

II

(Nelegislatívne akty)

NARIADENIA

NARIADENIE KOMISIE (EÚ) č. 548/2014

z 21. mája 2014,

ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES s ohľadom na transformátory malého, stredného a veľkého výkonu

EURÓPSKA KOMISIA,

so zreteľom na Zmluvu o fungovaní Európskej únie,

so zreteľom na smernicu Európskeho parlamentu a Rady 2009/125/ES z 21. októbra 2009 o vytvorení rámca na stanovenie požiadaviek na ekodizajn energeticky významných výrobkov ⁽¹⁾ a najmä na jej článok 15 ods. 1,

po porade s Konzultačným fórom pre ekodizajn,

keďže:

- (1) Komisia uskutočnila prípravnú štúdiu, v ktorej sa analyzovali environmentálne a ekonomické aspekty transformátorov. Uvedená štúdia vznikla v spolupráci so zúčastnenými a zainteresovanými stranami z Únie a jej výsledky sa sprístupnili verejnosti. Transformátory sa považujú za energeticky významné výrobky v zmysle článku 2 ods. 1 smernice 2009/125/ES.
- (2) Zo štúdie vyplynulo, že energia vo fáze používania je najvýznamnejším environmentálnym aspektom, ktorý je možné riešiť prostredníctvom navrhovania výrobkov. Pri výrobe transformátorov sa používajú značné množstvá surovín (meď, železo, živica, hliník). Zdá sa však, že trhové mechanizmy zabezpečujú primerané spracovanie na konci životnosti, a preto nie je potrebné stanoviť súvisiace požiadavky na ekodizajn.
- (3) Požiadavky na ekodizajn stanovené v prílohe I sa uplatňujú na výrobky uvedené na trh alebo uvedené do prevádzky bez ohľadu na miesto ich montáže. Preto takéto požiadavky nemôžu závisieť od aplikácie, pre ktorú sa výrobok používa.
- (4) Transformátory sa zvyčajne nakupujú na základe rámcových dohôd. V tejto súvislosti nákup predstavuje uzatvorenie zmluvy s výrobcom na dodávku určitého množstva transformátorov. Zmluva sa považuje za platnú odo dňa, keď ju strany podpísali.
- (5) Toto nariadenie by sa nemalo vzťahovať na niektoré kategórie transformátorov z dôvodu ich špecifickej funkcie. Spotreba energie a potenciál úspor týchto transformátorov v porovnaní s inými transformátormi sú zanedbateľné.
- (6) Ústupky z hľadiska právnej regulácie sa udeľujú z dôvodu hmotnostných obmedzení pre montáž transformátorov na stĺpy elektrického vedenia a telekomunikačných káblov. Aby sa zabránilo zneužitiu transformátorov vyrábaných špeciálne pre montáž na stĺpy, mali by sa jasne označiť nápisom „Len na prevádzku na stĺpoch“, čím sa uľahčí práca vnútroštátnych orgánov dohľadu nad trhom.

⁽¹⁾ Ú. v. EÚ L 285, 31.10.2009, s. 10.

- (7) Ústupky z hľadiska právnej regulácie sa udeľujú transformátorom s vybavením, ktoré umožňuje vykonávať funkcie regulácie napätia na integráciu distribuovanej výroby energie z obnoviteľných zdrojov do distribučnej siete. Takéto ústupky by sa mali postupne vypustiť, keď táto vznikajúca technológia dozrie a keď budú k dispozícii normy merania, ktoré umožnia oddeliť straty spojené s jadrovým transformátorom od strát spojených s vybavením vykonávajúcim doplnkové funkcie.
- (8) Požiadavky na ekodizajn, pokiaľ ide o energetickú výkonnosť/účinnosť transformátorov stredného výkonu a energetickú účinnosť transformátorov veľkého výkonu, by mali byť stanovené s cieľom harmonizovať požiadavky na ekodizajn v prípade týchto zariadení v celej Únii. Takéto požiadavky by okrem toho prispeli k účinnému fungovaniu vnútorného trhu a k zlepšeniu environmentálnych vlastností výrobkov v členských štátoch.
- (9) Stanovenie požiadaviek na ekodizajn pre transformátory stredného a veľkého výkonu je tiež potrebné, aby na trh lepšie prenikli technológie a varianty návrhov zlepšujúce ich energetickú výkonnosť alebo účinnosť. Celkové straty všetkých transformátorov v štátoch EÚ 27 v roku 2008 dosiahli 93,4 TWh/rok. Potenciál na zlepšenie nákladovej efektívnosti prostredníctvom účinnejšieho navrhovania sa odhadol na približne 16,2 TWh/rok v roku 2025, čo zodpovedá 3,7 Mt emisií CO₂.
- (10) Je potrebné stanoviť postupné nadobudnutie účinnosti požiadaviek na ekodizajn s cieľom poskytnúť výrobcovi primeraný časový rámec na zmenu navrhovania ich výrobkov. Termíny na vykonanie týchto požiadaviek by mali byť stanovené s ohľadom na vplyvy na náklady výrobcov, predovšetkým malé a stredné podniky, a zároveň tak, aby sa zaistilo včasné dosiahnutie politických cieľov.
- (11) S cieľom umožniť účinné vykonávanie nariadenia sa národným regulačným orgánom dôrazne odporúča zohľadniť vplyv minimálnych požiadaviek na účinnosť na počiatočné náklady spojené s transformátormi a umožniť montáž účinnejších transformátorov, než sa vyžaduje v nariadení, kedykoľvek sú hospodársky odôvodnené z hľadiska celého životného cyklu, vrátane náležitého hodnotenia zníženia strát.
- (12) S cieľom uľahčiť kontroly zhody by sa malo od výrobcov vyžadovať, aby poskytovali informácie v technickej dokumentácii uvedenej v prílohách IV a V k smernici 2009/125/ES.
- (13) Opatrenia stanovené v tomto nariadení sú v súlade so stanoviskom výboru zriadeného podľa článku 19 ods. 1 smernice 2009/125/ES,

PRIJALA TOTO NARIADENIE:

Článok 1

Predmet úpravy a rozsah pôsobnosti

1. Týmto nariadením sa stanovujú požiadavky na ekodizajn, pokiaľ ide o uvedenie na trh alebo uvedenie do prevádzky výkonových transformátorov s minimálnym výkonom 1 kVA, používaných v sieťach na prenos a distribúciu elektrickej energie s frekvenciou 50 Hz alebo na priemyselné aplikácie. Nariadenie sa uplatňuje len na transformátory nakúpené po nadobudnutí účinnosti tohto nariadenia.
2. Toto nariadenie sa neuplatňuje na transformátory špecificky navrhnuté a používané na tieto aplikácie:
 - prístrojové transformátory navrhnuté špecificky na napájanie meracích prístrojov, elektromerov, relé a iných podobných prístrojov,
 - transformátory s nízkonapäťovými vinutiami navrhnuté špecificky na použitie s usmerňovačmi na zaistenie napájania jednosmerným prúdom,
 - transformátory navrhnuté špecificky na priame pripojenie k peci,
 - transformátory navrhnuté špecificky pre aplikácie na mori a pre plávajúce aplikácie na mori,

- transformátory navrhnuté špecificky pre núdzové zariadenia,
- transformátory a autotransformátory navrhnuté špecificky pre železničné napájacie systémy,
- uzemňovacie transformátory, t. j. trojfázové transformátory, ktoré majú poskytnúť neutrálny bod na účely uzemnenia systému,
- trakčné transformátory namontované na železničných koľajových vozidlách, t. j. transformátory pripojené k trolejovému vedeniu striedavého alebo jednosmerného prúdu, priamo alebo prostredníctvom meniča, ktoré sa používajú v pevných zariadeniach železničných aplikácií,
- štartovacie transformátory navrhnuté špecificky na štartovanie trojfázových indukčných motorov na účely vylúčenia krátkodobého poklesu napájacieho napätia,
- skúšobné transformátory navrhnuté špecificky na použitie v obvode na vytvorenie špecifického napätia alebo prúdu na účely skúšania elektrických zariadení,
- zvracie transformátory navrhnuté špecificky na použité v zariadeniach na oblúkové zváranie alebo v zariadeniach na odporové zváranie,
- transformátory navrhnuté špecificky pre aplikácie na nevýbušnú a podzemnú ťažbu ⁽¹⁾,
- transformátory navrhnuté špecificky pre hlbinné aplikácie (ponorené),
- transformátory pre rozhrania so stredným napätím na vstupe (MV) až stredným napätím na výstupe (MV) do 5 MVA,
- transformátory veľkého výkonu, keď sa preukáže, že pre konkrétne použitie nie sú k dispozícii technicky uskutočniteľné alternatívy, aby sa splnili minimálne požiadavky na účinnosť stanovené v tomto nariadení,
- transformátory veľkého výkonu, ktoré sú identickou náhradou existujúcich transformátorov veľkého výkonu na rovnakom fyzickom mieste montáže, pokiaľ toto nahradenie nemožno dosiahnuť bez neprímeraných nákladov spojených s ich prepravou a/alebo montážou,

okrem požiadaviek na informácie o výrobkoch a technickú dokumentáciu stanovených v prílohe I, bod 3 a 4.

Článok 2

Vymedzenie pojmov

Na účely tohto nariadenia sa uplatňujú tieto vymedzenia pojmov:

1. „výkonový transformátor“ je statické zariadenie s dvoma alebo viacerými vinutiami, ktoré prostredníctvom elektromagnetickej indukcie mení systém striedavého napätia a prúdu na iný systém striedavého napätia a prúdu obvykle s inými hodnotami a s rovnakou frekvenciou na účely prenosu elektrickej energie;
2. „transformátor malého výkonu“ je výkonový transformátor pre zariadenia s najvyšším napätím nepresahujúcim 1,1 kV;
3. „transformátor stredného výkonu“ je výkonový transformátor pre zariadenia s najvyšším napätím vyšším ako 1,1 kV, ale nepresahujúcim 36 kV a s menovitým výkonom aspoň 5 kVA, ale nižším ako 40 MVA;
4. „transformátor veľkého výkonu“ je výkonový transformátor pre zariadenia s najvyšším napätím vyšším ako 36 kV a s menovitým výkonom aspoň 5 kVA alebo s menovitým výkonom aspoň 40 MVA bez ohľadu na najvyššie napätie zariadenia;
5. „transformátor ponorený do kvapaliny“ je výkonový transformátor, v ktorom magnetický obvod a vinutia sú ponorené do kvapaliny;
6. „suchý transformátor“ je výkonový transformátor, v ktorom magnetický obvod a vinutia nie sú ponorené do izolačnej kvapaliny;
7. „transformátor stredného výkonu montovaný na stĺp“ je výkonový transformátor s menovitým výkonom do 315 kVA, vhodný na vonkajšie použitie a navrhnutý na montáž na podporné konštrukcie nadzemného elektrického vedenia;

⁽¹⁾ Na zariadenia určené na použitie v potenciálne výbušnej atmosfére sa vzťahuje smernica Európskeho parlamentu a Rady 94/9/ES (Ú. v. ES L 100, 19.4.1994, s. 1).

8. „distribučný transformátor na reguláciu napätia“ je transformátor stredného výkonu, vybavený ďalšími komponentmi vo vnútri alebo mimo nádrže transformátora, určenými na automatické ovládanie vstupného alebo výstupného napätia transformátora na účely regulácie napätia pri zaťažení;
9. „vinutie“ je zostava závitov, ktoré tvoria elektrický obvod spojený s jedným z napätí priradených pre transformátor;
10. „menovité napätie vinutia (U_p)“ je priradené napätie, ktoré má byť použité alebo vyvinuté naprázdno medzi svorkami vinutia bez odbočiek alebo vinutia s odbočkami pripojeného k hlavnej odbočke;
11. „vysokonapäťové vinutie“ je vinutie s najvyšším menovitým napätím;
12. „najvyššie napätie zariadenia“ (U_m) pripojiteľné na vinutie transformátora je najvyššia efektívna hodnota združeného napätia medzi dvomi fázami v trojfázovom systéme, na ktorú je navrhnutá izolácia vinutia transformátora;
13. „menovitý výkon“ (S_p) je konvenčná hodnota zdanlivého výkonu priradená pre vinutie, ktorá spoločne s menovitým napätím vinutia určuje jeho menovitý prúd;
14. „straty nakrátko“ (P_k) sú činný výkon spotrebovaný pri menovitej frekvencii a referenčnej teplote, v spojitosti s dvojicou vinutí, ak menovitý prúd (prúd odbočky) preteká fázovou svorkou (fázovými svorkami) jedného z vinutí a svorky druhého vinutia sú skratované s akýmkoľvek vinutím s odbočkami pripojeným k jeho hlavnej odbočke, pričom prípadné ďalšie vinutia sú rozpojené;
15. „straty naprázdno“ (P_0) sú činný výkon spotrebovaný pri menovitej frekvencii, keď je transformátor pod napätím a sekundárny obvod je otvorený. Použité napätie je menovité napätie, a ak je vinutie pod napätím vybavené odbočkou, je pripojené k jeho hlavnej odbočke;
16. „index účinnosti špičky“ (PEI) je maximálna hodnota pomeru prenášaného zdanlivého výkonu transformátora po odčítaní elektrických strát k prenášanému zdanlivému výkonu transformátora.

Článok 3

Požiadavky na ekodizajn

Transformátory malého, stredného a veľkého výkonu musia spĺňať požiadavky na ekodizajn stanovené v prílohe I.

Článok 4

Posudzovanie zhody

Posudzovanie zhody sa vykonáva s využitím postupu vnútornej kontroly návrhu stanoveného v prílohe IV k smernici 2009/125/ES alebo systému riadenia na posudzovanie zhody stanoveného v prílohe V k uvedenej smernici.

Článok 5

Postup overovania na účely dohľadu nad trhom

Pri vykonávaní kontrol dohľadu nad trhom uvedených v článku 3 ods. 2 smernice 2009/125/ES uplatňujú orgány členského štátu postup overovania stanovený v prílohe III k tomuto nariadeniu.

Článok 6

Orientačné referenčné hodnoty

Orientačné referenčné hodnoty pre transformátory s najlepšimi výkonovými parametrami, ktoré sú technologicky možné v čase prijatia tohto nariadenia, sú uvedené v prílohe IV.

Článok 7

Preskúmanie

Najneskôr tri roky po nadobudnutí účinnosti tohto nariadenia ho Komisia preskúma z hľadiska technologického pokroku a predloží výsledok tohto preskúmania konzultačnému fóru. V rámci tohto preskúmania sa budú konkrétne hodnotiť prinajmenšom tieto otázky:

- možnosť stanoviť minimálne hodnoty indexu účinnosti špičky pre všetky transformátory stredného výkonu vrátane tých s menovitým výkonom nižším ako 3 150 kVA,
- možnosť prípadne oddeliť straty spojené s jadrovým transformátorom od strát spojených s inými komponentmi, ktoré plnia funkcie regulácie napätia,
- vhodnosť stanovenia minimálnych výkonnostných požiadaviek pre jednofázové výkonové transformátory, ako aj pre transformátory malého výkonu,
- otázka, či ústupky pre transformátory montované na stĺpy a pre špecifické kombinácie napätí vinutí pre transformátory stredného výkonu sú stále primerané,
- možnosť zahrnúť iné vplyvy na životné prostredie ako tie, ktoré sú spôsobené spotrebou energie vo fáze používania.

Článok 8

Nadobudnutie účinnosti

Toto nariadenie nadobúda účinnosť dvadsiatym dňom po jeho uverejnení v *Úradnom vestníku Európskej únie*.

Toto nariadenie je záväzné v celom rozsahu a priamo uplatniteľné vo všetkých členských štátoch.

V Bruseli 21. mája 2014

Za Komisiu
predseda
José Manuel BARROSO

PRÍLOHA I

Požiadavky na ekodizajn

1. Minimálne požiadavky na energetickú výkonnosť alebo účinnosť transformátorov stredného výkonu

Transformátory stredného výkonu musia spĺňať maximálne povolené straty nakrátko a naprázdno alebo hodnoty indexu účinnosti špičky (PEI) uvedené v tabuľkách I.1 až I.5, s výnimkou transformátorov stredného výkonu montovaných na stĺpy, ktoré musia byť v súlade s hodnotami maximálnych strát nakrátko a naprázdno stanovenými v tabuľke I.6.

1.1. Požiadavky na trojfázové transformátory stredného výkonu s menovitým výkonom $\leq 3\,150$ kVA

Tabuľka I.1: Maximálne straty nakrátko a naprázdno (vo W) pri trojfázových transformátoroch stredného výkonu **ponorených do kvapaliny** s jedným vinutím s $U_m \leq 24$ kV a druhým vinutím s $U_m \leq 1,1$ kV.

Menovitý výkon (kVA)	Prvá etapa (od 1. júla 2015)		Druhá etapa (od 1. júla 2021)	
	Maximálne straty nakrátko P_k (W) (*)	Maximálne straty naprázdno P_o (W) (*)	Maximálne straty nakrátko P_k (W) (*)	Maximálne straty naprázdno 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)

(*) Maximálne straty pre hodnoty výkonu kVA, ktoré nezodpovedajú žiadnej z hodnôt uvedených v tabuľke I.1, sa získavajú lineárnou interpoláciou.

Tabuľka I.2: Maximálne straty nakrátko a naprázdno (vo W) pri **suchých** trojfázových transformátoroch stredného výkonu s jedným vinutím s $U_m \leq 24$ kV a druhým vinutím s $U_m \leq 1,1$ kV.

Menovitý výkon (kVA)	Prvá etapa (od 1. júla 2015)		Druhá etapa (od 1. júla 2021)	
	Maximálne straty nakrátko P_k (W) (*)	Maximálne straty naprázdno P_o (W) (*)	Maximálne straty nakrátko P_k (W) (*)	Maximálne straty naprázdno 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)

(*) Maximálne straty pre hodnoty výkonu kVA, ktoré patria medzi výkony uvedené v tabuľke I.2, sa získavajú lineárnou interpoláciou.

Tabuľka I.3: Oprava strát nakrátko a naprázdno v prípade iných kombinácií napätí vinutia alebo dvojitého napätia v jednom vinutí alebo v oboch vinutiach (menovitý výkon $\leq 3 150$ kVA)

Jedno vinutie s $U_m \leq 24$ kV a druhé s $U_m > 1,1$ kV	Maximálne povolené straty v tabuľkách I.1 a I.2 sa zvyšujú o 10 % pri stratách naprázdno a o 10 % pri stratách nakrátko.
Jedno vinutie s $U_m = 36$ kV a druhé s $U_m \leq 1,1$ kV	Maximálne povolené straty v tabuľkách I.1 a I.2 sa zvyšujú o 15 % pri stratách naprázdno a o 10 % pri stratách nakrátko.
Jedno vinutie s $U_m = 36$ kV a druhé s $U_m > 1,1$ kV	Maximálne povolené straty v tabuľkách I.1 a I.2 sa zvyšujú o 20 % pri stratách naprázdno a o 15 % pri stratách nakrátko.

Prípado dvojitého napätia na jednom vinutí	V prípade transformátorov s jedným vinutím s vysokým napätím a dvomi napätiami použiteľnými z vinutia s nízkym napätím s odbočkami sa straty vypočítavajú na základe vyššieho napätia vinutia s nízkym napätím a musia byť v súlade s maximálnymi povolenými stratami v tabuľkách I.1 a I.2. Maximálny použiteľný výkon na nižšom napätí vinutia s nízkym napätím v takýchto transformátoroch je obmedzený na 85 % menovitého výkonu priradeného pre vinutie s nízkym napätím na jeho vyššom napätí.
	V prípade transformátorov s jedným vinutím s nízkym napätím s dvoma napätiami použiteľnými z vinutia s vysokým napätím s odbočkami sa straty vypočítavajú na základe vyššieho napätia vinutia s vysokým napätím a musia byť v súlade s maximálnymi povolenými stratami v tabuľkách I.1 a I.2. Maximálny použiteľný výkon na nižšom napätí vinutia s vysokým napätím v takomto transformátore je obmedzený na 85 % menovitého výkonu priradeného pre vinutie s vysokým napätím na jeho vyššom napätí.
	Ak je použiteľný plný nominálny výkon bez ohľadu na kombináciu napätí, úrovne strát uvedené v tabuľkách I.1 a I.2 môžu byť zvýšené o 15 % pri stratách naprázdno a o 10 % pri stratách nakrátko.
Prípado dvojitého napätia na oboch vinutiach	Maximálne povolené straty v tabuľkách I.1 a I.2 je možné zvýšiť o 20 % pri stratách naprázdno a o 20 % pri stratách nakrátko pre transformátory s dvojitým napätím na oboch vinutiach. Úroveň strát sa uvádza pre najvyšší možný menovitý výkon a na základe toho, že menovitý výkon je rovnaký bez ohľadu na kombináciu napätí.

1.2. Požiadavky na transformátory stredného výkonu s menovitým výkonom > 3 150 kVA

Tabuľka I.4: Minimálne hodnoty indexu účinnosti špičky (PEI) pre transformátory stredného výkonu **ponorené do kvapaliny**

Menovitý výkon (kVA)	Prvá etapa (od 1. júla 2015)	Druhá etapa 2 (od 1. júla 2021)
	Minimálne hodnoty indexu účinnosti špičky (%)	
$3\ 150 < S_r \leq 4\ 000$	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

Minimálne hodnoty PEI pre výkony kVA, ktoré patria medzi výkony uvedené v tabuľke I.4, sa vypočítavajú lineárnou interpoláciou.

Tabuľka I.5: Minimálne hodnoty indexu účinnosti špičky (PEI) pre **suché** transformátory stredného výkonu

Menovitý výkon (kVA)	Prvá etapa (od 1. júla 2015)	Druhá etapa (od 1. júla 2021)
	Minimálne hodnoty indexu účinnosti špičky (%)	
$3\,150 < S_r \leq 4\,000$	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

Minimálne hodnoty PEI pre výkony kVA, ktoré patria medzi výkony uvedené v tabuľke I.5, sa vypočítavajú lineárnou interpoláciou.

1.3. Požiadavky na transformátory stredného výkonu s menovitým výkonom $\leq 3\,150$ kVA, vybavené odbočkovými konektormi vhodnými na prevádzku pod napätím alebo pri zaťažení na účely prispôsobenia napätia. Táto kategória zahŕňa distribučné transformátory na reguláciu napätia.

Maximálne povolené úrovne strát uvedené v tabuľkách I.1 a I.2 sa zvyšujú o 20 % pri stratách naprázdno a o 5 % pri stratách nakrátko v prvej etape a o 10 % pri stratách naprázdno v druhej etape.

1.4. Požiadavky na transformátory stredného výkonu montované na stĺpy

Úrovně strát nakrátko a naprázdno uvedené v tabuľkách I.1 a I.2 sa nevzťahujú na transformátory montované na stĺpy a ponorené do kvapaliny s menovitými výkonmi v rozmedzí od 25 kVA do 315 kVA. Pre tieto špecifické modely transformátorov stredného výkonu montovaných na stĺpy sa maximálne úrovne povolených strát uvádzajú v tabuľke I.6.

Tabuľka I.6 Maximálne úrovne strát nakrátko a naprázdno (vo W) pre transformátory stredného výkonu montované na stĺpy a ponorené do kvapaliny

Menovitý výkon (kVA)	Prvá etapa (od 1. júla 2015)		Druhá etapa (od 1. júla 2021)	
	Maximálne straty nakrátko (W) (*)	Maximálne straty naprázdno (W) (*)	Maximálne straty nakrátko (W) (*)	Maximálne straty naprázdno (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)

Menovitý výkon (kVA)	Prvá etapa (od 1. júla 2015)		Druhá etapa (od 1. júla 2021)	
	Maximálne straty nakrátko (W) (*)	Maximálne straty naprázdno (W) (*)	Maximálne straty nakrátko (W) (*)	Maximálne straty naprázdno (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)

(*) Maximálne povolené straty pre hodnoty výkonu kVA, ktoré nezodpovedajú žiadnej z hodnôt uvedených v tabuľke I.6, sa získavajú lineárnou interpoláciou.

2. Minimálne požiadavky na energetickú účinnosť transformátorov veľkého výkonu

Minimálne požiadavky na účinnosť transformátorov veľkého výkonu sú uvedené v tabuľkách I.7. a I.8.

Tabuľka I.7 Minimálne požiadavky na index účinnosti špičky transformátorov veľkého výkonu ponorených do kvapaliny

Menovitý výkon (MVA)	Prvá etapa (od 1. júla 2015)	Druhá etapa (od 1. júla 2021)
	Minimálne hodnoty indexu účinnosti špičky (%)	
≤ 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

Minimálne hodnoty PEI pre výkony MVA, ktoré patria medzi výkony uvedené v tabuľke I.7, sa vypočítavajú lineárnou interpoláciou.

Tabuľka I.8 Minimálne požiadavky na index účinnosti špičky suchých transformátorov veľkého výkonu

Menovitý výkon (MVA)	Prvá etapa (od 1. júla 2015)	Druhá etapa (od 1. júla 2021)
	Minimálne hodnoty indexu účinnosti špičky (%)	
≤ 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

Minimálne hodnoty PEI pre výkony MVA, ktoré patria medzi výkony uvedené v tabuľke I.8, sa vypočítavajú lineárnou interpoláciou.

3. Požiadavky na informácie o výrobku

Od 1. júla 2015 sa v každej súvisiacej dokumentácii k výrobku, okrem iného aj na voľne dostupných webových lokalitách výrobcov, musia v prípade transformátorov patriacich do rozsahu pôsobnosti tohto nariadenia (článok 1) uvádzať tieto informácie o výrobku:

- informácie o menovitom výkone, stratách nakrátko a naprázdno a elektrickom výkone každého chladiaceho systému požadovaného pri chode naprázdno;
- pri transformátoroch stredného (ak je to relevantné) a veľkého výkonu hodnota indexu účinnosti špičky a výkon, pri ktorom nastáva;
- pri transformátoroch s dvojitým napätím maximálny menovitý výkon pri nižšom napätí podľa tabuľky I.3;

- d) informácie o hmotnosti všetkých hlavných komponentov výkonového transformátora (aspoň vrátane vodiča, povahy vodiča a materiálu jadra);
- e) pri transformátoroch stredného výkonu montovaných na stĺpy viditeľný nápis „Len na prevádzku na stĺpoch“.

Informácie v písmenách a), c) a d) sa musia uvádzať aj na štítku výkonových transformátorov s údajmi o výkone.

4. Technická dokumentácia

V technickej dokumentácii k výkonovým transformátorom sa uvádzajú tieto informácie:

- a) meno a adresa výrobcu;
- b) identifikačný kód modelu, alfanumerický kód na rozlíšenie jednotlivých modelov vyrábaných tým istým výrobcom;
- c) informácie požadované v bode 3.

Ak je technická dokumentácia (alebo jej časti) založená na technickej dokumentácii iného modelu (alebo jej častiach), uvádza sa identifikačný kód daného modelu a v technickej dokumentácii sa uvádzajú podrobnosti o tom, akým spôsobom sú informácie odvodené od technickej dokumentácie iného modelu, napr. pokiaľ ide o výpočty alebo extrapolácie, vrátane skúšok, ktoré vykonal výrobca na overenie výpočtov či extrapolácií.

PRÍLOHA II

Metódy merania a výpočtu**Metóda merania**

Na účely dosiahnutia zhody s požiadavkami stanovenými v tomto nariadení sa merania vykonávajú pomocou spoľahlivého, presného a reprodukovateľného postupu merania, ktorý zohľadňuje všeobecne uznávané metódy merania zodpovedajúce stavu techniky vrátane metód stanovených v dokumentoch, ktorých referenčné čísla boli uverejnené na tento účel v *Úradnom vestníku Európskej únie*.

Metódy výpočtu

Metodika výpočtu indexu účinnosti špičky (PEI) v prípade transformátorov stredného a veľkého výkonu je založená na pomere prenášaného zdanlivého výkonu transformátora po odčítaní elektrických strát k prenášanému zdanlivému výkonu transformátora.

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

kde:

P_0 je miera strát naprázdno pri menovitom napätí a menovitej frekvencii na menovitej odbočke,

P_{c0} je elektrický výkon požadovaný chladiacim systémom pri chode naprázdno,

P_k sú namerané straty nakrátko pri menovitom prúde a menovitej frekvencii na menovitej odbočke, korigované na referenčnú teplotu,

S_r je menovitý výkon transformátora alebo autotransformátora, na ktorom je založené P_k .

PRÍLOHA III

Postup overovania

Pri vykonávaní kontrol v rámci dohľadu nad trhom uvedených v článku 3 ods. 2 smernice 2009/125/ES orgány členských štátov uplatňujú tento postup overovania požiadaviek stanovených v prílohe I.

1. Orgány členských štátov skúšajú v prípade každého modelu iba jednu jednotku.
2. Predpokladá sa, že model je v zhode s platnými požiadavkami stanovenými v prílohe I k tomuto nariadeniu, ak sú hodnoty v technickej dokumentácii v súlade s požiadavkami stanovenými v prílohe I a ak namerané parametre spĺňajú požiadavky stanovené v prílohe I v rámci prípustných odchýlok pri overovaní, uvedených v tabuľke tejto prílohy.
3. Ak sa nedosiahnu výsledky uvedené v bode 2, predpokladá sa, že model nie je v zhode s týmto nariadením. Orgány členských štátov poskytnú všetky relevantné informácie vrátane prípadných výsledkov skúšok orgánom iných členských štátov a Komisii do jedného mesiaca od prijatia rozhodnutia o nezhode modelu.

Orgány členských štátov používajú metódy merania a výpočtu uvedené v prílohe II.

Vzhľadom na obmedzenia súvisiace s hmotnosťou a veľkosťou pri doprave transformátorov stredného a veľkého výkonu môžu orgány členských štátov rozhodnúť, že overenie vykonajú v priestoroch výrobcov predtým, ako budú transformátory uvedené do prevádzky na mieste konečného určenia.

Prípustné odchýlky pri overovaní stanovené v tejto prílohe sa týkajú len overenia parametrov nameraných orgánmi členských štátov a výrobca ani dovozca ich nesmú použiť ako povolenú odchýlku na stanovenie hodnôt v technickej dokumentácii.

Tabuľka

Namerané parametre	Prípustné odchýlky pri overovaní
Straty nakrátko	Nameraná hodnota nesmie byť vyššia ako udávaná hodnota o viac ako 5 %.
Straty naprázdno	Nameraná hodnota nesmie byť vyššia ako udávaná hodnota o viac ako 5 %.
Elektrický výkon požadovaný chladiacim systémom pri chode naprázdno	Nameraná hodnota nesmie byť vyššia ako udávaná hodnota o viac ako 5 %.

PRÍLOHA IV

Orientačné referenčné hodnoty

V čase prijatia tohto nariadenia bola identifikovaná táto najlepšia dostupná technológia na trhu s transformátormi stredného výkonu:

- a) transformátory stredného výkonu ponorené do kvapaliny: $A_o - 20 \%$, $A_k - 20 \%$;
- b) suché transformátory stredného výkonu: $A_o - 20 \%$, $A_k - 20 \%$;
- c) transformátory stredného výkonu s jadrom z amorfnej ocele: $A_o - 50 \%$, $A_k - 50 \%$.

Dostupnosť materiálov na výrobu transformátorov s jadrom z amorfnej ocele sa ešte musí rozvinúť, kým bude možné tieto hodnoty strát do budúcnosti považovať za minimálne požiadavky.
