

Este texto constitui um instrumento de documentação e não tem qualquer efeito jurídico. As Instituições da União não assumem qualquer responsabilidade pelo respetivo conteúdo. As versões dos atos relevantes que fazem fé, incluindo os respetivos preâmbulos, são as publicadas no Jornal Oficial da União Europeia e encontram-se disponíveis no EUR-Lex. É possível aceder diretamente a esses textos oficiais através das ligações incluídas no presente documento

► **B**

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

(Texto relevante para efeitos do EEE)

(JO L 272 de 25.10.2019, p. 74)

Alterado por:

		Jornal Oficial		
		n.º	página	data
► <u>M1</u>	Regulamento (UE) 2021/341 da Comissão de 23 de fevereiro de 2021	L 68	108	26.2.2021
► <u>M2</u>	Regulamento (UE) 2023/3 da Comissão de 3 de janeiro de 2023	L 2	1	4.1.2023



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

(Texto relevante para efeitos do EEE)

Artigo 1.º

Objeto

O presente regulamento estabelece requisitos de conceção ecológica para a colocação no mercado e a entrada em serviço de motores elétricos e variadores de velocidade, incluindo quando integrados noutros produtos.

Artigo 2.º

Âmbito de aplicação

- 1) O presente regulamento aplica-se aos seguintes produtos:
 - a) Motores elétricos de indução sem escovas, comutadores, anéis coletores ou ligações elétricas ao rotor, destinados a funcionar a tensão sinusoidal de 50 Hz, 60 Hz ou 50/60 Hz:
 - i) com dois, quatro, seis ou oito polos,
 - ii) de tensão nominal, U_N , acima de 50 V e inferior ou igual a 1 000 V,
 - iii) de potência nominal, P_N , entre 0,12 kW e 1 000 kW, inclusive,
 - iv) classificados com base em condições de funcionamento em contínuo e
 - v) destinados a funcionar diretamente ligados à rede elétrica;
 - b) Variadores de velocidade com 3 fases de entrada:
 - i) destinados a funcionar com um motor dos referidos na alínea a), na gama de potências nominais do motor de 0,12 kW a 1 000 kW,
 - ii) de tensão nominal superior a 100 V e inferior ou igual a 1 000 V, em corrente alternada,
 - iii) apenas com uma tensão de saída em corrente alternada.
- 2) Os requisitos do anexo I, secção 1 e secção 2, pontos 1, 2, 5 a 11 e 13, não se aplicam aos seguintes motores:

▼B

- a) Motores completamente integrados em produtos (por exemplo numa engrenagem, numa bomba, numa ventoinha ou num compressor) e cujo desempenho energético não possa ser ensaiado de forma independente do produto, mesmo com a instalação temporária de uma tampa e de uma chumaceira do lado de acionamento. O motor partilha componentes (além dos conectores, tais como parafusos) com a unidade movida (por exemplo um veio ou a caixa) e não foi concebido de modo a poder ser completamente separado da unidade movida e funcionar de forma independente. Se for separado, o motor deixa de funcionar;
- b) Motores com variador de velocidade integrado (variadores compactos), cujo desempenho energético não possa ser ensaiado de forma independente do variador de velocidade;
- c) Motores com um travão integrado na construção do interior do motor que não possa ser retirado nem alimentado por uma fonte de energia separada durante o ensaio da eficiência do motor;
- d) Motores especificamente concebidos para funcionar exclusivamente (e a isso especificamente destinados):
 - i) a altitudes superiores a 4 000 metros acima do nível do mar,
 - ii) em ambientes em que a temperatura do ar seja superior a 60 °C,
 - iii) a temperaturas máximas de funcionamento superiores a 400 °C,
 - iv) em ambientes em que a temperatura do ar seja inferior a -30 °C ou
 - v) quando a temperatura da água de arrefecimento à entrada do produto for inferior a 0 °C ou superior a 32 °C;
- e) Motores especificamente concebidos para funcionar totalmente imersos num líquido e a isso especificamente destinados;
- f) Motores especificamente qualificados para a segurança de instalações nucleares, como definido no artigo 3.º da Diretiva 2009/71/Euratom do Conselho ⁽¹⁾;
- g) Motores à prova de explosão especificamente concebidos e certificados para a atividade mineira, na aceção do anexo I, ponto 1, da Diretiva 2014/34/UE do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽²⁾;
- h) Motores em equipamentos sem fios ou em equipamentos a bateria ou a pilhas;

⁽¹⁾ 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).

⁽²⁾ 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).

▼B

- i) Motores em equipamentos portáteis cujo peso é suportado manualmente durante o seu funcionamento;
- j) Motores em equipamentos móveis guiados manualmente ao movimentarem-se durante o funcionamento;
- k) Motores com comutadores mecânicos;
- l) Motores completamente fechados sem ventilação (TENV);

▼M1

- m) Motores colocados no mercado antes de 1 de julho de 2029 como substitutos de motores idênticos integrados em produtos colocados no mercado antes de 1 de julho de 2021, no tocante aos motores referidos no anexo I, ponto 1, alínea a), e antes de 1 de julho de 2023, no tocante aos motores referidos no anexo I, ponto 1, alínea b), e especificamente comercializados para esse fim;

▼B

- n) Motores de várias velocidades, isto é, motores com bobinas múltiplas ou com bobina comutável, que permitam um número diferente de polos e diferentes velocidades;
 - o) Motores especificamente concebidos para tração de veículos elétricos.
- 3) Os requisitos do anexo I, secção 3 e secção 4, pontos 1, 2 e 5 a 10, não se aplicam aos seguintes variadores de velocidade:
- a) Variadores de velocidade integrados em produtos e cujo desempenho energético não possa ser ensaiado de forma independente do produto, isto é, se isso fosse tentado, o variador ou o produto deixaria de funcionar;
 - b) Variadores de velocidade especificamente qualificados para a segurança de instalações nucleares, como definido no artigo 3.º da Diretiva 2009/71/Euratom;
 - c) Variadores de velocidade regenerativos;
 - d) Variadores de velocidade com corrente de entrada sinusoidal;

▼M1

- e) Variadores de velocidade em caixa única, todos eles conformes com o presente regulamento.

▼B*Artigo 3.º***Definições**

Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:

- 1) «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;

▼M1

- 2) «Variador de velocidade», um conversor eletrónico de potência que adapta continuamente a potência elétrica fornecida a determinado motor de modo a controlar a potência mecânica deste em função da característica binário/velocidade da carga movida pelo motor, regulando para o efeito a potência elétrica fornecida ao motor a frequência e tensão variáveis. Compreende todos os dispositivos de proteção e elementos auxiliares integrados no variador de velocidade;

▼B

- 3) «Eficiência energética» de um motor, a razão entre a potência mecânica produzida e a potência elétrica ativa consumida;
- 4) «Polo», um polo norte ou sul produzido pelo campo magnético rotativo do motor, cujo número total de polos determina a velocidade de base do motor;
- 5) «Funcionamento em contínuo», a capacidade de funcionar de forma contínua à potência nominal com aumento de temperatura compreendido na classe de temperatura de isolamento indicada, correspondente aos tipos de serviço S1, S3 $\geq 80\%$ ou S6 $\geq 80\%$ definidos em norma;
- 6) «Fase», o tipo de configuração da rede elétrica;
- 7) «Rede elétrica», o fornecimento de eletricidade procedente da rede;
- 8) «Motor com comutador mecânico», um motor com um dispositivo mecânico que muda o sentido da corrente;
- 9) «Equipamentos sem fios ou equipamentos a bateria ou a pilhas», um aparelho com uma bateria ou a pilhas, que lhe permitem funcionar como pretendido sem ter de estar ligado a uma fonte de alimentação;
- 10) «Equipamento portátil», um aparelho movimentável cuja utilização normal é segurado com uma mão;
- 11) «Equipamento guiado manualmente», um aparelho móvel não-rodoviário que, na utilização normal, é movido e guiado pelo utilizador;
- 12) «Motor completamente fechado sem ventilação (TENV)», um motor concebido para funcionar sem ventilador e a isso destinado que dissipa calor predominantemente por ventilação natural ou radiação da sua superfície completamente fechada;
- 13) «Variador de velocidade regenerativo», um variador de velocidade capaz de regenerar energia da carga para a rede elétrica, isto é, que induz um desfasamento de $180^\circ \pm 20^\circ$ entre a corrente de entrada e a tensão de entrada quando o motor em carga é sujeito a travagem;
- 14) «Variador de velocidade com corrente de entrada sinusoidal», um variador de velocidade cuja corrente de entrada é sinusoidal, caracterizando-se por um total de harmónicas inferior a 10%;
- 15) «Motor-freio», um motor equipado com uma unidade eletromecânica de travagem que atua diretamente no veio de transmissão, sem acoplamentos;
- 16) «Motor de segurança reforçada Ex eb», um motor destinado a ser utilizado em ambientes explosivos e certificado «Ex eb», conforme definido em norma;
- 17) «Outro motor à prova de explosão», um motor destinado a ser utilizado em ambientes explosivos e certificado «Ex ec», «Ex tb», «Ex tc», «Ex db» ou «Ex dc», conforme definido em norma;

▼B

- 18) «Carga de ensaio» de um variador de velocidade, o dispositivo elétrico utilizado para fins de ensaio que determina a corrente de saída e o fator de desfasamento de saída «cos *φ*»;
- 19) «Modelo equivalente», um modelo com as mesmas características técnicas pertinentes para efeitos das 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;
- 20) «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;
- 21) «Ensaio testemunhado», a observação ativa do ensaio físico de um produto que está a ser investigado por uma terceira parte, a fim de tirar conclusões sobre a validade do ensaio e dos resultados deste, nomeadamente sobre a conformidade do ensaio e dos métodos de cálculo utilizados com a legislação e as normas aplicáveis;
- 22) «Ensaio de aceitação em fábrica», o ensaio de um produto encomendado durante o qual o cliente, antes de o aceitar ou colocar em serviço, recorre ao procedimento de ensaio testemunhado para verificar se o produto satisfaz integralmente os requisitos contratuais;

▼M1

- 23) «Valores declarados», os valores apresentados pelo fabricante, importador ou mandatário para os parâmetros técnicos indicados, calculados ou medidos em conformidade com o artigo 5.º, para efeitos de verificação da conformidade pelas autoridades do Estado-Membro.

▼B*Artigo 4.º***Requisitos de conceção ecológica**

Os requisitos de conceção ecológica estabelecidos no anexo I são aplicáveis a partir das datas nele indicadas.

*Artigo 5.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 previsto no anexo V da mesma.

▼M1

2. Para efeitos da avaliação da conformidade nos termos do artigo 8.º da Diretiva 2009/125/CE, a documentação técnica dos motores deve incluir uma cópia da informação sobre o produto fornecida em conformidade com o anexo I, ponto 2, do presente regulamento, bem como os pormenores e os resultados dos cálculos estabelecidos no anexo II e, se for caso disso, no anexo I, ponto 1, do presente regulamento.

▼M1

3. Para efeitos da avaliação da conformidade nos termos do artigo 8.º da Diretiva 2009/125/CE, a documentação técnica dos variadores de velocidade deve incluir uma cópia da informação sobre o produto fornecida em conformidade com o anexo I, ponto 4, do presente regulamento, bem como os pormenores e os resultados dos cálculos estabelecidos no anexo II e, se for caso disso, no anexo I, ponto 3, do presente regulamento.

▼B

4. Se as informações constantes da documentação técnica de determinado modelo forem obtidas:

- a) a partir de um modelo com as mesmas características técnicas pertinentes para as informações técnicas a fornecer, mas produzido por um fabricante diferente; ou
- 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,

a documentação técnica deve incluir os pormenores desses cálculos, a avaliação efetuada pelo fabricante para verificar a exatidão dos cálculos e, se for caso disso, a declaração da identidade dos modelos de fabricantes diferentes.

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

*Artigo 6.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, os Estados-Membros devem aplicar o procedimento de verificação previsto no anexo III.

*Artigo 7.º***Práticas de evasão e atualizações de *software***

Os fabricantes, importadores ou mandatários não podem colocar no mercado produtos concebidos de modo a serem capazes de detetar que estão a ser ensaiados (por exemplo por reconhecimento das condições de ensaio ou do ciclo de ensaio) e de reagir, especificamente, alterando de forma automática o seu desempenho durante o ensaio, com o objetivo de alcançar um nível mais favorável em relação a qualquer parâmetro indicado no presente regulamento ou declarado pelo fabricante, importador ou mandatário na documentação técnica ou incluído em qualquer documentação fornecida.

O consumo de energia do produto e qualquer outro parâmetro declarado não podem alterar-se desfavoravelmente após uma atualização do *software* ou do *firmware*, medido segundo a norma de ensaio originalmente utilizada para a declaração de conformidade, exceto com o consentimento explícito do utilizador final antes da atualização. A rejeição da atualização não pode originar alterações desfavoráveis do desempenho.

Nenhuma atualização de *software* pode alterar o desempenho do produto de tal forma que este deixe de estar conforme com os requisitos de conceção ecológica aplicáveis à declaração de conformidade.

▼B*Artigo 8.º***Parâmetros de referência**

O anexo IV estabelece os parâmetros de referência para os motores e variadores de velocidade mais eficientes disponíveis no mercado no momento da adoção do presente regulamento.

*Artigo 9.º***Revisão**

O mais tardar em 14 de novembro de 2023, a Comissão deve rever o presente regulamento à luz do progresso tecnológico e apresentar os resultados dessa avaliação ao Fórum de Consulta, incluindo, se for caso disso, um projeto de proposta de revisão.

A revisão deve avaliar, nomeadamente, a pertinência:

- 1) de se estabelecerem requisitos adicionais de eficiência dos produtos na utilização dos recursos, em conformidade com os objetivos da economia circular, nomeadamente a identificação e reutilização de terras raras em motores que utilizem ímanes permanentes;
- 2) do nível das tolerâncias de verificação;
- 3) de se estabelecerem requisitos mais rigorosos aplicáveis aos motores e aos variadores de velocidade;
- 4) de se estabelecerem requisitos mínimos de eficiência energética aplicáveis aos motores com tensão nominal superior a 1 000 V;
- 5) de se estabelecerem requisitos aplicáveis a combinações de motores e variadores de velocidade colocados no mercado em conjunto, bem como aos variadores de velocidade integrados (variadores compactos);
- 6) das isenções estabelecidas no artigo 2.º, n.ºs 2 e 3;
- 7) de incluir outros tipos de motores, nomeadamente os que utilizam ímanes permanentes.

*Artigo 10.º***Revogação**

O Regulamento (CE) n.º 640/2009 é revogado com efeitos a partir de 1 de julho de 2021.

*Artigo 11.º***Alterações do Regulamento (CE) n.º 641/2009**

- 1) No artigo 1.º, n.º 2, a alínea b) passa a ter a seguinte redação:

«b) Bombas de circulação destinadas a ser integradas em produtos colocadas no mercado o mais tardar a 1 de janeiro de 2022 para substituírem bombas de circulação idênticas integradas em produtos colocados no mercado até 1 de agosto de 2015, inclusive, e especificamente comercializadas para esse fim, exceto no que respeita aos requisitos de informação sobre o produto estabelecidos no anexo I, ponto 2.1, alínea e).»

- 2) No anexo I, ponto 2.1, a alínea e) passa a ter a seguinte redação:

▼B

«e) No caso das bombas de circulação destinadas a ser integradas em produtos colocadas no mercado o mais tardar a 1 de janeiro de 2022 para substituírem bombas de circulação idênticas integradas em produtos colocados no mercado até 1 de agosto de 2015, inclusive, o ou os produtos a que a bomba de substituição se destina devem ser claramente indicados na própria bomba de substituição ou na embalagem desta.»

*Artigo 12.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 1 de julho de 2021. No entanto, o artigo 7.º, primeiro parágrafo, e o artigo 11.º são aplicáveis a partir de 14 de novembro de 2019.

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

▼B*ANEXO I***REQUISITOS DE CONCEÇÃO ECOLÓGICA APLICÁVEIS AOS MOTORES E AOS VARIADORES DE VELOCIDADE****1. REQUISITOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA APLICÁVEIS AOS MOTORES**

Aplicam-se aos motores os seguintes requisitos de eficiência energética, com o calendário indicado:

a) A partir de 1 de julho de 2021:

▼M1

- i) A eficiência energética dos motores trifásicos com potência nominal igual ou superior a 0,75 kW e igual ou inferior a 1 000 kW, com dois, quatro, seis ou oito polos, excluindo motores de segurança reforçada «Ex eb», deve corresponder, pelo menos, ao nível de eficiência IE3 estabelecido, consoante o caso, no quadro 2 ou no quadro 3-B;
- ii) A eficiência energética dos motores trifásicos com potência nominal igual ou superior a 0,12 kW e inferior a 0,75 kW, com dois, quatro, seis ou oito polos, excluindo motores de segurança reforçada «Ex eb», deve corresponder, pelo menos, ao nível de eficiência IE2 estabelecido, consoante o caso, no quadro 1 ou no quadro 3-A;

▼B

b) A partir de 1 de julho de 2023:

▼M1

- i) A eficiência energética dos motores de segurança reforçada «Ex eb» com potência nominal igual ou superior a 0,12 kW e igual ou inferior a 1 000 kW, com dois, quatro, seis ou oito polos, e dos motores monofásicos com potência nominal igual ou superior a 0,12 kW deve corresponder, pelo menos, ao nível de eficiência IE2 estabelecido, consoante o caso, no quadro 1 ou no quadro 3-A;
- ii) A eficiência energética dos motores trifásicos que não são motores-freio nem motores de segurança reforçada «Ex eb» nem outros motores à prova de explosão, com potência nominal igual ou superior a 75 kW e igual ou inferior a 200 kW, com dois, quatro ou seis polos, deve corresponder, pelo menos, ao nível de eficiência IE4 estabelecido, consoante o caso, no quadro 3 ou no quadro 3-C.

A eficiência energética dos motores, expressa sob a forma de classe internacional de eficiência energética (*International Efficiency*, IE), é indicada nos quadros 1 a 3-C para diversos valores de potência nominal, P_N , do motor a 50 Hz ou 60 Hz. As classes IE são estabelecidas para uma determinada potência nominal (P_N) à tensão nominal U_N , à temperatura ambiente de referência de 25 °C.

No caso dos motores que funcionam a 50 Hz e dos motores que funcionam a 60 Hz, estes requisitos devem ser satisfeitos a 50 Hz e, a 60 Hz, à potência nominal especificada para 50 Hz.

No caso dos motores que funcionam a 50 Hz ou a 60 Hz, estes requisitos devem ser satisfeitos a 50 Hz, no primeiro caso, ou a 60 Hz, no segundo caso, à potência nominal especificada, respetivamente, para 50 Hz ou para 60 Hz.

▼B*Quadro 1:*

Eficiências mínimas, η_n , para o nível de eficiência IE2, a 50 Hz (%).

Potência nominal, P_N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
0,12	53,6	59,1	50,6	39,8
0,18	60,4	64,7	56,6	45,9

▼B

Potência nominal, P _N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
0,20	61,9	65,9	58,2	47,4
0,25	64,8	68,5	61,6	50,6
0,37	69,5	72,7	67,6	56,1
0,40	70,4	73,5	68,8	57,2
0,55	74,1	77,1	73,1	61,7
0,75	77,4	79,6	75,9	66,2
1,1	79,6	81,4	78,1	70,8
1,5	81,3	82,8	79,8	74,1
2,2	83,2	84,3	81,8	77,6
3	84,6	85,5	83,3	80,0
4	85,8	86,6	84,6	81,9
5,5	87,0	87,7	86,0	83,8
7,5	88,1	88,7	87,2	85,3
11	89,4	89,8	88,7	86,9
15	90,3	90,6	89,7	88,0
18,5	90,9	91,2	90,4	88,6
22	91,3	91,6	90,9	89,1
30	92,0	92,3	91,7	89,8
37	92,5	92,7	92,2	90,3
45	92,9	93,1	92,7	90,7
55	93,2	93,5	93,1	91,0
75	93,8	94,0	93,7	91,6
90	94,1	94,2	94,0	91,9
110	94,3	94,5	94,3	92,3
132	94,6	94,7	94,6	92,6
160	94,8	94,9	94,8	93,0
200 a 1 000	95,0	95,1	95,0	93,5

Quadro 2:

Eficiências mínimas, η_n , para o nível de eficiência IE3, a 50 Hz (%).

Potência nominal, P _N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
0,12	60,8	64,8	57,7	50,7
0,18	65,9	69,9	63,9	58,7
0,20	67,2	71,1	65,4	60,6

▼B

Potência nominal, P _N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
0,25	69,7	73,5	68,6	64,1
0,37	73,8	77,3	73,5	69,3
0,40	74,6	78,0	74,4	70,1
0,55	77,8	80,8	77,2	73,0
0,75	80,7	82,5	78,9	75,0
1,1	82,7	84,1	81,0	77,7
1,5	84,2	85,3	82,5	79,7
2,2	85,9	86,7	84,3	81,9
3	87,1	87,7	85,6	83,5
4	88,1	88,6	86,8	84,8
5,5	89,2	89,6	88,0	86,2
7,5	90,1	90,4	89,1	87,3
11	91,2	91,4	90,3	88,6
15	91,9	92,1	91,2	89,6
18,5	92,4	92,6	91,7	90,1
22	92,7	93,0	92,2	90,6
30	93,3	93,6	92,9	91,3
37	93,7	93,9	93,3	91,8
45	94,0	94,2	93,7	92,2
55	94,3	94,6	94,1	92,5
75	94,7	95,0	94,6	93,1
90	95,0	95,2	94,9	93,4
110	95,2	95,4	95,1	93,7
132	95,4	95,6	95,4	94,0
160	95,6	95,8	95,6	94,3
200 a 1 000	95,8	96,0	95,8	94,6

Quadro 3:

Eficiências mínimas, η_n , para o nível de eficiência IE4, a 50 Hz (%).

Potência nominal, P _N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
0,12	66,5	69,8	64,9	62,3
0,18	70,8	74,7	70,1	67,2

▼B

Potência nominal, P _N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
0,20	71,9	75,8	71,4	68,4
0,25	74,3	77,9	74,1	70,8
0,37	78,1	81,1	78,0	74,3
0,40	78,9	81,7	78,7	74,9
0,55	81,5	83,9	80,9	77,0
0,75	83,5	85,7	82,7	78,4
1,1	85,2	87,2	84,5	80,8
1,5	86,5	88,2	85,9	82,6
2,2	88,0	89,5	87,4	84,5
3	89,1	90,4	88,6	85,9
4	90,0	91,1	89,5	87,1
5,5	90,9	91,9	90,5	88,3
7,5	91,7	92,6	91,3	89,3
11	92,6	93,3	92,3	90,4
15	93,3	93,9	92,9	91,2
18,5	93,7	94,2	93,4	91,7
22	94,0	94,5	93,7	92,1
30	94,5	94,9	94,2	92,7
37	94,8	95,2	94,5	93,1
45	95,0	95,4	94,8	93,4
55	95,3	95,7	95,1	93,7
75	95,6	96,0	95,4	94,2
90	95,8	96,1	95,6	94,4
110	96,0	96,3	95,8	94,7
132	96,2	96,4	96,0	94,9
160	96,3	96,6	96,2	95,1
200 a 249	96,5	96,7	96,3	95,4
250 a 314	96,5	96,7	96,5	95,4
315 a 1 000	96,5	96,7	96,6	95,4

▼B

Para determinar a eficiência mínima dos motores de 50 Hz com potência nominal P_N compreendida entre 0,12 kW e 200 kW não constante dos quadros 1, 2 e 3, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\eta_n = A \times [\log_{10}(P_N/1kW)]^3 + B \times [\log_{10}(P_N/1kW)]^2 + C \times \log_{10}(P_N/1kW) + D$$

Os coeficientes de interpolação «A», «B», «C» e «D» são determinados de acordo com os quadros 4 e 5.

▼M1*Quadro 3-A***Eficiências mínimas, η_n , para o nível de eficiência IE2, a 60 Hz (%)**

Potência nominal, P_N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
0,12	59,5	64,0	50,5	40,0
0,18	64,0	68,0	55,0	46,0
0,25	68,0	70,0	59,5	52,0
0,37	72,0	72,0	64,0	58,0
0,55	74,0	75,5	68,0	62,0
0,75	75,5	78,0	73,0	66,0
1,1	82,5	84,0	85,5	75,5
1,5	84,0	84,0	86,5	82,5
2,2	85,5	87,5	87,5	84,0
3,7	87,5	87,5	87,5	85,5
5,5	88,5	89,5	89,5	85,5
7,5	89,5	89,5	89,5	88,5
11	90,2	91,0	90,2	88,5
15	90,2	91,0	90,2	89,5
18,5	91,0	92,4	91,7	89,5
22	91,0	92,4	91,7	91,0
30	91,7	93,0	93,0	91,0
37	92,4	93,0	93,0	91,7
45	93,0	93,6	93,6	91,7
55	93,0	94,1	93,6	93,0
75	93,6	94,5	94,1	93,0
90	94,5	94,5	94,1	93,6
110	94,5	95,0	95,0	93,6
150	95,0	95,0	95,0	93,6
185	95,4	95,0	95,0	93,6

▼ **M1**

Potência nominal, P _N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
220	95,4	95,4	95,0	93,6
250	95,4	95,4	95,0	93,6
300	95,4	95,4	95,0	93,6
335	95,4	95,4	95,0	93,6
de 375 a 1000	95,4	95,8	95,0	94,1

*Quadro 3-B***Eficiências mínimas, η_n , para o nível de eficiência IE3, a 60 Hz (%)**

Potência nominal, P _N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
0,12	62,0	66,0	64,0	59,5
0,18	65,6	69,5	67,5	64,0
0,25	69,5	73,4	71,4	68,0
0,37	73,4	78,2	75,3	72,0
0,55	76,8	81,1	81,7	74,0
0,75	77,0	83,5	82,5	75,5
1,1	84,0	86,5	87,5	78,5
1,5	85,5	86,5	88,5	84,0
2,2	86,5	89,5	89,5	85,5
3,7	88,5	89,5	89,5	86,5
5,5	89,5	91,7	91,0	86,5
7,5	90,2	91,7	91,0	89,5
11	91,0	92,4	91,7	89,5
15	91,0	93,0	91,7	90,2
18,5	91,7	93,6	93,0	90,2
22	91,7	93,6	93,0	91,7
30	92,4	94,1	94,1	91,7
37	93,0	94,5	94,1	92,4
45	93,6	95,0	94,5	92,4
55	93,6	95,4	94,5	93,6
75	94,1	95,4	95,0	93,6
90	95,0	95,4	95,0	94,1
110	95,0	95,8	95,8	94,1

▼ **M1**

Potência nominal, P _N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
150	95,4	96,2	95,8	94,5
185	95,8	96,2	95,8	95,0
220	95,8	96,2	95,8	95,0
250	95,8	96,2	95,8	95,0
300	95,8	96,2	95,8	95,0
335	95,8	96,2	95,8	95,0
de 375 a 1000	95,8	96,2	95,8	95,0

*Quadro 3-C***Eficiências mínimas, η_n , para o nível de eficiência IE4, a 60 Hz (%)**

Potência nominal, P _N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
0,12	66,0	70,0	68,0	64,0
0,18	70,0	74,0	72,0	68,0
0,25	74,0	77,0	75,5	72,0
0,37	77,0	81,5	78,5	75,5
0,55	80,0	84,0	82,5	77,0
0,75	82,5	85,5	84,0	78,5
1,1	85,5	87,5	88,5	81,5
1,5	86,5	88,5	89,5	85,5
2,2	88,5	91,0	90,2	87,5
3,7	89,5	91,0	90,2	88,5
5,5	90,2	92,4	91,7	88,5
7,5	91,7	92,4	92,4	91,0
11	92,4	93,6	93,0	91,0
15	92,4	94,1	93,0	91,7
18,5	93,0	94,5	94,1	91,7
22	93,0	94,5	94,1	93,0
30	93,6	95,0	95,0	93,0
37	94,1	95,4	95,0	93,6
45	94,5	95,4	95,4	93,6
55	94,5	95,8	95,4	94,5
75	95,0	96,2	95,8	94,5
90	95,4	96,2	95,8	95,0
110	95,4	96,2	96,2	95,0

▼ **M1**

Potência nominal, P _N [kW]	Número de polos			
	2	4	6	8
150	95,8	96,5	96,2	95,4
185	96,2	96,5	96,2	95,4
220	96,2	96,8	96,5	95,4
250	96,2	96,8	96,5	95,8
300	96,2	96,8	96,5	95,8
335	96,2	96,8	96,5	95,8
de 375 a 1000	96,2	96,8	96,5	95,8

▼ **B**

Quadro 4:

Coefficientes de interpolação para motores com potência nominal P de 0,12 kW a 0,55 kW.

Código IE	Coefficientes	2 polos	4 polos	6 polos	8 polos
IE2	A	22,4864	17,2751	-15,9218	6,4855
	B	27,7603	23,978	-30,258	9,4748
	C	37,8091	35,5822	16,6861	36,852
	D	82,458	84,9935	79,1838	70,762
IE3	A	6,8532	7,6356	-17,361	-0,5896
	B	6,2006	4,8236	-44,538	-25,526
	C	25,1317	21,0903	-3,0554	4,2884
	D	84,0392	86,0998	79,1318	75,831
IE4	A	-8,8538	8,432	-13,0355	-4,9735
	B	-20,3352	2,6888	-36,9497	-21,453
	C	8,9002	14,6236	-4,3621	2,6653
	D	85,0641	87,6153	82,0009	79,055

Entre 0,55 kW e 0,75 kW, efetua-se uma interpolação linear utilizando as eficiências mínimas correspondentes a essas potências.

Quadro 5:

Coefficientes de interpolação para motores com potência nominal P de 0,75 kW a 200 kW.

Código IE	Coefficientes	2 polos	4 polos	6 polos	8 polos
IE2	A	0,2972	0,0278	0,0148	2,1311
	B	-3,3454	-1,9247	-2,4978	-12,029
	C	13,0651	10,4395	13,247	26,719
	D	79,077	80,9761	77,5603	69,735

▼B

Código IE	Coefficientes	2 polos	4 polos	6 polos	8 polos
IE3	A	0,3569	0,0773	0,1252	0,7189
	B	-3,3076	-1,8951	-2,613	-5,1678
	C	11,6108	9,2984	11,9963	15,705
	D	82,2503	83,7025	80,4769	77,074
IE4	A	0,34	0,2412	0,3598	0,6556
	B	-3,0479	-2,3608	-3,2107	-4,7229
	C	10,293	8,446	10,7933	13,977
	D	84,8208	86,8321	84,107	80,247

▼M1

Utiliza-se a regra seguinte para determinar a eficiência mínima de motores de 60 Hz a potências nominais não previstas nos quadros 3-A, 3-B ou 3-C:

A potências nominais situadas no ponto médio entre dois valores consecutivos dos quadros ou acima desse valor, a eficiência a considerar é a maior das duas eficiências correspondentes.

A potências nominais situadas abaixo do ponto médio entre dois valores consecutivos dos quadros, a eficiência a considerar é a menor das duas eficiências correspondentes.

▼B

As perdas determinam-se como se indica no anexo II.

2. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO APLICÁVEIS AOS MOTORES

As informações sobre o produto correspondentes aos requisitos estabelecidos nos pontos 1 a 13 abaixo devem figurar de forma visível:

▼M1

a) No manual de instruções, ou ficha técnica, fornecido com o motor, a menos que acompanhe o produto uma hiperligação para essas informações. Pode acrescentar-se um código QR com ligação para as informações em causa;

▼B

b) Na documentação técnica para avaliação da conformidade nos termos do artigo 5.º;

c) Nos sítios Web de acesso livre do fabricante do motor, mandatário deste ou importador; e

d) Na ficha técnica fornecida com os produtos nos quais o motor é incorporado.

A informação fornecida na documentação técnica deve sê-lo pela ordem estabelecida nos pontos 1 a 13. Não é necessário utilizar uma redação idêntica à que consta desta lista. Em vez de texto, a informação pode ser apresentada sob a forma de gráficos, imagens ou símbolos facilmente compreensíveis.

▼M1

A partir de 1 de julho de 2021, no caso dos motores referidos no anexo I, parte 1, alínea a), e a partir de 1 de julho de 2023, no caso dos motores referidos no anexo I, parte 1, alínea b), subalínea i):

1) Eficiência nominal (η_N) à carga nominal plena e a 75% e 50% dessa carga, à ou às tensões nominais, U_N , determinada à temperatura ambiente de referência de 25 °C e arredondada às décimas;

▼B

2) Nível de eficiência: «IE2», «IE3» ou «IE4», determinado com base na primeira secção do presente anexo;

▼B

- 3) Marca comercial ou nome, número de registo comercial e endereço do fabricante;
- 4) Identificador de modelo do produto;
- 5) Número de polos do motor;
- 6) Potência(s) nominal(is), P_N , ou gama de potências nominais (kW);
- 7) Frequência(s) de entrada nominal(is) do motor (Hz);
- 8) Tensão(ões) nominal(is) ou gama de tensões nominais (V);
- 9) Velocidade(s) nominal(is) ou gama de velocidades nominais (rpm);
- 10) Se o motor é monofásico ou trifásico;
- 11) Informações sobre a gama de condições de funcionamento para as quais o motor foi concebido:
 - a) altitudes acima do nível do mar;
 - b) temperatura ambiente mínima e máxima, incluindo para os motores com arrefecimento a ar;
 - c) temperatura da água de arrefecimento à entrada no produto, se for o caso;
 - d) temperatura máxima de funcionamento;
 - e) ambientes potencialmente explosivos;
- 12) Se for considerado isento de requisitos de eficiência nos termos do artigo 2.º, n.º 2, do presente regulamento, a razão específica pela qual se considera o motor isento.

A partir de 1 de julho de 2022:

- 13) Perdas de potência, expressas em percentagem da potência nominal e arredondadas às décimas, nos pontos funcionamento de velocidade *versus* binário (25;25), (25;100), (50;25), (50;50), (50;100), (90;50) e (90;100), determinadas para uma temperatura ambiente de referência de 25 °C. Se o motor não se adequar a algum destes pontos de funcionamento velocidade *versus* binário, deve indicar-se «n.a.» ou «não-aplicável» para cada um dos pontos em que tal se verifique.

As informações referidas nos pontos 1 e 2, bem como o ano de fabrico, devem ser apostas de forma durável na placa sinalética do motor ou perto dela. Se a dimensão da placa sinalética impossibilitar a aposição de todas as informações previstas no ponto 1, pode inscrever-se nela apenas a eficiência nominal correspondente à carga e à tensão nominais plenas.

No caso de motores com conceção mecânica e elétrica especial, fabricados por encomenda específica de um cliente, as informações enumeradas nos pontos 1 a 13 não necessitam de ser publicadas em sítios Web de acesso livre se forem incluídas na proposta comercial ao cliente.

Os fabricantes devem fornecer, no manual de instruções ou ficha técnica fornecido com o motor, informações sobre as eventuais precauções específicas que devam ser tomadas se os motores forem montados, instalados, mantidos ou utilizados com variador de velocidade.

▼M1

No caso de motores isentos de requisitos de eficiência nos termos do artigo 2.º, n.º 2, alínea m), do presente regulamento, o motor ou a sua embalagem e a documentação correspondente devem indicar claramente «Motor a utilizar exclusivamente como peça sobressalente de» e o identificador de modelo único do ou dos produtos a que se destina.

No caso dos motores que funcionam a 50 Hz e dos motores que funcionam a 60 Hz, os dados acima indicados devem ser apresentados à frequência em causa; no caso dos motores que funcionam a 50 Hz e a 60 Hz, basta apresentar os dados referentes a 50 Hz, salvo no que respeita à eficiência nominal a carga plena, que deve ser indicada a 50 Hz e a 60 Hz.

▼B

As perdas determinam-se como se indica no anexo II.

3. REQUISITOS DE EFICIÊNCIA APLICÁVEIS AOS VARIADORES DE VELOCIDADE

Aplicam-se aos variadores de velocidade os seguintes requisitos de eficiência:

A partir de 1 de julho de 2021, as perdas de potência dos variadores de velocidade destinados a motores com potência nominal igual ou superior a 0,12 kW e igual ou inferior a 1 000 kW não podem exceder as perdas de potência máximas correspondentes ao nível de eficiência IE2.

A eficiência energética dos variadores de velocidade, expressa sob a forma de classe internacional de eficiência energética (IE), é determinada com base nas perdas de potência do seguinte modo:

As perdas de potência máximas da classe IE2 são inferiores em 25% ao valor de referência indicado no quadro 6.

Quadro 6:

Perdas de referência dos variadores de velocidade e fator de desfasamento da carga de ensaio para determinação da classe IE dos variadores de velocidade.

Potência aparente do variador de velocidade (kVA)	Potência nominal do motor (kW) (indicativa)	Perdas de potência de referência (kW) a 90% da frequência nominal do estator do motor e a 100% da corrente nominal geradora de binário	Fator de desfasamento da carga de ensaio, cos ϕ ($\pm 0,08$)
0,278	0,12	0,100	0,73
0,381	0,18	0,104	0,73
0,500	0,25	0,109	0,73
0,697	0,37	0,117	0,73
0,977	0,55	0,129	0,73
1,29	0,75	0,142	0,79
1,71	1,1	0,163	0,79
2,29	1,5	0,188	0,79
3,3	2,2	0,237	0,79
4,44	3	0,299	0,79
5,85	4	0,374	0,79
7,94	5,5	0,477	0,85
9,95	7,5	0,581	0,85
14,4	11	0,781	0,85
19,5	15	1,01	0,85
23,9	18,5	1,21	0,85

▼B

Potência aparente do variador de velocidade (kVA)	Potência nominal do motor (kW) (indicativa)	Perdas de potência de referência (kW) a 90% da frequência nominal do estator do motor e a 100% da corrente nominal geradora de binário	Fator de desfasamento da carga de ensaio, cos ϕ ($\pm 0,08$)
28,3	22	1,41	0,85
38,2	30	1,86	0,85
47	37	2,25	0,85
56,9	45	2,70	0,86
68,4	55	3,24	0,86
92,8	75	4,35	0,86
111	90	5,17	0,86
135	110	5,55	0,86
162	132	6,65	0,86
196	160	8,02	0,86
245	200	10,0	0,87
302	250	12,4	0,87
381	315	15,6	0,87
429	355	17,5	0,87
483	400	19,8	0,87
604	500	24,7	0,87
677	560	27,6	0,87
761	630	31,1	0,87
858	710	35,0	0,87
967	800	39,4	0,87
1 088	900	44,3	0,87
1 209	1 000	49,3	0,87

Se a potência aparente de um variador de velocidade se situar entre dois valores do quadro 6, utiliza-se para determinar a classe IE o valor mais elevado de perda de potência e o valor mais baixo de fator de desfasamento da carga de ensaio. As perdas determinam-se como se indica no anexo II.

4. REQUISITOS DE INFORMAÇÃO APLICÁVEIS AOS VARIADORES DE VELOCIDADE

A partir de 1 de julho de 2021, as informações sobre os variadores de velocidade indicadas nos pontos 1 a 11 devem figurar de forma visível:

▼M1

- No manual de instruções, ou ficha técnica, fornecido com o variador de velocidade, a menos que acompanhe o produto uma hiperligação para essas informações; pode acrescentar-se um código QR com ligação para as informações em causa;

▼B

- b) Na documentação técnica para avaliação da conformidade nos termos do artigo 5.º;
- c) Nos sítios Web de acesso livre do fabricante, mandatário deste ou importador; e
- d) Na ficha técnica fornecida com os produtos nos quais o variador é incorporado.

A informação fornecida na documentação técnica deve sê-lo pela ordem estabelecida nos pontos 1 a 11. Não é necessário utilizar uma redação idêntica à que consta desta lista. Em vez de texto, a informação pode ser apresentada sob a forma de gráficos, imagens ou símbolos facilmente compreensíveis.

- 1) Perdas de potência, expressas em percentagem da potência aparente nominal e arredondadas às décimas, nos pontos de funcionamento frequência do estator do motor, em valor relativo, *versus* corrente geradora de binário, em valor relativo, (0;25) (0;50) (0;100) (50;25) (50;50) (50;100) (90;50) (90;100), bem como as perdas em espera, ocorridas quando o variador de velocidade está alimentado de corrente, nas não a transmitir corrente à carga.
- 2) Nível de eficiência: «IE2», como indicado na secção 3 do presente anexo.
- 3) Marca comercial ou nome, número de registo comercial e endereço do fabricante.
- 4) Identificador de modelo do produto.
- 5) Potência aparente ou gama de potências aparentes (kVA).
- 6) Potência(s) nominal(is), P_N , do motor ou gama de potências nominais (kW), indicativas.
- 7) Corrente de saída nominal (A).
- 8) Temperatura máxima de funcionamento (°C).
- 9) Frequência(s) de alimentação nominal(is) (Hz).
- 10) Tensão(ões) de alimentação nominal(is) ou gama de tensões de alimentação nominais (V).
- 11) Se for considerado isento de requisitos de eficiência nos termos do artigo 2.º, n.º 3, do presente regulamento, a razão específica pela qual se considera o variador de velocidade isento.

No caso de variadores de velocidade com conceção elétrica especial, fabricados por encomenda específica de um cliente, as informações enumeradas nos pontos 1 a 11 não necessitam de ser publicadas em sítios Web de acesso livre se forem incluídas na proposta comercial ao cliente.

▼M1

As informações referidas nos pontos 1) e 2), bem como o ano de fabrico, devem ser apostas de forma durável na placa sinalética do variador de velocidade ou perto dela. Se a dimensão da placa sinalética impossibilitar a aposição de todas as informações previstas no ponto 1), podem inscrever-se nela apenas as perdas de potência a (90;100), expressas em percentagem da potência aparente nominal e arredondadas às décimas.

▼B

As perdas determinam-se como se indica no anexo II.

▼B*ANEXO II***MÉTODOS DE MEDIÇÃO E CÁLCULOS**

Para efeitos de cumprimento e de 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 outros métodos fiáveis, exatos e reprodutíveis, que tomem em consideração as técnicas geralmente reconhecidas como mais avançadas e estejam em conformidade com as disposições que se seguem.

1. Motores

A diferença entre a potência mecânica produzida e a potência elétrica consumida é devida às perdas que ocorrem no motor. Tomando por base uma temperatura ambiente de referência de 25 °C, determinam-se as perdas totais do seguinte modo:

- motores monofásicos: medição direta: entrada - saída;
- motores trifásicos: soma das perdas: perdas residuais.

▼M1

Todavia, a perda correspondente a cada um dos sete pontos de funcionamento previstos no anexo I, parte 2, ponto 13, é determinada por medição direta entrada-saída ou por cálculo.

▼B**2. Variadores de velocidade**

Para determinar a classe IE, determinam-se as perdas de potência dos variadores de velocidade a 100% da corrente nominal geradora de binário e a 90% da frequência nominal do estator do motor.

Determinam-se as perdas por um dos seguintes métodos:

- método da entrada - saída; ou
- método calorimétrico.

A frequência de comutação de ensaio é de 4 kHz até 111 kVA (90 kW) e de 2 kHz acima desse valor; ou então aplicam-se os valores de fábrica definidos pelo fabricante.

É aceitável medir perdas de variadores de velocidade a frequências até 12 Hz, em vez de zero.

Os fabricantes ou os seus mandatários também podem recorrer ao método de determinação de uma perda única. Os cálculos têm de ser efetuados utilizando dados do fabricante de componentes que correspondam aos valores habituais dos dispositivos semicondutores de potência à temperatura real de funcionamento do variador de velocidade ou à temperatura máxima de funcionamento especificada na ficha de dados. Na falta de dados do fabricante de componentes, determinam-se as perdas por medição. Admite-se a combinação de perdas calculadas e perdas medidas. Calcula-se ou mede-se separadamente cada uma das perdas e determina-se a perda total somando-as.

▼B*ANEXO III***PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO PARA EFEITOS DE FISCALIZAÇÃO DO MERCADO****▼M1**

As tolerâncias de verificação definidas no presente anexo dizem respeito apenas 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 nem na interpretação desses valores a fim de obter conformidade ou de comunicar, por quaisquer meios, um melhor desempenho.

▼B

Se um modelo tiver sido concebido de modo a ser capaz de detetar que está a ser ensaiado (por exemplo por reconhecimento das condições de ensaio ou do ciclo de ensaio) e de reagir, especificamente, alterando de forma automática o seu desempenho durante o ensaio, com o objetivo de alcançar um nível mais favorável em relação a qualquer parâmetro indicado no presente regulamento ou incluído na documentação técnica ou em qualquer documentação fornecida, o modelo em causa e todos os modelos equivalentes devem ser considerados não-conformes.

▼M1

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, relativamente aos requisitos referidos no anexo I, proceder do seguinte modo:

▼B

- 1) Devem verificar uma só unidade do modelo;
- 2) Deve considerar-se que o modelo satisfaz os requisitos aplicáveis se:
 - a) Os valores indicados na documentação técnica, nos termos do anexo IV, ponto 2, da Diretiva 2009/125/CE (valores declarados), e, quando for caso disso, os valores utilizados para os calcular não forem mais favoráveis para o fabricante, importador ou mandatário do que os resultados das medições correspondentes efetuadas em conformidade com a alínea g) daquela disposição; e
 - b) Os valores declarados satisfizerem os requisitos estabelecidos no presente regulamento e a informação necessária relativa ao produto publicada pelo fabricante, importador ou mandatário não apresentar valores mais favoráveis para o fabricante, importador ou mandatário do que os valores declarados; e
 - c) Quando as autoridades do Estado-Membro procederem 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) se situarem dentro dos limites das respetivas tolerâncias de verificação constantes do quadro 7;
- 3) Se não se obtiverem os resultados referidos no ponto 2, alíneas a) ou b), deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento;
- 4) Se não se obtiver o resultado referido no ponto 2, alínea c):
 - a) No caso dos modelos produzidos em quantidade inferior a cinco por ano, 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 cinco por ano, modelos equivalentes incluídos, as autoridades do Estado-Membro devem selecionar para ensaio três unidades adicionais do mesmo modelo. Em alternativa, as três unidades adicionais selecionadas podem ser de um ou mais modelos equivalentes;

▼B

- 5) Deve considerar-se que o modelo satisfaz os requisitos aplicáveis se as médias aritméticas dos valores determinados para essas três unidades se situarem dentro dos limites das respetivas tolerâncias de verificação constantes do quadro 7;
- 6) Se não se obtiver o resultado referido no ponto 5, deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento;

▼M1

- 7) Assim que tomarem uma decisão de não conformidade do modelo de acordo com o disposto nos pontos 3) ou 6) ou no segundo parágrafo do presente anexo, as autoridades do Estado-Membro devem facultar, sem demora, todas as informações relevantes às autoridades dos outros Estados-Membros e à Comissão.

▼B

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

Dadas as limitações que, por razões de peso e de dimensão, se colocam ao transporte de motores com potência nominal de 375 kW a 1 000 kW, as autoridades dos Estados-Membros podem decidir realizar o procedimento de verificação nas instalações dos fabricantes, mandatários ou importadores antes da entrada em serviço dos produtos. As autoridades dos Estados-Membros podem utilizar nessa verificação o seu próprio equipamento de ensaio.

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

Nos casos referidos nos dois parágrafos anteriores, as autoridades do Estado-Membro apenas têm de verificar uma unidade do modelo. Se não se obtiver o resultado referido no ponto 2, alínea c), deve considerar-se que o modelo em causa e todos os modelos equivalentes não estão conformes com o presente regulamento.

As autoridades dos Estados-Membros devem aplicar apenas as tolerâncias de verificação que constam do quadro 7 e, relativamente aos requisitos referidos no presente anexo, utilizar apenas o procedimento descrito nos pontos 1 a 7. Não podem aplicar-se outras tolerâncias aos parâmetros indicados no quadro 7, tais como as estabelecidas em normas harmonizadas ou em qualquer outro método de medição.

Quadro 7:

Tolerâncias de verificação.

<i>Parâmetros</i>	<i>Tolerâncias de verificação</i>
Perdas totais (1- η) de motores com potência de saída nominal igual ou superior a 0,12 kW e igual ou inferior a 150 kW	O valor determinado (*) não pode ser superior ao valor (1- η), calculado com base na η declarada, mais de 15%.
Perdas totais (1- η) de motores com potência nominal superior a 150 kW e igual ou inferior a 1 000 kW	O valor determinado (*) não pode ser superior ao valor (1- η), calculado com base na η declarada, mais de 10%.
Perdas totais de variadores de velocidade	O valor determinado (*) não pode ser superior ao valor declarado mais de 10%.

(*) Se forem ensaiadas três unidades adicionais em conformidade com o ponto 4, alínea b), «valor determinado» significa a média aritmética dos valores determinados para essas três unidades.

*ANEXO IV***PARÂMETROS DE REFERÊNCIA**

No momento da adoção do presente regulamento, as melhores tecnologias disponíveis no mercado, no que respeita aos aspetos ambientais considerados significativos e quantificáveis, são as que se indicam a seguir.

No caso dos motores, o nível IE4 foi identificado como a melhor tecnologia disponível. Embora existam motores com perdas 20% inferiores, a disponibilidade dos mesmos é limitada e não os há em todas as gamas de potência abrangidas pelo presente regulamento nem como motores de indução.

A melhor tecnologia disponível no mercado dos variadores de velocidade corresponde a 20% das perdas de potência de referência indicadas no quadro 6. Utilizando tecnologias de carboneto de silício (SiC MOSFET), as perdas em semicondutores podem ser reduzidas em mais cerca de 50%, comparativamente à solução convencional.