

II

(Icke-lagstiftningsakter)

FÖRORDNINGAR

KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EU) nr 548/2014

av den 21 maj 2014

om genomförande av direktiv 2009/125/EG vad gäller små, medelstora och stora krafttransformatorer

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DENNA FÖRORDNING

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktionssätt,

med beaktande av Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/125/EG av den 21 oktober 2009 om upprättande av en ram för att fastställa krav på ekodesign för energirelaterade produkter ⁽¹⁾, särskilt artikel 15.1,

efter samråd med samrådsforumet för ekodesign, och

av följande skäl:

- (1) Kommissionen har genomfört en förberedande studie med en analys av de miljömässiga och ekonomiska aspekterna rörande transformatorer. Studien utarbetades tillsammans med företrädare för branschen och andra berörda parter inom unionen, och resultaten har offentliggjorts. Transformatorer betraktas som energirelaterade produkter i den mening som avses i artikel 2.1 i direktiv 2009/125/EG.
- (2) Studien visade att energi i användningsfasen är den viktigaste miljöaspekt som man kan påverka genom produkt-design. Betydande mängder råmaterial (koppars, järn, harts, aluminium) används vid tillverkning av transformatorer, men marknadsmekanismerna verkar garantera en adekvat hantering i slutet av livscykeln, och därför är det inte nödvändigt att fastställa krav på ekodesign för detta.
- (3) Kraven på ekodesign i bilaga I gäller produkter som släppts ut på marknaden eller tagits i bruk oberoende av var de installerats. Därför kan kraven inte vara beroende av produktens användningsområde.
- (4) Transformatorer köps oftast in enligt ramavtal. I det sammanhanget menas med inköp det avtal som ingås med tillverkaren om leverans av en viss mängd transformatorer. Avtalet anses ha trätt i kraft den dag parterna under-tecknade det.
- (5) Vissa kategorier av transformatorer bör inte omfattas av denna förordning på grund av sin specifika funktion. Dessa transformatorers energiförbrukning och besparingspotential är försumbar jämfört med andra transformatorer.
- (6) Lättnader från lagstiftningen bör beviljas på grund av viktbegränsningarna för montering av transformatorer på el- och telefonstolpar. För att undvika felanvändning av transformatorer som särskilt tillverkats för montering på stolpar bör dessa transformatorer vara märkta med "Endast för montering på stolpar", för att underlätta de nationella marknadskontrollmyndigheternas arbete.

⁽¹⁾ EUTL 285, 31.10.2009, s. 10.

- (7) Lättnader från lagstiftningen bör beviljas för transformatorer försedda med utrustning för spänningsreglering för att integrera distribuerad produktion från förnybara energikällor i distributionsnätet. Dessa lättnader bör successivt fasas ut i takt med att denna nya teknik utvecklas och mätstandarder blir tillgängliga för att skilja förlusterna i kärntransformatorn från förlusterna i utrustning som utför andra funktioner.
- (8) Det bör fastställas krav på ekodesign för medelstora krafttransformatorers energiprestanda/energieffektivitet och för stora krafttransformatorers energieffektivitet i syfte att harmonisera kraven för dessa anordningar i hela unionen. Sådana krav skulle också bidra till en väl fungerande inre marknad och till en förbättring av medlemsstaternas miljöprestanda.
- (9) Krav på ekodesign för medelstora och stora krafttransformatorer behövs också för att teknik och konstruktion som förbättrar deras energiprestanda eller energieffektivitet ska kunna penetrera marknaden. De totala förlusterna per år för transformatorer i unionens dåvarande EU27 medlemsstater uppgick 2008 till 93,4 TWh. Den kostnads-effektiva förbättringspotentialen genom effektivare konstruktion har för 2025 uppskattats bli ca 16,2 TWh per år, vilket motsvarar 3,7 miljoner ton koldioxidutsläpp.
- (10) Kraven på ekodesign måste träda i kraft i faser så att tillverkarna har tillräckligt med tid för att på lämpligt sätt konstruera om sina produkter. Det bör anges tidsfrister för genomförandet av dessa krav som tar hänsyn till kostnaderna för tillverkare, särskilt små och medelstora företag, samtidigt som det säkerställs att de politiska målen uppnås i tid.
- (11) För att denna förordning ska kunna genomföras effektivt rekommenderas de nationella tillsynsmyndigheterna starkt att ta hänsyn till den inverkan som minimikraven på energieffektivitet får på transformatorns initialkostnad och tillåta installation av transformatorer som är effektivare än vad förordningen kräver, när det är ekonomiskt motiverat sett ur ett livscykelperspektiv, inklusive en adekvat utvärdering av förlustminskningarna.
- (12) För att kontrollerna av överensstämmelse ska underlättas bör tillverkarna uppmanas att lämna information i den tekniska dokumentation som avses i bilagorna IV och V till direktiv 2009/125/EG.
- (13) De åtgärder som föreskrivs i denna förordning är förenliga med yttrandet från den kommitté som har inrättats enligt artikel 19.1 i direktiv 2009/125/EG.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

Artikel 1

Syfte och tillämpningsområde

1. I denna förordning fastställs krav på ekodesign för utsläppande på marknaden eller ibruktagande av krafttransformatorer med en märkeffekt på minst 1 kVA som används i 50 Hz överförings- och distributionsnät för el eller för industriella tillämpningar. Denna förordning gäller endast transformatorer som inköpts efter förordningens ikraftträdande.
2. Denna förordning gäller inte transformatorer som särskilt konstruerats och används för följande ändamål:
 - mättransformatorer som särskilt konstruerats för att mata mätinstrument, mätare, reläer och annan liknande utrustning,
 - transformatorer med nedspänningslindningar som särskilt konstruerats för användning med likriktare för att tillhandahålla likström,
 - transformatorer som särskilt konstruerats för att kopplas direkt till en smältugn,
 - transformatorer som särskilt konstruerats för havsbaserade tillämpningar,

- transformatorer som särskilt konstruerats för reservinstallationer,
- transformatorer och autotransformatorer som särskilt konstruerats för matningssystem för järnvägar,
- transformatorer för jord- eller markanslutning, dvs. trefastransformatorer avsedda att tillhandahålla en nollpunkt för jordning av system,
- traktionstransformatorer monterade i rullande materiel, dvs. transformatorer som är kopplade till en kontaktledning för växelström eller likström, direkt eller via en omvandlare, i järnvägssystem,
- starttransformatorer som särskilt konstruerats för att starta trefasasynkronmotorer för att undvika spänningssänkningar,
- testtransformatorer som särskilt konstruerats för att användas i en krets för att producera viss spänning eller ström för provning av elektrisk utrustning,
- svetstransformatorer som särskilt konstruerats för användning i utrustning för bågsvetsning eller för motståndssvetsning,
- transformatorer som särskilt konstruerats för explosionssäker miljö och användning i underjordsgruvor ⁽¹⁾,
- transformatorer som särskilt konstruerats för användning på djupt vatten,
- anpassningstransformatorer för mellanspänning upp till 5 MVA,
- stora krafttransformatorer när det har påvisats att det för en viss tillämpning inte finns tekniskt genomförbara alternativ för att uppnå den minsta effektivitet som krävs enligt denna förordning,
- stora krafttransformatorer som ersätter likartade befintliga stora krafttransformatorer på samma plats eller i samma installation, när dessa inte kan ersättas utan oproportionerliga kostnader för transport och/eller installation,

utom när det gäller kraven på produktinformation och den tekniska dokumentationen enligt punkt 3 respektive 4 i bilaga I.

Artikel 2

Definitioner

I denna förordning och dess bilagor avses med

1. *krafttransformator*: statisk anordning med två eller flera lindningar som genom elektromagnetisk induktion omvandlar ett system av växelspanning och växelström till ett annat system av växelspanning och växelström, oftast med olika värden vid samma frekvens, för att överföra elektrisk effekt,
2. *liten krafttransformator*: krafttransformator med en högsta systemspänning som inte överstiger 1,1 kV,
3. *medelstor krafttransformator*: krafttransformator med en högsta systemspänning som överstiger 1,1 kV men är högst 36 kV och en märkeffekt som är lika med eller större än 5 kVA men lägre än 40 MVA,
4. *stor krafttransformator*: krafttransformator med en högsta systemspänning som överstiger 36 kV och en märkeffekt som är lika med eller större än 5kVA, eller en märkeffekt som är lika med eller större än 40 MVA, oberoende av utrustningens högsta systemspänning,
5. *vätskeisolerad transformator*: krafttransformator där magnetkretsen och lindningarna ligger i en vätska,
6. *torrisolerad transformator*: krafttransformator där magnetkretsen och lindningarna inte ligger i en isolerande vätska,
7. *medelstor stolptransformator*: krafttransformator med en märkeffekt på upp till 315 kVA som är lämpad för utomhusbruk och konstruerad för montering på elektriska luftledningars bärande delar,

⁽¹⁾ Utrustning som är avsedd för användning i explosionsfarliga omgivningar omfattas av Europaparlamentets och rådets direktiv 94/9/EG (EGTL 100, 19.4.1994, s. 1).

8. *distributionstransformator för spänningsreglering*: medelstor krafttransformator utrustad med ytterligare komponenter, på insidan eller utsidan av transformator kärlet, för automatisk kontroll av transformatorns in- eller utspänning för att reglera spänningen vid last,
9. *lindning*: alla ledarvarv som bildar en strömkrets kopplad till en av transformatorspänningarna,
10. *lindningens märkspänning* (U_l): den spänning som ska tillämpas, eller utvecklas vid tomgång, mellan uttagen på en icke reglerad lindning, eller på en reglerad lindning ansluten i det nominella reglerläget,
11. *högspänningslindning*: lindning med den högsta märkspänningen,
12. *högsta systemspänning* (U_m) för en transformatorlindning: det högsta effektivvärde för huvudspänning i ett trefas-system som en transformatorlindning är utformad för med avseende på dess isolering,
13. *märkeffekt* (S_l): konventionellt värde av en lindnings skenbara effekt som tillsammans med lindningens märkspänning avgör dess märkström,
14. *belastningsförlust* (P_l): absorberad aktiv effekt vid märkfrekvens och referenstemperatur för ett lindningspar när märkströmmen (reglerlägesström) går genom en av lindningarnas fasuttag och de andra lindningarnas uttag är kortslutna och dessa lindningar har reglering så att de är kopplade i det nominella reglerläget, medan eventuella ytterligare lindningar är öppna,
15. *tomgångsförlust* (P_o): aktiv effekt som absorberas vid en märkfrekvens när transformatorn är spänningssatt och den sekundära kretsen är öppen; den pålagda spänningen är märkspänningen, och om den spänningssatta lindningen har reglering är den kopplad i det nominella reglerläget,
16. *index för maximal effektivitet* (PEI): högsta värde för förhållandet mellan transformatorns skenbara uteffekt minus de elektriska förlusterna och transformatorns skenbara uteffekt.

Artikel 3

Krav på ekodesign

Små krafttransformatorer, medelstora krafttransformatorer och stora krafttransformatorer ska uppfylla kraven på ekodesign i bilaga I.

Artikel 4

Bedömning av överensstämmelse

Bedömning av överensstämmelse ska göras enligt förfarandet för intern designkontroll i bilaga IV till direktiv 2009/125/EG eller förfarandet för ledningssystem i bilaga V till det direktivet.

Artikel 5

Kontrollförfarande för marknadsövervakningsändamål

När medlemsstaternas myndigheter genomför de marknadskontroller som avses i artikel 3.2 i direktiv 2009/125/EG ska de använda det kontrollförfarande som anges i bilaga III i denna förordning.

Artikel 6

Vägledande riktmärken

De vägledande riktmärkena för de transformatorer som har bästa tekniskt möjliga prestanda vid tidpunkten för denna förordnings antagande anges i bilaga IV.

*Artikel 7***Översyn**

Senast tre år efter ikraftträdandet ska kommissionen se över denna förordning mot bakgrund av den tekniska utvecklingen och lägga fram resultaten av denna översyn för samrådsforumet. Översynen ska särskilt omfatta en bedömning av följande:

- Möjligheten att fastställa minimivärden i indexet för maximal effektivitet för alla medelstora krafttransformatorer, även sådana med en märkeffekt under 3 150 kVA.
- Möjligheten att skilja förluster i kärntransformatorn från förluster i andra spänningsreglerande komponenter, i förekommande fall.
- Lämpligheten av att fastställa minimikrav på prestanda för enfastransformatorer och små krafttransformatorer.
- Lämpligheten av fortsatta lättnader för stolpransformatorer och särskilda kombinationer av lindningsspänning för medelstora krafttransformatorer.
- Möjligheten att täcka annan miljöpåverkan än energi i användarledet.

*Artikel 8***Ikraftträdande**

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

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

Utfärdad i Bryssel den 21 maj 2014.

På kommissionens vägnar
José Manuel BARROSO
Ordförande

BILAGA I

Ekodesignkrav

1. Minimikrav på energiprestanda eller effektivitet för medelstora krafttransformatorer

Medelstora krafttransformatorer ska överensstämma med de maximalt tillåtna belastnings- och tomgångsförlusterna eller indexvärdena för maximal effektivitet (PEI) i tabellerna I.1–I.5, med undantag av medelstora stolptransformatorer, som ska överensstämma med de maximalt tillåtna belastnings- och tomgångsförlusterna i tabell I.6.

1.1 Krav för medelstora trefastransformatorer med en märkeffekt på $\leq 3\,150$ kVA

Tabell I.1: Maximalt tillåtna belastnings- och tomgångsförluster (i W) för **vätskeisolerade** medelstora trefastransformatorer med en lindning med $U_m \leq 24$ kV och den andra med $U_m \leq 1,1$ kV

Märkeffekt (kVA)	Fas 1 (fr.o.m. den 1 juli 2015)		Fas 2 (fr.o.m. den 1 juli 2021)	
	Maximala belastningsförluster P_k (W) (*)	Maximala tomgångsförluster P_o (W) (*)	Maximala belastningsförluster P_k (W) (*)	Maximala tomgångsförluster P_o (W) (*)
≤ 25	C_k (900)	A_o (70)	A_k (600)	$A_o - 10\%$ (63)
50	C_k (1 100)	A_o (90)	A_k (750)	$A_o - 10\%$ (81)
100	C_k (1 750)	A_o (145)	A_k (1 250)	$A_o - 10\%$ (130)
160	C_k (2 350)	A_o (210)	A_k (1 750)	$A_o - 10\%$ (189)
250	C_k (3 250)	A_o (300)	A_k (2 350)	$A_o - 10\%$ (270)
315	C_k (3 900)	A_o (360)	A_k (2 800)	$A_o - 10\%$ (324)
400	C_k (4 600)	A_o (430)	A_k (3 250)	$A_o - 10\%$ (387)
500	C_k (5 500)	A_o (510)	A_k (3 900)	$A_o - 10\%$ (459)
630	C_k (6 500)	A_o (600)	A_k (4 600)	$A_o - 10\%$ (540)
800	C_k (8 400)	A_o (650)	A_k (6 000)	$A_o - 10\%$ (585)
1 000	C_k (10 500)	A_o (770)	A_k (7 600)	$A_o - 10\%$ (693)
1 250	B_k (11 000)	A_o (950)	A_k (9 500)	$A_o - 10\%$ (855)
1 600	B_k (14 000)	A_o (1 200)	A_k (12 000)	$A_o - 10\%$ (1080)
2 000	B_k (18 000)	A_o (1 450)	A_k (15 000)	$A_o - 10\%$ (1 305)
2 500	B_k (22 000)	A_o (1 750)	A_k (18 500)	$A_o - 10\%$ (1 575)
3 150	B_k (27 500)	A_o (2 200)	A_k (23 000)	$A_o - 10\%$ (1 980)

(*) Maximala förluster för kVA-värden som faller mellan de märkeffekter som visas i tabell I.1 ska erhållas genom linjär interpolering.

Tabell I.2: Maximalt tillåtna belastnings- och tomgångsförluster (i W) för **torrisolerade** medelstora trefastransformatörer med en lindning med $U_m \leq 24$ kV och den andra med $U_m \leq 1,1$ kV

Märkeffekt (kVA)	Fas 1 (fr.o.m. den 1 juli 2015)		Fas 2 (fr.o.m. den 1 juli 2021)	
	Maximala belastningsförluster P_k (W) (*)	Maximala tomgångsförluster P_o (W) (*)	Maximala belastningsförluster P_k (W) (*)	Maximala tomgångsförluster P_o (W) (*)
≤ 50	B_k (1 700)	A_o (200)	A_k (1 500)	$A_o - 10 \%$ (180)
100	B_k (2 050)	A_o (280)	A_k (1 800)	$A_o - 10 \%$ (252)
160	B_k (2 900)	A_o (400)	A_k (2 600)	$A_o - 10 \%$ (360)
250	B_k (3 800)	A_o (520)	A_k (3 400)	$A_o - 10 \%$ (468)
400	B_k (5 500)	A_o (750)	A_k (4 500)	$A_o - 10 \%$ (675)
630	B_k (7 600)	A_o (1 100)	A_k (7 100)	$A_o - 10 \%$ (990)
800	A_k (8 000)	A_o (1 300)	A_k (8 000)	$A_o - 10 \%$ (1 170)
1 000	A_k (9 000)	A_o (1 550)	A_k (9 000)	$A_o - 10 \%$ (1 395)
1 250	A_k (11 000)	A_o (1 800)	A_k (11 000)	$A_o - 10 \%$ (1 620)
1 600	A_k (13 000)	A_o (2 200)	A_k (13 000)	$A_o - 10 \%$ (1 980)
2 000	A_k (16 000)	A_o (2 600)	A_k (16 000)	$A_o - 10 \%$ (2 340)
2 500	A_k (19 000)	A_o (3 100)	A_k (19 000)	$A_o - 10 \%$ (2 790)
3 150	A_k (22 000)	A_o (3 800)	A_k (22 000)	$A_o - 10 \%$ (3 420)

(*) Maximala förluster för kVA-värden som faller mellan de märkeffekter som visas i tabell I.2 ska erhållas genom linjär interpolering.

Tabell I.3: Korrigering av belastnings- och tomgångsförluster i händelse av andra kombinationer av lindningsspänning eller dubbelspänning i den ena eller bägge lindningarna (märkeffekt $\leq 3 150$ kVA)

En lindning med $U_m \leq 24$ kV och den andra med $U_m > 1,1$ kV	De maximalt tillåtna förlusterna i tabellerna I.1 och I.2 ska ökas med 10 % för tomgångsförluster och med 10 % för belastningsförluster
En lindning med $U_m = 36$ kV och den andra med $U_m \leq 1,1$ kV	De maximalt tillåtna förlusterna i tabellerna I.1 och I.2 ska ökas med 15 % för tomgångsförluster och med 10 % för belastningsförluster
En lindning med $U_m = 36$ kV och den andra med $U_m > 1,1$ kV	De maximalt tillåtna förlusterna i tabellerna I.1 och I.2 ska ökas med 20 % för tomgångsförluster och med 15 % för belastningsförluster

Fall av dubbelspänning i en lindning	När det gäller transformatorer med en högspänningslindning och två spänningsnivåer härrörande från en reglerad lågspänningslindning ska förlusterna beräknas på grundval av den högre lågspänningslindningen och överensstämna med de maximalt tillåtna förlusterna i tabellerna I.1 och I.2. Den maximalt tillgängliga effekten i den lägre lågspänningslindningen i sådana transformatorer ska begränsas till 0,85 av lågspänningslindningens märkeffekt vid den högre spänningen.
	När det gäller transformatorer med en lågspänningslindning och två spänningsnivåer härrörande från en reglerad högspänningslindning ska förlusterna beräknas på grundval av den högre högspänningslindningen och överensstämna med de maximalt tillåtna förlusterna i tabellerna I.1 och I.2. Den maximalt tillgängliga effekten i den lägre högspänningslindningen i sådana transformatorer ska begränsas till 0,85 av högspänningslindningens märkeffekt vid den högre spänningen.
	Om den fullständiga nominella effekten är tillgänglig oberoende av kombinationen av spänningar kan förlustnivåerna i tabellerna I.1 och I.2 ökas med 15 % för tomgångsförluster och med 10 % för belastningsförluster.
Fall av dubbelspänning i bägge lindningarna	De maximalt tillåtna förlusterna i tabellerna I.1 och I.2 kan ökas med 20 % för tomgångsförluster och med 20 % för belastningsförluster i fråga om transformatorer med dubbelspänning i bägge lindningarna. Förlustnivån erhålls för den högsta möjliga märkeffekten och med utgångspunkt i att märkeffekten är densamma oberoende av spänningskombination.

1.2 Krav för medelstora krafttransformatorer med en märkeffekt på > 3 150 kVA

Tabell I.4: Lägsta indexvärden för maximal effektivitet (PEI) för **vätskeisolerade** medelstora krafttransformatorer

Märkeffekt (kVA)	Fas 1 (1 juli 2015)	Fas 2 (1 juli 2021)
	Lägsta index för maximal effektivitet (%)	
3 150 < Sr ≤ 4 000	99,465	99,532
5 000	99,483	99,548
6 300	99,510	99,571
8 000	99,535	99,593
10 000	99,560	99,615
12 500	99,588	99,640
16 000	99,615	99,663
20 000	99,639	99,684
25 000	99,657	99,700
31 500	99,671	99,712
40 000	99,684	99,724

Lägsta indexvärden för maximal effektivitet (PEI) för kVA-värden som faller mellan de märkeffekter som visas i tabell I.4 ska beräknas genom linjär interpolering.

Tabell I.5: Lägsta indexvärden för maximal effektivitet (PEI) för **torrisolerade** medelstora krafttransformatorer

Märkeffekt (kVA)	Fas 1 (1 juli 2015)	Fas 2 (1 juli 2021)
	Lägsta index för maximal effektivitet (%)	
$3\,150 < S_r \leq 4\,000$	99,348	99,382
5 000	99,354	99,387
6 300	99,356	99,389
8 000	99,357	99,390
$\geq 10\,000$	99,357	99,390

Lägsta indexvärden för maximal effektivitet (PEI) för kVA-värden som faller mellan de märkeffekter som visas i tabell I.5 ska beräknas genom linjär interpolering.

1.3 Krav för medelstora krafttransformatorer med en märkeffekt på $\leq 3\,150$ kVA och utrustade med uttag lämpliga för att anpassa spänningen när transformatorn är spänningssatt eller belastad. Distributionstransformatorer för spänningsreglering tillhör denna kategori.

De maximalt tillåtna förlustnivåerna i tabellerna I.1 och I.2 i denna bilaga ska ökas med 20 % för tomgångsförluster och med 5 % för belastningsförluster i fas 1 och med 10 % för tomgångsförluster i fas 2.

1.4 Krav för medelstora stolptransformatorer

Nivåerna för tomgångs- och belastningsförluster i tabellerna I.1 och I.2 gäller inte vätskeisolerade stolptransformatorer med märkeffekter på 25 kVA–315 kVA. För dessa specifika typer av medelstora stolptransformatorer anges de maximalt tillåtna förlustnivåerna i tabell I.6.

Tabell I.6: Maximalt tillåtna belastnings- och tomgångsförluster (i W) för vätskeisolerade medelstora stolptransformatorer

Märkeffekt (kVA)	Fas 1 (1 juli 2015)		Fas 2 (1 juli 2021)	
	Maximala belastningsförluster (W) (*)	Maximala tomgångsförluster (W) (*)	Maximala belastningsförluster (W) (*)	Maximala tomgångsförluster (W) (*)
25	C_k (900)	A_o (70)	B_k (725)	A_o (70)
50	C_k (1 100)	A_o (90)	B_k (875)	A_o (90)
100	C_k (1 750)	A_o (145)	B_k (1 475)	A_o (145)
160	$C_k + 32\%$ (3 102)	C_o (300)	$C_k + 32\%$ (3 102)	$C_o - 10\%$ (270)

Märkeffekt (kVA)	Fas 1 (1 juli 2015)		Fas 2 (1 juli 2021)	
	Maximala belastningsförluster (W) (*)	Maximala tomgångsförluster (W) (*)	Maximala belastningsförluster (W) (*)	Maximala tomgångsförluster (W) (*)
200	C _k (2 750)	C _o (356)	B _k (2 333)	B _o (310)
250	C _k (3 250)	C _o (425)	B _k (2 750)	B _o (360)
315	C _k (3 900)	C _o (520)	B _k (3 250)	B _o (440)

(*) Maximalt tillåtna förluster för kVA-värden som faller mellan de märkeffekter som visas i tabell I.6 ska erhållas genom linjär interpolering.

2. Minimikrav på energieffektivitet för stora krafttransformatorer

Minimikraven på energieffektivitet för stora krafttransformatorer anges i tabellerna I.7 och I.8.

Tabell I.7: Minimikrav för lägsta indexvärde för maximal effektivitet för vätskeisolerade stora krafttransformatorer

Märkeffekt (MVA)	Fas 1 (1 juli 2015)	Fas 2 (1 juli 2021)
	Lägsta index för maximal effektivitet (%)	
≤ 4	99,465	99,532
5	99,483	99,548
6,3	99,510	99,571
8	99,535	99,593
10	99,560	99,615
12,5	99,588	99,640
16	99,615	99,663
20	99,639	99,684
25	99,657	99,700
31,5	99,671	99,712
40	99,684	99,724
50	99,696	99,734
63	99,709	99,745
80	99,723	99,758
≥ 100	99,737	99,770

Lägsta indexvärden för maximal effektivitet (PEI) för MVA-värden som faller mellan de märkeffekter som visas i tabell I.7 ska beräknas genom linjär interpolering.

Tabell I.8: Minimikrav för lägsta indexvärde för maximal effektivitet för torrisolerade stora krafttransformatorer

Märkeffekt (MVA)	Fas 1 (1 juli 2015)	Fas 2 (1 juli 2021)
	Lägsta index för maximal effektivitet (%)	
≤ 4	99,158	99,225
5	99,200	99,265
6,3	99,242	99,303
8	99,298	99,356
10	99,330	99,385
12,5	99,370	99,422
16	99,416	99,464
20	99,468	99,513
25	99,521	99,564
31,5	99,551	99,592
40	99,567	99,607
50	99,585	99,623
≥ 63	99,590	99,626

Lägsta indexvärden för maximal effektivitet (PEI) för MVA-värden som faller mellan de märkeffekter som visas i tabell I.8 ska beräknas genom linjär interpolering.

3. Krav på produktinformation

Från och med den 1 juli 2015 ska följande produktinformation avseende transformatorer som omfattas av denna förordning (artikel 1) ingå i all produktdokumentation, även tillverkarnas fritt tillgängliga webbplatser:

- Information om märkeffekt, belastnings- och tomgångsförlust och elektrisk effekt för kylsystem som krävs vid tomgång.
- För medelstora (i tillämpliga fall) och stora krafttransformatorer, indexvärdet för maximal effektivitet och effekten det uppnås vid.
- För transformatorer med dubbelspänning, den maximala märkeffekten vid den lägre spänningen enligt tabell I.3.

- d) Information om vikten på krafttransformatorns huvudkomponenter (åtminstone ledaren, ledarens art och kärnmaterial).
- e) För medelstora stolptransformatorer, en synlig märkning med "Endast för montering på stolpar".

Informationen enligt a, c och d ska också anges på krafttransformatorns märkplåt.

4. Teknisk dokumentation

Följande information ska ingå i den tekniska dokumentationen för krafttransformatorer:

- a) Tillverkarens namn och adress.
- b) Modellbeteckning och den alfanumeriska kod som särskiljer en modell från andra modeller med samma tillverkare.
- c) Den information som krävs enligt punkt 3.

Om delar av den tekniska dokumentationen baseras på (delar av) den tekniska dokumentationen för en annan modell, ska den modellens modellbeteckning anges och det ska anges i den tekniska dokumentationen hur informationen erhållits från den tekniska dokumentationen för den andra modellen, t.ex. genom beräkningar eller extrapoleringar, inklusive de tester som tillverkaren gjort för att kontrollera dessa beräkningar eller extrapoleringar.

BILAGA II

Mät- och beräkningsmetoder**Mätmetod**

För efterlevnaden av denna förordning ska mätningar utföras enligt ett tillförlitligt, exakt och reproducerbart mätförfarande som tar hänsyn till allmänt vedertagna mätmetoder på aktuell teknisk nivå, inklusive metoder som fastställs i dokument vars referensnummer har offentliggjorts för detta ändamål i *Europeiska unionens officiella tidning*.

Beräkningsmetoder

Metoden för att beräkna index för maximal effektivitet (PEI) för medelstora och stora krafttransformatorer baseras på förhållandet mellan transformatorns skenbara uteffekt minus de elektriska förlusterna och transformatorns skenbara uteffekt.

$$PEI = 1 - \frac{2(P_0 + P_{c0})}{S_r \sqrt{\frac{P_0 + P_{c0}}{P_k}}}$$

där

P_0 är de uppmätta tomgångsförlusterna vid märkspänning och märkfrekvens, på det nominella uttaget.

P_{c0} är den effekt som kylsystemet behöver för tomgångsdrift

P_k är den uppmätta belastningsförlusten vid märkström och märkfrekvens på det nominella uttaget vilka korrigerats till referenstemperatur

S_r är transformatorns eller autotransformatorns märkeffekt som P_k baseras på

BILAGA III

Kontrollförfarande

När medlemsstaternas myndigheter genomför marknadskontroller enligt artikel 3.2 i direktiv 2009/125/EG ska de tillämpa följande kontrollförfarande i fråga om de krav som anges i bilaga I.

1. Medlemsstaternas myndigheter ska endast testa en enhet per modell.
2. Modellen ska anses uppfylla de tillämpliga kraven i bilaga I till denna förordning om värdena i den tekniska dokumentationen uppfyller kraven i bilaga I och om de uppmätta parametrarna uppfyller kraven i bilaga I inom de kontrolltoleranser som anges i tabell 1 i den här bilagan.
3. Om de resultat som avses i punkt 2 inte är tillfredsställande ska modellen inte anses uppfylla kraven i denna förordning. Medlemsstaternas myndigheter ska inom en månad från och med det att ett beslut fattats om att modellen inte uppfyller kraven delge myndigheterna i de övriga medlemsstaterna och kommissionen all relevant information, inklusive testresultaten i förekommande fall.

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

Med tanke på vikt- och storleksbegränsningarna vid transport av medelstora och stora krafttransformatorer får medlemsstaternas myndigheter besluta att genomföra kontrollförfarandet hos tillverkarna innan transformatorerna tas i bruk vid slutdestinationen.

De kontrolltoleranser som anges i denna bilaga gäller endast den kontroll som medlemsstaternas myndigheter gör av de uppmätta parametrarna och får inte användas av tillverkaren eller importören som en tillåten tolerans för att fastställa värdena i den tekniska dokumentationen.

Tabell

Uppmätt parameter	Kontrolltoleranser
Belastningsförluster	Det uppmätta värdet får inte vara mer än 5 % högre än det angivna värdet.
Tomgångsförluster	Det uppmätta värdet får inte vara mer än 5 % högre än det angivna värdet.
Den effekt som kylsystemet behöver för tomgångsdrift	Det uppmätta värdet får inte vara mer än 5 % högre än det angivna värdet.

BILAGA IV

Vägledande riktmärken

När denna förordning antas anses marknadens bästa tillgängliga teknik för medelstora krafttransformatorer vara följande:

- a) Vätskeisolerade medelstora krafttransformatorer: $A_o - 20 \%$, $A_k - 20 \%$.
- b) Torrisolerade medelstora krafttransformatorer: $A_o - 20 \%$, $A_k - 20 \%$.
- c) Medelstora krafttransformatorer med kärna av amorft stål: $A_o - 50 \%$, $A_k - 50 \%$.

Tillgången på material för att tillverka transformatorer med kärna av amorft stål behöver förbättras innan sådana förlustvärden kan anges som minimikrav i framtiden.
