   b) No caso dos modelos produzidos em quantidade igual ou superior a 25 por ano civil, modelos equivalentes incluídos, as autoridades do Estado-Membro devem selecionar para ensaio três unidades adicionais do mesmo modelo. Em alternativa, uma ou mais das três unidades adicionais selecionadas podem ser de modelos equivalentes.

6. Deve considerar-se que o modelo em causa cumpre os requisitos aplicáveis se as médias aritméticas dos valores determinados para as três unidades a que se refere o ponto 5, alínea b), se situarem dentro dos limites das respetivas tolerâncias de verificação constantes do quadro 3 e se o tipo de ventilador determinado após a aplicação do ponto 8, alínea a), b) ou c), for o mesmo que o tipo de ventilador declarado, em que o valor determinado de α e/ou β_2 significa a média aritmética dos valores determinados para essas três unidades adicionais.

7. Se não se obtiver o resultado referido no ponto 6, deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento.

8. Quando as autoridades do Estado-Membro verificarem a correspondência entre o tipo de ventilador, o ângulo de palheta centrífuga, β_2, e/ou o ângulo de fluxo do ventilador, α, e o grau de eficiência mínima (N) especificado no quadro 1, devem, para efeitos do presente anexo:

   a) *No caso dos ventiladores centrífugos declarados como ventiladores de palhetas inclinadas para trás ou como ventiladores de palhetas curvadas para a frente e acionados por um motor com potência elétrica de entrada inferior a 5 kW:* utilizar o tipo de ventilador e o valor N correspondentes a «outro ventilador centrífugo» se o valor determinado de β_2 for inferior a 47°;

   b) *No caso dos ventiladores centrífugos declarados como ventiladores de palhetas inclinadas para trás e acionados por um motor com potência elétrica de entrada igual ou superior a 5 kW:* utilizar o tipo de ventilador e o valor N correspondentes a «outro ventilador centrífugo» se o valor determinado de β_2 for superior a 93°;

   c) *No caso dos ventiladores declarados como ventiladores axiais, categoria de eficiência «total»:* utilizar o tipo de ventilador e o valor N correspondentes a «ventiladores mistos» se o valor determinado de α for superior a 23°;

   d) *No caso dos ventiladores declarados como ventiladores axiais ou ventiladores mistos, categoria de eficiência «estática»:* utilizar o valor N diretamente resultante do valor determinado de α.

9. Após ter sido tomada uma decisão sobre a não conformidade do modelo de acordo com os pontos 2, 4, 5, alínea a), 7 ou 11, as autoridades do Estado-Membro devem facultar, sem demora, todas as informações relevantes às autoridades dos outros Estados-Membros e à Comissão, por meio do sistema de informação e comunicação a que se refere o artigo 34.º do Regulamento (UE) 2019/1020 do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]).

10. As autoridades dos Estados-Membros devem aplicar os métodos de medição e de cálculo estabelecidos no anexo III.

11. Quando as autoridades do Estado-Membro verificarem as curvas de desempenho referidas no ponto 3 do anexo II, é necessário ensaiar, no mínimo, dois pontos de ensaio declarados para cada uma das curvas características, em conformidade com os pontos 3 a 10 *supra*, tendo em conta os pontos 12 a 14 *infra*. Se um dos pontos de ensaio declarados for considerado não conforme, deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento.

12. As autoridades do Estado-Membro podem decidir realizar o procedimento de verificação dos ventiladores cujo diâmetro do rotor seja superior a 1 m, no caso dos turboventiladores, ou a 0,5 m, no caso dos outros ventiladores, nas instalações dos fabricantes, dos mandatários ou dos importadores, antes da entrada em serviço dos produtos. As autoridades dos Estados-Membros podem utilizar nessa verificação o seu próprio equipamento de ensaio.

13. Caso sejam planeados ensaios de aceitação em fábrica de ventiladores com aquelas características que contemplem parâmetros previstos no anexo II do presente regulamento, as autoridades dos Estados-Membros podem decidir recorrer ao procedimento do ensaio testemunhado durante esses ensaios, para neles recolherem resultados que possam servir para verificar a conformidade do ventilador investigado. As autoridades dos Estados-Membros podem solicitar aos fabricantes, mandatários ou importadores que as informem previamente dos ensaios de aceitação em fábrica planeados que possam dar azo a ensaios testemunhados.

14. Nos casos referidos nos pontos 12 e 13, as autoridades dos Estados-Membros apenas têm de verificar uma única unidade do modelo. Se não se obtiverem os resultados referidos no ponto 3, alínea b), subalíneas iv) e v), deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento.

15. Ao ensaiarem ventiladores a carga parcial, as autoridades dos Estados-Membros devem utilizar um variador de velocidade sem filtros, com vista a minimizar as perdas de energia no variador de velocidade.

([1]) Regulamento (UE) 2019/1020 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de junho de 2019, relativo à fiscalização do mercado e à conformidade dos produtos e que altera a Diretiva 2004/42/CE e os Regulamentos (CE) n.º 765/2008 e (UE) n.º 305/2011 (JO L 169 de 25.6.2019, p. 1).

16. As autoridades dos Estados-Membros devem aplicar apenas as tolerâncias de verificação que constam do quadro 3 e utilizar apenas o procedimento descrito no presente anexo, relativamente aos requisitos referidos no presente anexo. Não podem aplicar-se outras tolerâncias aos parâmetros indicados no quadro 3, tais como as estabelecidas em normas harmonizadas ou em qualquer outro método de medição.

Quadro 3

Tolerâncias de verificação

Parâmetros	Tolerâncias de verificação
Eficiência de ventilador (η)	O valor determinado* não pode ser inferior ao valor que representa 93 % do valor declarado correspondente no ponto de melhor eficiência ou no T_m nem inferior ao valor que representa 85 % do valor declarado correspondente a carga parcial.
Potência elétrica de entrada (P_e)	O valor determinado* não pode ser superior ao valor que representa 107 % do valor declarado correspondente no ponto de melhor eficiência ou no T_m nem superior ao valor que representa 110 % do valor declarado correspondente a carga parcial.
Caudal volúmico (q_v)	O valor determinado* não pode diferir mais de 5 % do valor declarado correspondente no ponto de melhor eficiência ou no T_m nem mais de 10 % do valor declarado correspondente a carga parcial.
Diferença de pressão (Δp), «pressão estática do ventilador» (p_{fs}) ou «pressão do ventilador» (p_f)	O valor determinado* não pode diferir mais de 5 % do valor declarado correspondente no ponto de melhor eficiência nem mais de 10 % do valor declarado correspondente a carga parcial.
Velocidade do ventilador (rpm)	O valor determinado* não pode diferir mais de 2 % do valor declarado correspondente
Valor característico de emissões de ruído (L)	Para ventiladores declarados como ventiladores de baixo ruído: o valor determinado* não pode ser superior ao valor declarado de 32 dB em mais de 3 dB em relação a 1 pW.

* Se forem ensaiadas três unidades adicionais em conformidade com o ponto 5, alínea b), «valor determinado» significa a média aritmética dos valores determinados para essas três unidades.

ANEXO V

Parâmetros de referência indicativos

Os valores máximos referem-se ao nível de eficiência *N* (as equações de eficiência mínima constam do anexo II) alcançável com ar limpo e sem restrições de espaço ou/nem de ruído. Os valores mínimos aplicam-se a ar contaminado (alguma carga de poeiras) e restrições de espaço, ruído e/ou outras restrições operacionais no limite do que ainda é abrangido, de acordo com as isenções previstas no artigo 1.º.

Quadro 4

Parâmetros de referência indicativos para ventiladores

Tipo de ventilador	Categoria de medição	Pressão	*N* mínimo	*N* máximo
Ventiladores axiais	A, C	estática	50	75
	B, D	total	64	85
Ventiladores de palhetas curvadas para a frente de potência inferior a 5 kW e ventiladores de palhetas inclinadas para trás	A, C	estática	52	65
	B, D	total	57	70
Ventiladores de palhetas curvadas para a frente de potência igual ou superior a 5 kW e ventiladores de palhetas curvadas para trás	A, C	estática	64	80
	B, D	total	67	85
Ventiladores mistos	A, C	estática	$57 + 7 \times (\alpha - 45) / 25$	77
	B, D	total	67	85
Turboventiladores	E		50	60

Ventiladores tangenciais: eficiência de 21 %.