

Den här texten är endast avsedd som ett dokumentationshjälpmedel och har ingen rättslig verkan. EU-institutionerna tar inget ansvar för innehållet. De autentiska versionerna av motsvarande rättsakter, inklusive ingresserna, publiceras i Europeiska unionens officiella tidning och finns i EUR-Lex. De officiella texterna är direkt tillgängliga via länkarna i det här dokumentet

► **B**

## KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EU) 2019/1781

av den 1 oktober 2019

om fastställande av krav på ekodesign för elektriska motorer och varvtalsreglerare i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/125/EG, om ändring av förordning (EG) nr 641/2009 vad gäller krav på ekodesign för fristående cirkulationspumpar utan axeltätning och produktintegrerade cirkulationspumpar utan axeltätning och om upphävande av kommissionens förordning (EG) nr 640/2009

(Text av betydelse för EES)

(EUT L 272, 25.10.2019, s. 74)

Ändrad genom:

Officiella tidningen

	nr	sida	datum
► <b><u>M1</u></b> Kommissionens förordning (EU) 2021/341 av den 23 februari 2021	L 68	108	26.2.2021



## KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EU) 2019/1781

av den 1 oktober 2019

om fastställande av krav på ekodesign för elektriska motorer och varvtalsreglerare i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/125/EG, om ändring av förordning (EG) nr 641/2009 vad gäller krav på ekodesign för fristående cirkulationspumpar utan axeltätning och produktintegrerade cirkulationspumpar utan axeltätning och om upphävande av kommissionens förordning (EG) nr 640/2009

(Text av betydelse för EES)

### Artikel 1

#### Syfte

I denna förordning fastställs krav på ekodesign för utsläppande på marknaden eller ibruktagande av elektriska motorer och varvtalsreglerare, inbegripet när de är integrerade i andra produkter.

### Artikel 2

#### Tillämpningsområde

1. Denna förordning är tillämplig på följande produkter:
  - a) Elektriska asynkronmotorer utan borstar, kommutatorer, släpningar eller elektriska anslutningar till rotorn, specificerade för en sinusformad spänning på 50 Hz, 60 Hz eller 50/60 Hz
    - i) med två, fyra, sex eller åtta poler,
    - ii) med en märkspänning  $U_N$  på över 50 V och till och med 1 000 V,
    - iii) med en märkeffekt  $P_N$  på 0,12 kW till och med 1 000 kW,
    - iv) vars driftart är klassad som kontinuerlig drift, och
    - v) vars märkvärden gäller direktdrift.
  - b) Varvtalsreglerare med trefasmatning
    - i) specificerade för användning med en motor som avses i led a, inom ett intervall för motorns märkeffekt på 0,12 kW–1 000 kW,
    - ii) med en märkspänning på över 100 V och till och med 1 000 V växelström,
    - iii) med endast en utgång för växelström.
2. Kraven i avsnitt 1 och punkterna 1, 2, 5–11 och 13 i avsnitt 2 i bilaga I ska inte tillämpas på följande motorer:

**▼B**

- a) Motorer som är fullständigt integrerade i en produkt (t.ex. tillsammans med en utväxling eller i en pump, fläkt eller kompressor) och vars energiprestanda inte kan provas fristående från produkten, även med provisorisk användning av en lagersköld och lager vid den drivande axeländen; motorn ska ha gemensamma komponenter (utöver anslutningsdon som t.ex. bultar) med den enhet som drivs (t.ex. en axel eller ett hölje) och får inte vara konstruerad på ett sådant sätt att motorn i sin helhet kan separeras från den enhet som drivs och därefter fungera självständigt. Separering ska få till följd att motorn blir obrukbar.
- b) Motorer med integrerad varvtalsreglerare (kompakta drivsystem) vars energiprestanda inte kan provas oberoende av varvtalsregleraren.
- c) Motorer med integrerad broms som är en del av den inre motor-konstruktionen och varken kan avlägsnas eller drivas med en separat kraftkälla under provningen av motorns effektivitet.
- d) Motorer som är särskilt konstruerade och specificerade för att endast fungera
- i) på höjder över 4 000 meter över havet,
  - ii) vid omgivningstemperaturer över 60 °C,
  - iii) vid en maximal drifttemperatur över 400 °C,
  - iv) vid omgivningstemperaturer under 30 °C,
  - v) om kylvattentemperaturen vid inloppet till produkten understiger 0 °C eller överstiger 32 °C.
- e) Motorer som är särskilt konstruerade och specificerade för att fungera helt nedsänkta i en vätska.
- f) Motorer som särskilt uppfyller kraven för säkerhet vid kärntekniska anläggningar, enligt definitionen i artikel 3 i rådets direktiv 2009/71/Euratom <sup>(1)</sup>.
- g) Explosionsskyddade motorer som är särskilt konstruerade och certifierade för gruvdrift enligt definitionen i punkt 1 i bilaga I till Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/34/EU <sup>(2)</sup>.
- h) Motorer i sladdlös eller batteridrivna utrustning.

<sup>(1)</sup> Rådets direktiv 2009/71/Euratom av den 25 juni 2009 om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar (EUT L 172, 2.7.2009, s. 18).

<sup>(2)</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/34/EU av den 26 februari 2014 om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om utrustning och säkerhetssystem som är avsedda för användning i explosionsfarliga omgivningar (EUT L 96, 29.3.2014, s. 309).

**▼B**

- i) Motorer i handburen utrustning som inte är tyngre än att den kan bäras i handen vid användning.
- j) Motorer i handstyrd mobil utrustning som flyttas vid användning.
- k) Motorer med mekaniska kommutatorer.
- l) Oventilerade helkapslade motorer (TENV-motorer).

**▼M1**

- m) Motorer som släpps ut på marknaden före den 1 juli 2029 för att ersätta identiska motorer som är integrerade i produkter som släppts ut på marknaden före den 1 juli 2021 när det gäller motorer som avses i bilaga I.1 a, och före den 1 juli 2023 när det gäller motorer som avses i bilaga I.1 b, och som specifikt saluförs som sådana.

**▼B**

- n) Flerhastighetsmotorer, dvs. motorer med flera lindningar eller med en omställbar lindning, som erbjuder olika antal poler och hastigheter.
  - o) Motorer som är särskilt konstruerade för framdrivning av elfordon.
3. Kraven i avsnitt 3 och punkterna 1, 2, 5–10 i avsnitt 4 i bilaga I ska inte tillämpas på följande varvtalsreglerare:
- a) Varvtalsreglerare som är integrerade i en produkt och vars energiprestanda inte kan provas fristående från produkten, dvs. ett försök att göra detta skulle göra varvtalsregleraren eller produkten obrukbar.
  - b) Varvtalsreglerare som uppfyller kraven för säkerhet vid kärntekniska anläggningar, enligt definitionen i artikel 3 i direktiv 2009/71/Euratom.
  - c) Regenerativa varvtalsreglerare.
  - d) Varvtalsreglerare med sinusformad ingående ström.

**▼M1**

- e) Varvtalsreglerare som består av ett enda skåp innehållande flera varvtalsreglerare som samtliga överensstämmer med denna förordning.

**▼B***Artikel 3***Definitioner**

I denna förordning gäller följande definitioner:

1. *elektrisk motor* eller *motor*: apparat som omvandlar elektrisk ineffekt till mekanisk uteffekt i form av rotation, där rotationshastigheten och vridmomentet beror på faktorer som inbegriper matningsspänningens frekvens och antalet poler i motorn.

**▼M1**

2. *varvtalsreglerare*: elektronisk effektomvandlare som kontinuerligt anpassar den elektriska effekten som tillförs en enskild motor för att kontrollera motorns mekaniska uteffekt enligt det vridmoment och varvtal som motorns belastning kräver, genom en variabel frekvens och spänning som matas till motorn. Här ingår alla skyddsanordningar och hjälpanordningar som är integrerade i varvtalsregleraren.

**▼ B**

3. *energieffektivitet*: förhållandet mellan mekanisk uteffekt och elektrisk aktiv ineffekt hos en motor.
4. *pol*: nord- eller sydpol som skapas av de roterande magnetiska fälten i en motor, vars totala antal poler bestämmer motorns grundhastighet.
5. *kontinuerlig drift*: syftar på förmågan till kontinuerlig drift vid märkeffekt med en temperaturstegring inom den angivna isolationsklassen, specificerad som särskilda driftarter S1, S3  $\geq$  80 % eller S6  $\geq$  80 % såsom definieras i standarder.
6. *fas*: elnätets konfiguration.
7. *nätanslutning* eller *elnätsanslutning*: strömförsörjning från elnätet.
8. *motor med mekaniska kommutatorer*: motor med en mekanisk anordning som vänder strömriktningen.
9. *sladdlös eller batteridrivna utrustning*: en anordning som drivs med energi från batterier och därmed kan fullgöra sin avsedda funktion utan anslutning till elmatning.
10. *handburen utrustning*: en bärbar anordning som är avsedd att vara handburen under normal användning.
11. *handstyrd utrustning*: mobil anordning som inte är avsedd att användas för vägtrafik och som styrs av användaren under normal användning.
12. *oventilerad helkaplad motor (TENV, Totally Enclosed Non-Ventilated)*: motor som är konstruerad och specificerad för att fungera utan fläkt, och som avger värme främst genom naturlig ventilation eller utstrålning från den helt inkapslade motorns yta.
13. *regenerativ varvtalsreglerare*: en varvtalsreglerare som kan regenerera energi från lasten till elnätet, dvs. som inducerar en fäsförskjutning på  $180^\circ \pm 20^\circ$  av den ingående strömmen i förhållande till den ingående spänningen när lasten (motorn) bromsar.
14. *varvtalsreglerare med sinusformad ingående ström*: en varvtalsreglerare vars ingående ström är sinusformad, med ett totalt övertonsinnehåll på under 10 %.
15. *bromsmotor*: motor försedd med en elektromekanisk bromsenhet som verkar direkt på motoraxeln utan kopplingar.
16. *Ex eb-certifierad motor i utförande med höjd säkerhet*: motor som är avsedd för användning i explosionsfarliga omgivningar och certifierad som "Ex eb" enligt definition i standarder.
17. *annan explosionsskyddad motor*: motor som är avsedd för användning i explosionsfarliga omgivningar och certifierad som "Ex ec", "Ex tb", "Ex tc", "Ex db" eller "Ex dc" enligt definitionen i standarder.

**▼ B**

18. *provbelastning* (av en varvtalsreglerare): elektrisk anordning som används för provning och som bestämmer utgående ström och dess fasfaktor  $\cos \phi$ .
19. *likvärdig modell*: en modell med samma tekniska egenskaper (som är relevanta för den tekniska information som ska tillhandahållas) som en annan modell med en annan modellbeteckning, och som släpps ut på marknaden eller tas i bruk av samma tillverkare, importör eller representant.
20. *modellbeteckning*: den kod, i regel alfanumerisk, som särskiljer en viss produktmodell från andra modeller med samma varumärke eller samma tillverkares, importörs eller representants namn.
21. *bevittnad provning*: fysisk provning av en produkt som undersöks, med en annan part som aktivt observerar provningen för att dra slutsatser om provningens och provningsresultatens giltighet. Detta kan inbegripa slutsatser om hur metoderna för provning och beräkning överensstämmer med tillämpliga standarder och lagstiftning.
22. *acceptansprovning inför leverans* (FAT, *Factory Acceptance Test*): provning av en beställd produkt där kunden använder bevittnad provning för att kontrollera att produkten helt uppfyller avtalskraven innan den godkänns eller tas i bruk.

**▼ M1**

23. *deklarerade värden*: de beräknade, uppmätta eller på annat sätt fastställda värden som tillverkaren, importören eller representanten tillhandahåller för de tekniska parametrarna i enlighet med artikel 5, för myndigheternas verifiering av överensstämmelse i medlemsstaterna.

**▼ B***Artikel 4***Krav på ekodesign**

Kraven på ekodesign i bilaga I ska tillämpas från och med de datum som anges där.

*Artikel 5***Bedömning av överensstämmelse**

1. Det förfarande för bedömning av överensstämmelse som avses i artikel 8 i direktiv 2009/125/EG ska vara det system för intern designkontroll som anges i bilaga IV till det direktivet eller det ledningssystem som anges i bilaga V till det direktivet.

**▼ M1**

2. För att man ska kunna göra en bedömning av överensstämmelse enligt artikel 8 i direktiv 2009/125/EG ska den tekniska dokumentationen för motorer innehålla en kopia av den produktinformation som lämnats i enlighet med punkt 2 i bilaga I till denna förordning, och de närmare uppgifter och resultat av beräkningar som anges i bilaga II till denna förordning och, i tillämpliga fall, i bilaga I.1.

**▼ M1**

3. För att man ska kunna göra en bedömning av överensstämmelse enligt artikel 8 i direktiv 2009/125/EG ska den tekniska dokumentationen för varvtalsreglerare innehålla en kopia av den produktinformation som lämnats i enlighet med punkt 4 i bilaga I till denna förordning, och de närmare uppgifter och resultat av beräkningar som anges i bilaga II till denna förordning och, i tillämpliga fall, i bilaga I.3.

**▼ B**

4. Om den information som ingår i den tekniska dokumentationen av en viss modell har erhållits

- a) från en modell med samma tekniska egenskaper som är av betydelse för den tekniska information som ska lämnas men som har en annan tillverkare, eller
- b) genom beräkning på grundval av konstruktion eller extrapolering från en annan modell från samma eller en annan tillverkare, eller båda,

ska den tekniska dokumentationen innehålla uppgifter om dessa beräkningar, vilken analys som tillverkaren har gjort för att kontrollera att beräkningarna stämmer och, i lämpliga fall, deklARATIONEN om de identiska modellerna från olika tillverkare.

Den tekniska dokumentationen ska innehålla en förteckning över alla likvärdiga modeller, inbegripet modellbeteckningar.

*Artikel 6***Verifieringsförfarande för marknadskontroll**

Medlemsstaterna ska tillämpa det verifieringsförfarande som beskrivs i bilaga III när de utför de verifieringar för marknadskontroll som avses i artikel 3.2 i direktiv 2009/125/EG.

*Artikel 7***Kringgående och uppdateringar av programvara**

Tillverkaren, importören eller representanten får inte släppa ut produkter på marknaden som är utformade för att känna av att de genomgår provning (genom att t.ex. känna igen provningsförhållanden eller provningscykler) och specifikt reagera genom att automatiskt ändra sin prestanda under provningen för att uppnå en gynnsammare nivå för någon av de parametrar som specificeras i denna förordning eller deklarerats av tillverkaren, importören eller representanten i den tekniska dokumentationen eller som ingår i någon dokumentation som tillhandahålls.

Produktens energianvändning och övriga deklarerade parametrar får inte försämrats efter en uppdatering av fast programvara eller annan programvara när de mäts enligt samma provningsstandard som ursprungligen användes för försäkran om överensstämmelse, med undantag av de fall där slutanvändaren uttryckligen samtycker före uppdateringen. Det får inte ske någon försämring av prestandan till följd av att uppdateringen avvisas.

En uppdatering av programvara får aldrig leda till att produktens prestanda ändras på ett sätt som gör att den inte uppfyller de krav på ekodesign som är tillämpliga för försäkran om överensstämmelse.

**▼B***Artikel 8***Riktmärken**

Riktmärken, baserade på de motorer och varvtalsreglerare som har bästa prestanda och som finns på marknaden vid den tidpunkt då denna förordning antas, anges i bilaga IV.

*Artikel 9***Översyn**

Kommissionen ska se över denna förordning mot bakgrund av den tekniska utvecklingen och presentera resultaten av sin bedömning, inbegripet ett utkast till ändringsförslag om så är lämpligt, för samrådsforumet senast den 14 november 2023.

Vid denna översyn ska särskilt lämpligheten i följande åtgärder bedömas:

1. Fastställande av ytterligare krav för produkternas resurseffektivitet i enlighet med målen för den cirkulära ekonomin, inbegripet identifiering och återanvändning av sällsynta jordartsmetaller i permanentmagnetmotorer.
2. Nivån för kontrolltoleranser.
3. Fastställande av strängare krav för motorer och varvtalsreglerare.
4. Fastställande av minimikrav på energieffektivitet för motorer med en märkspänning över 1 000 V.
5. Fastställande av krav för kombinationer av motorer och varvtalsreglerare som släpps ut på marknaden tillsammans, samt motorer med integrerad varvtalsreglerare (kompakta drivsystem).
6. De undantag som anges i artiklarna 2.2 och 3.
7. Eventuellt utvidgat tillämpningsområde som innefattar andra typer av motorer, inbegripet permanentmagnetmotorer.

*Artikel 10***Upphävande**

Förordning (EG) nr 640/2009 ska upphöra att gälla den 1 juli 2021.

*Artikel 11***Ändring av förordning (EG) nr 641/2009**

1. Artikel 1.2 b ska ersättas med följande:

”b) cirkulationspumpar som ska integreras i produkter och släpps ut på marknaden före den 1 januari 2022 för att ersätta identiska cirkulationspumpar som är integrerade i produkter som släppts ut på marknaden före den 1 augusti 2015 och som specifikt saluförs som sådana, förutom när det gäller kraven på produktinformation i bilaga I, punkt 2.1 e.”.

2. I bilaga I ska punkt 2.1 e ersättas med följande:



**▼B**

”e) ska, i fråga om cirkulationspumpar som ska integreras i produkter och släppas ut på marknaden före den 1 januari 2022 för att ersätta identiska cirkulationspumpar som är integrerade i produkter som släppts ut på marknaden före den 1 augusti 2015, det finnas tydliga angivelser på ersättningscirkulationspumpen eller dess förpackning av vilken produkt/vilka produkter som de är avsedda för.”.

*Artikel 12***Ikraftträdande och tillämpning**

Denna förordning träder i kraft den tjugonde dagen efter det att den har offentliggjorts i *Europeiska unionens officiella tidning*.

Den ska tillämpas från och med den 1 juli 2021. Artikel 7 första stycket och artikel 11 ska emellertid tillämpas från och med den 14 november 2019.

Denna förordning är till alla delar bindande och direkt tillämplig i alla medlemsstater.

**▼B***BILAGA I***KRAV PÅ EKODESIGN FÖR MOTORER OCH VARVTALSREGLERARE****1. KRAV PÅ ENERGIEFFEKTIVITET FÖR MOTORER**

Krav på energieffektivitet för motorer ska tillämpas enligt följande tidtabell:

a) Från och med den 1 juli 2021:

**▼M1**

- i) Energieffektiviteten hos trefasmotorer med en märkeffekt som är lägst 0,75 kW och högst 1 000 kW, med 2, 4, 6 eller 8 poler, som inte är Ex eb-certifierade motorer i utförande med höjd säkerhet, ska minst motsvara effektivitetsnivå IE3 enligt tabell 2 eller tabell 3b, beroende på vilken som är lämplig.
- ii) Energieffektiviteten hos trefasmotorer med en märkeffekt som är lägst 0,12 kW och lägre än 0,75 kW, med 2, 4, 6 eller 8 poler, som inte är Ex eb-certifierade motorer i utförande med höjd säkerhet, ska minst motsvara effektivitetsnivå IE2 enligt tabell 1 eller tabell 3a, beroende på vilken som är lämplig.

**▼B**

b) Från och med den 1 juli 2023:

**▼M1**

- i) Energieffektiviteten hos Ex eb-certifierade motorer i utförande med höjd säkerhet med en märkeffekt som är lägst 0,12 kW och högst 1 000 kW, med 2, 4, 6 eller 8 poler, och enfasmotorer med en märkeffekt som är lägst 0,12 kW, ska minst motsvara effektivitetsnivå IE2 enligt tabell 1 eller tabell 3a, beroende på vilken som är lämplig.
- ii) Energieffektiviteten hos trefasmotorer som inte är bromsmotorer, Ex eb-certifierade motorer i utförande med höjd säkerhet eller andra explosionsskyddade motorer, med en märkeffekt som är lägst 75 kW och högst 200 kW, med 2, 4 eller 6 poler, ska minst motsvara effektivitetsnivå IE4 enligt tabell 3 eller tabell 3c, beroende på vilken som är lämplig.

Energieffektivitet för motorer, uttryckt i internationella energieffektivitetsklasser (IE), redovisas i tabellerna 1–3c för olika värden på motorns märkeffekt  $P_N$ , vid 50 Hz eller 60 Hz. IE-klasser fastställs vid märkeffekt (PN), märkspänning (UN) och 25 °C referensomgivningstemperatur.

För motorer som kan användas med både 50 Hz och 60 Hz ska ovanstående krav uppfyllas för både 50 Hz och 60 Hz vid den märkeffekt som anges för 50 Hz.

För motorer som kan användas med antingen 50 Hz eller 60 Hz ska ovanstående krav uppfyllas för 50 Hz respektive 60 Hz vid den märkeffekt som anges för 50 Hz respektive 60 Hz.

**▼B**

*Tabell 1:*

**Minsta effektivitet  $\eta_n$  för effektivitetsnivå IE2 vid 50 Hz (%)**

Märkeffekt $P_N$ [kW]	Antal poler			
	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

Märkeffekt P <sub>N</sub> [kW]	Antal poler			
	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
200–1 000	95,0	95,1	95,0	93,5

Tabell 2:

Minsta effektivitet  $\eta_n$  för effektivitetsnivå IE3 vid 50 Hz (%)

Märkeffekt P <sub>N</sub> [kW]	Antal poler			
	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

Märkeffekt P <sub>N</sub> [kW]	Antal poler			
	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
200–1 000	95,8	96,0	95,8	94,6

Tabell 3:

Minsta effektivitet  $\eta_n$  för effektivitetsnivå IE4 vid 50 Hz (%)

Märkeffekt P <sub>N</sub> [kW]	Antal poler			
	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**

Märkeffekt P <sub>N</sub> [kW]	Antal poler			
	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
200–249	96,5	96,7	96,3	95,4
250–314	96,5	96,7	96,5	95,4
315–1 000	96,5	96,7	96,6	95,4

**▼B**

För att bestämma minsta effektivitet för 50 Hz-motorer med märkeffekt  $P_N$  på mellan 0,12 och 200 kW som inte ingår i tabellerna 1, 2 och 3 ska följande formel användas:

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

A, B, C och D är koefficienter som interpolerats fram och som bestäms i enlighet med tabellerna 4 och 5.

**▼M1**

Tabell 3a

Minsta effektivitet  $\eta_n$  för effektivitetsnivå IE2 vid 60 Hz (%)

Märkeffekt $P_N$ [kW]	Antal poler			
	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**

Märkeffekt P <sub>N</sub> [kW]	Antal poler			
	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
375–1000	95,4	95,8	95,0	94,1

Tabell 3b

**Minsta effektivitet  $\eta_n$  för effektivitetsnivå IE3 vid 60 Hz (%)**

Märkeffekt P <sub>N</sub> [kW]	Antal poler			
	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**

Märkeffekt P <sub>N</sub> [kW]	Antal poler			
	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
375–1000	95,8	96,2	95,8	95,0

Tabell 3c

**Minsta effektivitet  $\eta_n$  för effektivitetsnivå IE4 vid 60 Hz (%)**

Märkeffekt P <sub>N</sub> [kW]	Antal poler			
	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**

Märkeffekt P <sub>N</sub> [kW]	Antal poler			
	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
375–1000	96,2	96,8	96,5	95,8

▼ **B**

Tabell 4:

**Interpolerade koefficienter för motorer med märkeffekt P från 0,12 kW till 0,55 kW**

IE-klass	Koefficienter	2 poler	4 poler	6 poler	8 poler
<b>IE2</b>	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
<b>IE3</b>	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
<b>IE4</b>	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

Mellan 0,55 kW och 0,75 kW ska en linjär interpolering utföras på grundval av de värden för minsta effektivitet som erhålls för 0,55 kW och 0,75 kW.

Tabell 5:

**Interpolerade koefficienter för motorer med märkeffekt P från 0,75 kW till 200 kW**

IE-klass	Koefficienter	2 poler	4 poler	6 poler	8 poler
<b>IE2</b>	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**

IE-klass	Koefficienter	2 poler	4 poler	6 poler	8 poler
<b>IE3</b>	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
<b>IE4</b>	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**

För att bestämma minsta effektivitet för 60 Hz-motorer med en märkeffekt som inte ingår i tabellerna 3a, 3b och 3c ska följande regel användas:

Effektiviteten för en märkeffekt som är lika med eller överstiger mittpunkten mellan två på varandra följande värden i tabellerna ska vara den högre av de två effektiviteterna.

Effektiviteten för en märkeffekt som understiger mittpunkten mellan två på varandra följande värden i tabellerna ska vara den lägre av de två effektiviteterna.

**▼ B**

Förluster fastställs i enlighet med bilaga II.

**2. KRAV PÅ PRODUKTINFORMATION FÖR MOTORER**

Produktinformation enligt punkterna 1–13 nedan ska visas tydligt

**▼ M1**

a) i det tekniska datablad eller i den användarhandbok som levereras med motorn, såvida inte en internetlänk till denna information tillhandahålls tillsammans med produkten (dessutom får en qr-kod tillhandahållas med en länk till informationen),

**▼ B**

b) i den tekniska dokumentationen för bedömning av överensstämmelse i enlighet med artikel 5,

c) på fritt tillgängliga webbplatser som tillhör motorns tillverkare, dennes representant eller importören, och

d) i det tekniska datablad som levereras med produkter där motorn ingår.

Beträffande den tekniska dokumentationen ska informationen tillhandahållas i den ordning som anges i punkterna 1–13. Den exakta lydelsen som anges i listan behöver inte användas. Informationen kan, i stället för i textform, anges i form av tydliga diagram, bilder eller symboler som är lätta att förstå.

**▼ M1**

Från och med den 1 juli 2021 för motorer som avses i bilaga I.1 a, och från och med den 1 juli 2023 för motorer som avses i bilaga I.1 b i:

1. Nominell effektivitet ( $\eta_N$ ) vid full, 75 % och 50 % nominell last och märkspänning ( $U_N$ ), fastställd vid 25 °C referensomgivningstemperatur, avrundat till en decimal.

**▼ B**

2. Effektivitetsnivå "IE2", "IE3" eller "IE4", enligt vad som anges i det första avsnittet i denna bilaga.

**▼B**

3. Tillverkarens namn eller varumärke, organisationsnummer och adress.
4. Produktens modellbeteckning.
5. Motorns antal poler.
6. Märkeffekt  $P_N$  eller intervall för märkeffekt (kW).
7. Motorns märkfrekvens(er) (Hz).
8. Märkspänning(ar) eller intervall för märkspänning (V).
9. Märkvarvtal eller intervall för märkvarvtal (rpm).
10. Enfas eller trefas.
11. Information om vilka driftförhållanden motorn är konstruerad för:
  - a) Höjd över havet.
  - b) Lägsta och högsta omgivningstemperaturer, även för motorer med luftkylning.
  - c) Kylvattentemperatur vid inloppet till produkten, i tillämpliga fall.
  - d) Maximal drifttemperatur.
  - e) Potentiellt explosionsfarliga omgivningar.
12. Om motorn betraktas som undantagen från effektivitetskrav i enlighet med artikel 2.2 i denna förordning: det särskilda skälet till att den betraktas som undantagen.

Från och med den 1 juli 2022:

13. Effektförluster uttryckta i procent (%) av märkeffekten vid följande olika arbetspunkter för varvtal och vridmoment: (25;25) (25;100) (50;25) (50;50) (50;100) (90;50) (90;100), fastställda vid 25 °C referensomgivningstemperatur, avrundade till en decimal; om motorn inte lämpar sig för drift vid någon av arbetspunkterna för varvtal och vridmoment anges "E.T." eller "Ej tillämpligt" för dessa arbetspunkter.

Den information som avses i punkterna 1 och 2 samt tillverkningsåret ska vara varaktigt märkt på eller nära motorns märkplåt. Om märkplåtens storlek gör det omöjligt att ange all information som avses i punkt 1 ska endast nominell effektivitet vid full nominell last och märkspänning anges.

Den information som avses i punkterna 1–13 behöver inte offentliggöras på fritt tillgängliga webbplatser för specialtillverkade motorer med särskild mekanisk och elektrisk konstruktion som tillverkats enligt en kunds särskilda önskemål, om denna information ingår i anbuden till kunderna.

Tillverkarna ska i det tekniska datablad eller den användarhandbok som medföljer motorn tillhandahålla information om alla specifika försiktighetsåtgärder som måste vidtas när motorn monteras, installeras, underhålls eller används med varvtalsreglerare.

**▼M1**

För motorer som är undantagna från effektivitetskraven enligt artikel 2.2 m i denna förordning ska "Motor som uteslutande ska användas som reservdel till", samt unik modellbeteckning för den eller de produkter för vilka motorn är avsedd, tydligt anges på motorn eller dess förpackning och i dokumentationen,

För motorer för 50 Hz och motorer för 60 Hz ska ovanstående uppgifter tillhandahållas för den tillämpliga frekvensen, medan det för motorer som kan användas med både 50 Hz och 60 Hz är tillräckligt att tillhandahålla uppgifterna för 50 Hz, med undantag av märkeffekten vid full last, som ska anges för både 50 Hz och 60 Hz.

**▼B**

Förluster fastställs i enlighet med bilaga II.

### 3. EFFEKTIVITETSKRAV FÖR VARVTALSREGLERARE

Effektivitetskrav för varvtalsreglerare ska tillämpas enligt följande:

Från och med den 1 juli 2021 får effektförlusterna hos varvtalsreglerare som är specificerade för användning med motorer med en märkeffekt som är lägst 0,12 kW och högst 1 000 kW inte överstiga de maximala effektförlusterna för effektivitetsnivå IE2.

Energieffektivitet för varvtalsreglerare, uttryckt som internationella energieffektivitetsklasser (IE), bestäms på grundval av effektförlusterna enligt följande:

De maximala effektförlusterna för klass IE2 är 25 % lägre än det referensvärde som avses i tabell 6.

Tabell 6

#### Referensvärden för förluster för varvtalsreglerare och fasfaktor vid provbelastning, för bestämning av IE-klass för varvtalsreglerare

Varvtalsreglerarens skenbara uteffekt (kVA)	Motorns märkeffekt (kW) (approximativt)	Referensvärden för effektförluster (kW) vid 90 % nominell frekvens för motor- statorn och 100 % nominell moment- genererande ström.	Fasfaktor $\cos \phi$ vid probelastning (+/- 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**

Varvtalsreglerarens skenbara uteffekt (kVA)	Motorns märkeffekt (kW) (approximativt)	Referensvärden för effektförluster (kW) vid 90 % nominell frekvens för motorstatorn och 100 % nominell momentgenererande ström.	Fasfaktor cos $\phi$ vid provbelastning (+/- 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

Om en varvtalsreglerares skenbara uteffekt ligger mellan två värden i tabell 6 ska det högre värdet för effektförlust och det lägre värdet för fasfaktor vid provbelastning användas för bestämning av IE-klass.

Förluster fastställs i enlighet med bilaga II.

#### 4. PRODUKTINFORMATIONSKRAV FÖR VARVTALSREGLERARE

Från och med den 1 juli 2021 ska den produktinformation om varvtalsreglerare som anges i punkterna 1–11 visas tydligt

**▼M1**

- a) i det tekniska datablad eller i den användarhandbok som levereras med varvtalsregleraren, såvida inte en internetlänk till denna information tillhandahålls tillsammans med produkten (dessutom får en qr-kod tillhandahållas med en länk till informationen),

**▼B**

- b) i den tekniska dokumentationen för bedömning av överensstämmelse i enlighet med artikel 5,
- c) på fritt tillgängliga webbplatser som tillhör tillverkaren, dennes representant eller importören, och
- d) i det tekniska datablad som levereras med produkter där varvtalsregleraren ingår.

Beträffande den tekniska dokumentationen ska informationen tillhandahållas i den ordning som anges i punkterna 1–11. Den exakta lydelsen som anges i listan behöver inte användas. Den kan, i stället för i textform, anges i form av tydliga diagram, bilder eller symboler som är lätta att förstå.

1. Effektförluster i % av den skenbara märkeffekten vid följande olika arbetspunkter för relativ frekvens för motorstatorn och relativ momentgenererande ström (0;25) (0;50) (0;100) (50;25) (50;50) (50;100) (90;50) (90;100), samt standbyförluster som uppstår när varvtalsregleraren har strömförsörjning men inte matar någon ström till lasten, avrundat till en decimal.
2. Effektivitetsnivå "IE2", enligt vad som anges i det tredje avsnittet i denna bilaga.
3. Tillverkarens namn eller varumärke, organisationsnummer och adress.
4. Produktens modellbeteckning.
5. Skenbar uteffekt eller intervall för skenbar uteffekt (kVA).
6. Preliminärt värde för motors märkeffekt  $P_N$  eller intervall för märkeffekt (kW).
7. Nominell utgående strömstyrka (A).
8. Maximal drifttemperatur (°C).
9. Nominell(a) matningsfrekvens(er) (Hz).
10. Nominell(a) matningsspänning(ar) eller intervall för nominell matningsspänning (V).
11. Om varvtalsregleraren betraktas som undantagen från effektivitetskraven i enlighet med artikel 2.3 i denna förordning: det särskilda skälet till att den betraktas som undantagen.

Den information som avses ovan i punkterna 1–11 behöver inte offentliggöras på fritt tillgängliga webbplatser för specialtillverkade varvtalsreglerare med särskild elektrisk konstruktion som tillverkats enligt en kunds särskilda önskemål, om denna information ingår i anbuden till kunderna.

**▼M1**

Den information som avses i punkterna 1 och 2 samt tillverkningsåret ska vara varaktigt märkt på eller nära varvtalsreglerarens märkplåt. Om märkplåtens storlek gör det omöjligt att ange all information som avses i punkt 1 ska endast effektförlusterna, i procent av den skenbara uteffekten vid (90;100) och avrundat till en decimal, anges.

**▼B**

Förluster fastställs i enlighet med bilaga II.

**▼B***BILAGA II***MÄTMETODER OCH BERÄKNINGAR**

När det gäller överensstämmelse och kontroll av överensstämmelse med kraven i denna förordning ska mätningar och beräkningar utföras med hjälp av harmoniserade standarder vars referensnummer offentliggjorts för detta ändamål i *Euro-peiska unionens officiella tidning*, eller med hjälp av andra tillförlitliga, noggranna och reproducerbara metoder som beaktar allmänt erkänd bästa praxis, och i enlighet med nedanstående bestämmelser.

**1. För motorer**

Skillnaden mellan mekanisk uteffekt och elektrisk ineffekt beror på förluster i motorn. De totala förlusterna ska bestämmas med hjälp av följande metoder, vid 25 °C referensomgivningstemperatur:

- Enfasmotorer: direkt mätning, ineffekt-uteffekt.
- Trefasmotorer: förlustsummering, restförluster.

**▼M1**

För de sju arbetspunkterna enligt punkt 2.13 i bilaga I ska förlusterna dock bestämmas antingen genom direkt mätning av ingående och utgående effekt eller genom beräkning.

**▼B****2. För varvtalsreglerare**

För bestämning av IE-klass ska varvtalsreglerares effektförluster fastställas vid 100 % nominell momentgenererande ström och 90 % nominell frekvens för motorstatorn.

Förlusterna ska bestämmas med hjälp av någon av följande metoder:

- Metoden med ineffekt-uteffekt.
- Den kalorimetriska metoden.

Brytffrekvensen vid provning ska vara 4 kHz upp till 111 kVA (90 kW) och 2 kHz ovanför, eller de fabriksinställningar som fastställs av tillverkaren.

Varvtalsreglerares förluster får mätas vid en frekvens på upp till 12 Hz i stället för noll.

Tillverkare eller deras representanter kan även använda metoden för fastställande av engångsförlust. Beräkningar måste göras när det gäller komponenttillverkares uppgifter med typiska värden för effekthalvledare vid varvtalsreglerarens faktiska driftstemperatur eller vid den maximala driftstemperatur som anges i databladet. Om inga uppgifter från komponenttillverkare finns tillgängliga ska förlusterna fastställas genom mätning. Förluster får fastställas genom en kombination av beräkningar och mätning. De olika enskilda förlusterna ska beräknas eller mätas separat och de totala förlusterna fastställas som summan av alla enskilda förluster.

**▼B***BILAGA III***VERIFIERINGSFÖRFARANDE FÖR MARKNADSKONTROLL****▼M1**

De kontrolltoleranser som definieras i denna bilaga gäller endast den verifiering som medlemsstaternas myndigheter gör av de deklarerade värdena, och de får inte användas av tillverkaren, importören eller representanten som en tillåten tolerans för att fastställa värdena i den tekniska dokumentationen eller för att tolka dessa värden i syfte att uppnå överensstämmelse eller på något sätt redovisa bättre prestanda.

**▼B**

Om en modell är utformad för att känna av att den genomgår provning (genom att t.ex. känna igen provningsförhållanden eller provningscykler) och specifikt reagera genom att automatiskt ändra sin prestanda under provningen för att uppnå en gynnsammare nivå för någon av de parametrar som anges i denna förordning eller ingår i den tekniska dokumentationen eller i någon dokumentation som tillhandahålls, ska modellen och alla likvärdiga modeller inte anses uppfylla kraven.

**▼M1**

När medlemsstaternas myndigheter kontrollerar en produktmodells överensstämmelse med kraven i denna förordning i enlighet med artikel 3.2 i direktiv 2009/125/EG, för de krav som avses i bilaga I, ska de bland annat använda följande förfarande:

**▼B**

1. Medlemsstaternas myndigheter ska kontrollera en enda enhet av modellen.
2. Modellen ska anses överensstämma med de tillämpliga kraven om
  - a) de värden som anges i den tekniska dokumentationen i enlighet med punkt 2 i bilaga IV till direktiv 2009/125/EG (deklarerade värden) och, i tillämpliga fall, de värden som används för att beräkna dessa värden inte är gynnsammare för tillverkaren, importören eller representanten än resultaten av de mätningar som utförts i enlighet med led g i den punkten, och
  - b) de deklarerade värdena uppfyller alla krav i denna förordning, och den produktinformation som krävs och som offentliggörs av tillverkaren, importören eller representanten inte innehåller värden som är gynnsammare för tillverkaren, importören eller representanten än de deklarerade värdena, och
  - c) när medlemsstaternas myndigheter provar enheten av modellen, de fastställda värdena (de värden för de relevanta parametrarna som uppmäts vid provningen och de värden som beräknas utifrån dessa mätvärden) är förenliga med de respektive kontrolltoleranser som anges i tabell 7.
3. Om det resultat som avses i punkt 2 a eller b inte uppnås ska modellen och alla likvärdiga modeller inte anses överensstämma med kraven i denna förordning.
4. Om det resultat som avses i punkt 2 c inte uppnås
  - a) för modeller som tillverkas i kvantiteter på mindre än fem per år, inklusive likvärdiga modeller, ska modellen och alla likvärdiga modeller inte anses överensstämma med kraven i denna förordning,
  - b) för modeller som tillverkas i kvantiteter på fem eller fler per år, inklusive likvärdiga modeller, ska medlemsstaternas myndigheter välja ut ytterligare tre enheter av samma modell för provning. Alternativt kan dessa ytterligare tre enheter vara av en eller flera likvärdiga modeller.



**▼B**

5. Modellen ska anses överensstämma med de tillämpliga kraven om, för dessa tre enheter, det aritmetiska medelvärdet av de fastställda värdena är förenligt med de respektive kontrolltoleranser som anges i tabell 7.
6. Om det resultat som avses i punkt 5 inte uppnås ska modellen och alla likvärdiga modeller inte anses överensstämma med kraven i denna förordning.

**▼M1**

7. Medlemsstaternas myndigheter ska lämna all relevant information till övriga medlemsstaters myndigheter och kommissionen utan dröjsmål efter det att ett beslut fattas om att modellen inte överensstämmer med kraven i enlighet med punkt 3 eller 6 eller med andra stycket i denna bilaga.

**▼B**

Medlemsstaternas myndigheter ska använda de mät- och beräkningsmetoder som anges i bilaga II.

Med tanke på vikt- och storleksbegränsningarna vid transport av motorer med en märkeffekt på 375–1 000 kW får medlemsstaternas myndigheter besluta att genomföra verifieringsförfarandet på plats hos tillverkarna, representanterna eller importörerna innan produkterna tas i bruk. Medlemsstatens myndighet får använda sin egen provningsutrustning för att utföra denna verifiering.

Om acceptansprovning inför leverans (FAT) planeras för sådana motorer för att prova parametrarna i bilaga I till denna förordning får medlemsstaternas myndigheter besluta att använda bevitnad provning under sådana acceptansprovningar inför leverans för att samla in provningsresultat som kan användas för att kontrollera överensstämmelsen för den motor som undersöks. Myndigheterna kan begära att en tillverkare, en representant eller en importör lämnar information om planerade acceptansprovningar inför leverans som är relevanta för bevitnad provning.

I de fall som nämns i de föregående två styckena behöver medlemsstaternas myndigheter bara kontrollera en enda enhet av modellen. Om det resultat som avses i punkt 2 c inte uppnås ska modellen och alla likvärdiga modeller inte anses överensstämma med kraven i denna förordning.

Medlemsstaternas myndigheter ska endast tillämpa de toleranser som anges i tabell 7 och ska endast tillämpa det förfarande som beskrivs i punkterna 1–7 för de krav som avses i denna bilaga. För parametrarna i tabell 7 får inga andra toleranser, exempelvis de som anges i harmoniserade standarder eller i någon annan mätmetod, tillämpas.

Tabell 7

**Kontrolltoleranser**

<i>Parametrar</i>	<i>Kontrolltoleranser</i>
Totala förluster (1- $\eta$ ) för motorer med en märkeffekt som är lägst 0,12 kW och högst 150 kW	Det fastställda värdet* får inte överstiga värdet (1- $\eta$ ), beräknat på grundval av $\eta$ , med mer än 15 %.
Totala förluster (1- $\eta$ ) för motorer med en märkeffekt som är högre än 150 kW och högst 1 000 kW	Det fastställda värdet* får inte överstiga värdet (1- $\eta$ ), beräknat på grundval av $\eta$ , med mer än 10 %.
Totala förluster för varvtalsreglerare	Det fastställda värdet* får inte överstiga det deklarerade värdet med mer än 10 %.

(\*) \* Om ytterligare tre enheter provas enligt punkt 4 b avser det fastställda värdet det aritmetiska medelvärdet av de värden som fastställts för dessa tre enheter.

*BILAGA IV***RIKTMÄRKEN**

Vid tidpunkten för antagandet av denna förordning anges nedan den bästa tillgängliga tekniken på marknaden för de miljöaspekter som ansågs betydande och som är kvantifierbara.

För motorer fastställdes nivån IE4 som bästa tillgängliga teknik. Motorer med förluster som är 20 % lägre finns, men med begränsad tillgång och inte i alla effektområden som omfattas av denna förordning och inte som asynkronmotorer.

För varvtalsreglerare motsvarar bästa tillgängliga teknik på marknaden 20 % av de referenseffektörluster som avses i tabell 6. Halvledarförlusterna kan minskas ytterligare med omkring 50 % jämfört med en konventionell lösning om kiselkarbidteknik (SiC MOSFET) används.