

II.

(Nezakonodavni akti)

UREDBE

UREDBA KOMISIJE (EU) br. 548/2014**od 21. svibnja 2014.****o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu malih, srednjih i velikih strujnih transformatora**

EUROPSKA KOMISIJA,

uzimajući u obzir Ugovor o funkcioniranju Europske unije,

uzimajući u obzir Direktivu 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 21. listopada 2009. o uspostavi okvira za utvrđivanje zahtjeva za ekološki dizajn proizvoda koji koriste energiju ⁽¹⁾, a posebno njezin članak 15. stavak 1.,

nakon savjetovanja sa Savjetodavnim forumom za ekološki dizajn,

budući da:

- (1) Komisija je provela pripremnu studiju kojom su se analizirali ekološki i gospodarski aspekti transformatora. Studija je izrađena zajedno s dionicima i zainteresiranim stranama iz Zajednice i rezultati su objavljeni. Transformatori se smatraju proizvodima koji koriste energiju u smislu članka 2. stavka 1. Direktive 2009/125/EZ.
- (2) Studijom se pokazalo da je energija u fazi uporabe najvažniji ekološki aspekt koji se može riješiti dizajnom proizvoda. U proizvodnji transformatora koriste se znatne količine sirovina (bakar, željezo, smola, aluminij), ali čini se da se tržišnim mehanizmima osigurava primjerena obrada proizvoda na kraju njegova životnog vijeka, stoga nije potrebno odrediti s time povezane zahtjeve za ekološki dizajn.
- (3) Zahtjevi za ekološki dizajn utvrđeni u Prilogu I. primjenjuju se na proizvode stavljene na tržište ili u uporabu gdje god bili postavljeni. Stoga takvi zahtjevi ne smiju ovisiti o namjeni proizvoda.
- (4) Transformatori se uobičajeno kupuju na temelju okvirnih sporazuma. U tom se kontekstu kupnja odnosi na sklapanje ugovora s proizvođačem za isporuku određenog broja transformatora. Smatra se da je ugovor stupio na snagu na dan kada su ga potpisale obje stranke.
- (5) Zbog svojih specifičnih svojstava određene kategorije transformatora ne bi trebale biti obuhvaćene ovom Uredbom. Potrošnja energije i mogućnost ostvarivanja ušteda tih transformatora zanemarive su u usporedbi s ostalim transformatorima.
- (6) Regulatorne koncesije dodjeljuju se zbog ograničenja težine za postavljanje transformatora na komunalne stupove. Kako bi se izbjegla zlouporaba transformatora proizvedenih posebno za uporabu na stupu, oni bi trebali sadržavati vidljivi natpis „Isključivo za uporabu na stupu“, kako bi se olakšao rad nacionalnih tijela za nadzor tržišta.

⁽¹⁾ SL L 285, 31.10.2009., str. 10.

- (7) Regulatorne koncesije dodjeljuju se za transformatore s ugrađenom opremom s funkcijama regulacije napona radi uključivanja raspodijeljene proizvodnje iz obnovljivih izvora u distribucijsku mrežu. Takve koncesije treba postupno okončati s obzirom na sazrijevanje ove tehnologije u nastanku i pojavu mjernih normi kojima se gubici povezani s jezgrastim transformatorom razdvajaju od onih povezanih s opremom namijenjenom za dodatne funkcije.
- (8) Zahtjeve za ekološki dizajn u pogledu energetske učinkovitosti srednjih strujnih transformatora i energetske učinkovitosti velikih strujnih transformatora treba postaviti s ciljem usklađivanja zahtjeva za ekološki dizajn za te uređaje u cijeloj Zajednici. Takvim bi se zahtjevima pridonijelo učinkovitom funkcioniranju unutarnjeg tržišta i poboljšala postignuća država članica u pogledu ekološke učinkovitosti. Uvođenje zahtjeva za ekološki dizajn za srednje i velike strujne transformatore potrebno je i za snažniji prodor na tržište onih tehnologija i dizajnerskih opcija kojima se poboljšava njihova energetska učinkovitost.
- (9) Potrebno je i utvrditi zahtjeve za ekološki dizajn srednjih i velikih strujnih transformatora kako bi se pojačao prodor na tržište tehnologija i konstrukcijskih rješenja kojima se poboljšava njihova energetska učinkovitost. U 2008. ukupni gubici svih instaliranih transformatora u EU27 iznosili su 93,4 TWh godišnje. Potencijal ekonomičnog poboljšanja učinkovitijim dizajnom procijenjen je na oko 16,2 TWh godišnje u 2025., što odgovara emisiji CO₂ od 3,7 Mt.
- (10) Potrebno je omogućiti postupno stupanje na snagu zahtjeva za ekološki dizajn kako bi se proizvođačima osigurao odgovarajući vremenski okvir za redizajniranje svojih proizvoda. Vremenska ograničenja za provođenje tih zahtjeva treba postaviti uzimajući u obzir učinke na troškove za proizvođača, osobito za mala i srednja poduzeća, uz istodobno osiguranje pravovremenog ostvarenja ciljeva dotične politike.
- (11) Kako bi se omogućila učinkovita provedba Uredbe, nacionalnim regulatornim tijelima savjetuje se da uzmu u obzir utjecaj minimalnih zahtjeva za energetska učinkovitost na početni trošak transformatora i omoguće instaliranje učinkovitijih transformatora od onih propisanih Uredbom kadgod su oni gospodarski opravdani tijekom cijelog njihova ciklusa trajanja, uključujući odgovarajuću procjenu smanjenja gubitaka.
- (12) Radi lakšeg provođenja provjere sukladnosti, od proizvođača treba zahtijevati da osiguraju odgovarajuće informacije u tehničkoj dokumentaciji iz Priloga IV. i V. Direktivi 2009/125/EZ.
- (13) Mjere predviđene ovom Uredbom u skladu su s mišljenjem Odbora osnovanog člankom 19. stavkom 1. Direktive 2009/125/EZ,

DONIJELA JE OVU UREDBU:

Članak 1.

Predmet i područje primjene

1. Ovom se Uredbom utvrđuju zahtjevi za ekološki dizajn za stavljanje na tržište ili stavljanje u uporabu strujnih transformatora najniže snage 1 kVA koji se koriste u prijenosu električne energije na 50 Hz i u distribucijskim mrežama ili za industrijske primjene. Uredba se primjenjuje isključivo na transformatore kupljene nakon stupanja na snagu ove Uredbe.
2. Ova se Uredba ne primjenjuje na sljedeće posebno dizajnirane transformatore za sljedeće vrste uporabe:
 - mjerni transformatori posebno dizajnirani za napajanje mjernih instrumenata, brojila, releja i drugih sličnih aparata;
 - transformatori s niskonaponskim namotima posebno dizajnirani za uporabu s ispravljačima radi omogućavanja DC napajanja;
 - transformatori posebno dizajnirani za njihovo izravno povezivanje s konvertorom;
 - transformatori posebno dizajnirani za uporabu na otvorenom moru i uporabu na plutajućim objektima na otvorenom moru;

- transformatori posebno dizajnirani za instalacije u slučaju nužde;
- transformatori i autotransformatori posebno dizajnirani za sustave napajanja željeznica električnom energijom;
- transformatori za uzemljenje, odnosno trofazni transformatori namijenjeni omogućivanju neutralne točke u svrhe uzemljivanja sustava;
- vučni transformatori postavljeni na prijevozna sredstva, odnosno transformatori povezani s AC ili DC kontaktnom mrežom, izravno ili putem pretvornika, koji se upotrebljavaju u nepomičnim instalacijama za željezničke primjene;
- transformatori za paljenje posebno dizajnirani za paljenje motora s trofaznim napajanjem za uklanjanje padova napona u napajanju;
- transformatori za testiranje posebno dizajnirani za uporabu u strujnom krugu za proizvodnju posebnog napona ili struje u svrhu testiranja električne opreme;
- transformatori za zavarivanje posebno dizajnirani za uporabu u opremi za elektroručno zavarivanje ili elektrotopno zavarivanje;
- transformatori posebno dizajnirani za primjene otporne na eksplozije i u podzemnom rudarstvu ⁽¹⁾;
- transformatori posebno dizajnirani za dubokomorske (podvodne) primjene;
- transformatori za srednjenaponska (SN) na srednjenaponska (SN) sučelja do 5 MVA;
- veliki strujni transformatori, kada je dokazano da za određenu namjenu ne postoje tehnički izvedive alternative kojima bi se ispunili zahtjevi za minimalnu učinkovitost propisani ovom Uredbom;
- veliki strujni transformatori koji su zamjena za postojeće velike strujne transformatore na istom fizičkom mjestu/instalaciji, pri čemu se zamjena ne može ostvariti bez nastanka nerazmjernih troškova povezanih s njihovim prijevozom i/ili instalacijom,

uz iznimku zahtjeva za informacije o proizvodu i tehničku dokumentaciju iz Priloga I., točaka 3. i 4.

Članak 2.

Definicije

Za potrebe ove Uredbe i njezinih priloga primjenjuju se sljedeće definicije:

- (1) „Strujni transformator” znači statični aparat s dva ili više namota koji elektromagnetnom indukcijom pretvaraju sustav izmjeničnih napona i struje u drugi sustav izmjeničnog napona i struje, najčešće različite vrijednosti i na istoj frekvenciji u svrhu prijenosa električne energije.
- (2) „Mali strujni transformator” znači strujni transformator najvećeg napona za opremu koji ne prelazi 1,1 kV.
- (3) „Srednji strujni transformator” znači strujni transformator najvišeg napona za opremu koji je veći od 1,1 kV, ali ne prelazi 36 kV i nazivne snage jednake ili veće od 5 kVA, ali manje od 40 MVA.
- (4) „Veliki strujni transformator” znači strujni transformator najvišeg napona za opremu koji je veći od 36 kV i nazivne snage jednake ili veće od 5 kVA ili nazivne snage jednake ili veće od 40 MVA bez obzira na najviši napon za opremu.
- (5) „Transformator uronjen u tekućinu” znači strujni transformator kojem su magnetni krug i namot uronjeni u tekućinu.
- (6) „Suhi transformator” znači strujni transformator u kojem magnetni krug i namot nisu uronjeni u izolacijsku tekućinu.
- (7) „Srednji transformator namijenjen postavljanju na stup” znači strujni transformator nazivne snage do najviše 315 KVA pogodan za vanjsku uporabu i dizajniran za njegovo postavljanje na potporne strukture nadzemnih električnih vodova.

⁽¹⁾ Oprema namijenjena upotrebi u potencijalno eksplozivnim atmosferama obuhvaćena je Direktivom 94/9/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 100, 19.4.1994., str. 1.).

- (8) „Distribucijski transformator s regulacijom napona” znači srednji strujni transformator opremljen dodatnim komponentama unutar ili izvan kotla transformatora za automatsku kontrolu ulaznog i izlaznog napona transformatora za potrebe regulacije napona pod teretom.
- (9) „Namot” se odnosi na skup vodiča koji čine električni krug povezan s jednim ili više napona određenih za transformator.
- (10) „Nazivni napon namota” (U_r) je napon određen za primjenu ili nastao u praznom hodu između stezaljki neprespojivog namota ili prespojivog namota priključenog na glavni otcjep.
- (11) „Namot visokog napona” odnosi se na namot najvišeg nazivnog napona.
- (12) „Najviši napon za opremu” (U_m) koji se odnosi na namot transformatora najviši je efektivni međufazni napon u trofaznom sustavu za koji je namot transformatora projektiran s obzirom na njegovu izolaciju.
- (13) „Nazivna snaga” (S_r) dogovorena je vrijednost prividne snage utvrđene za namot koja, zajedno s nazivnim naponom namota, određuje njegovu nazivnu struju.
- (14) „Gubitak opterećenja” (P_k) znači aktivna snaga apsorbirana pri nazivnoj frekvenciji i referentnoj temperaturi povezana s parom namota kada nazivna struja (struja otcjepa) teče kroz linijsku stezaljku ili linijske stezaljke jednog od namota, a stezaljke drugih namota su u kratkom spoju s bilo kojim namotom s ugrađenim otcjepima priključenima na njegov glavni otcjep, dok su dodatni namoti, ako postoje, u otvorenom strujnom krugu.
- (15) „Gubitak praznog hoda” (P_o) znači aktivna snaga apsorbirana pri nazivnoj frekvenciji kad je transformator pod naponom, a sekundarni je krug otvoren. Primijenjeni napon nazivni je napon, a ako je namot pod naponom opremljen otcjepima, priključen je na njegov glavni otcjep.
- (16) „Indeks vršne učinkovitosti” (eng. Peak Efficiency Index, PEI) znači najviša vrijednost omjera između prenesene prividne snage transformatora umanjene za električne gubitke i prenesene prividne snage transformatora.

Članak 3.

Zahtjevi za ekološki dizajn

Mali strujni transformatori, srednji strujni transformatori i veliki strujni transformatori ispunjavaju zahtjeve za ekološki dizajn utvrđene u Prilogu I.

Članak 4.

Ocjena sukladnosti

Ocjena sukladnosti provodi se primjenom unutarnjeg postupka kontrole dizajna utvrđenog u Prilogu IV. Direktivi 2009/125/EZ ili postupka upravljanja sustavom utvrđenog u Prilogu V. toj Direktivi.

Članak 5.

Postupak provjere u svrhe nadzora tržišta

Kod obavljanja provjera u svrhu nadzora tržišta iz članka 3. stavka 2. Direktive 2009/125/EZ, tijela država članica primjenjuju postupak provjere utvrđen u Prilogu III. ovoj Uredbi.

Članak 6.

Okvirne referentne vrijednosti

Okvirne referentne vrijednosti za tehnološki najučinkovitije moguće transformatore u vrijeme donošenja ove Uredbe navedene su u Prilogu IV.

Članak 7.**Provjera**

Najkasnije tri godine nakon stupanja na snagu Komisija preispituje ovu Uredbu s obzirom na tehnološki napredak i rezultate te provjere predstavlja Savjetodavnom forumu. Konkretno, provjerom će se ocijeniti barem sljedeća pitanja:

- mogućnost određivanja najmanjih vrijednosti indeksa vršne učinkovitosti za sve srednje strujne transformatore, uključujući one nazivne snage ispod 3 150 kVA;
- mogućnost razdvajanja gubitaka povezanih s jezgrenim transformatorom od onih povezanih s ostalim sastavnim dijelovima čija je funkcija regulacija napona, ako je to slučaj;
- prikladnost određivanja minimalnih zahtjeva za energetska učinkovitost jednofaznih strujnih transformatora, kao i malih strujnih transformatora;
- prikladnost koncesija dodijeljenih za transformatore koji se postavljaju na stup i za specijalne kombinacije naponâ namota za srednje strujne transformatore;
- mogućnost obuhvaćanja utjecaja na okoliš koji se ne odnose na energiju u fazi uporabe.

Članak 8.**Stupanje na snagu**

Ova Uredba stupa na snagu dvadesetog dana od dana objave u *Službenom listu Europske unije*.

Ova je Uredba u cijelosti obvezujuća i izravno se primjenjuje u svim državama članicama.

Sastavljeno u Bruxellesu 21. svibnja 2014.

Za Komisiju

Predsjednik

José Manuel BARROSO

PRILOG I.

Zahtjevi za ekološki dizajn

1. Minimalni zahtjevi za energetska učinkovitost za srednje velike strujne transformatore

Srednje veliki strujni transformatori u skladu su s najvišim dopuštenim opterećenjem i gubicima praznog hoda ili vrijednostima indeksa vršne učinkovitosti (PEI) utvrđenima u tablicama od I.1. do I.5., isključujući srednje velike strujne transformatore koji se postavljaju na stup, koji su u skladu s najvišim dopuštenim opterećenjem i gubicima praznog hoda utvrđenima u tablici I.6.

1.1. Zahtjevi za trofazne srednje velike strujne transformatore nazivne snage $\leq 3\,150$ kVA

Tablica I.1.: Najviši teretni gubici i gubici praznog hoda (u W) za trofazne srednje velike strujne transformatore **uronjene u tekućinu** s jednim namotom napona $U_m \leq 24$ kV i drugim namotom napona $U_m \leq 1,1$ kV

Nazivna Snaga (kVA)	Razina 1. (od 1. srpnja 2015.)		Razina 2. (od 1. srpnja 2021.)	
	Najviši teretni gubici P_k (W) (*)	Najviši gubici praznog hoda P_k (W) (*)	Najviši teretni gubici P_k (W) (*)	Najviši gubici praznog hoda P_k (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)

(*) Najviši gubici za stupnjeve u kVA koji potpadaju pod stupnjeve navedene u tablici I.1. dobivaju se linearnom interpolacijom.

Tablica I.2.: Najviši teretni gubici i gubici praznog hoda (u W) za trofazne **suhe** srednje velike strujne transformatore s jednim namotom napona $U_m \leq 24\text{kV}$ i drugim namotom napona $U_m \leq 1,1\text{kV}$

Nazivna snaga (kVA)	Razina 1. (1. srpnja 2015.)		Razina 2. (1. srpnja 2021.)	
	Najviši teretni gubici P _k (W) (*)	Najviši gubici praznog hoda P ₀ (W) (*)	Najviši teretni gubici P _k (W) (*)	Najviši gubici praznog hoda P ₀ (W) (*)
≤ 50	B _k (1 700)	A ₀ (200)	A _k (1 500)	A ₀ – 10 % (180)
100	B _k (2 050)	A ₀ (280)	A _k (1 800)	A ₀ – 10 % (252)
160	B _k (2 900)	A ₀ (400)	A _k (2 600)	A ₀ – 10 % (360)
250	B _k (3 800)	A ₀ (520)	A _k (3 400)	A ₀ – 10 % (468)
400	B _k (5 500)	A ₀ (750)	A _k (4 500)	A ₀ – 10 % (675)
630	B _k (7 600)	A ₀ (1 100)	A _k (7 100)	A ₀ – 10 % (990)
800	A _k (8 000)	A ₀ (1 300)	A _k (8 000)	A ₀ – 10 % (1 170)
1 000	A _k (9 000)	A ₀ (1 550)	A _k (9 000)	A ₀ – 10 % (1 395)
1 250	A _k (11 000)	A ₀ (1 800)	A _k (11 000)	A ₀ – 10 % (1 620)
1 600	A _k (13 000)	A ₀ (2 200)	A _k (13 000)	A ₀ – 10 % (1 980)
2 000	A _k (16 000)	A ₀ (2 600)	A _k (16 000)	A ₀ – 10 % (2 340)
2 500	A _k (19 000)	A ₀ (3 100)	A _k (19 000)	A ₀ – 10 % (2 790)
3 150	A _k (22 000)	A ₀ (3 800)	A _k (22 000)	A ₀ – 10 % (3 420)

(*) Najviši gubici za stupnjeve kVA-a koji potpadaju pod stupnjeve navedene u tablici I.2. dobivaju se linearnom interpolacijom.

Tablica I.3.: Ispravak teretnih gubitaka i gubitaka praznog hoda u slučaju ostalih kombinacija napona namota ili dvostrukog napona u jednom ili oba namota (nazivna snaga ≤ 3 150 kVA)

Jedan namot napona $U_m \leq 24\text{ kV}$ i drugi napona $U_m > 1,1\text{ kV}$	Najviši dopušteni gubici iz tablica I.1. i I.2. povećavaju se za 10 % za gubitke praznog hoda i za 10 % za teretne gubitke
Jedan namot napona $U_m \leq 36\text{ kV}$ i drugi napona $U_m > 1,1\text{ kV}$	Najviši dopušteni gubici iz tablica I.1. i I.2. povećavaju se za 15 % za gubitke praznog hoda i za 10 % za teretne gubitke
Jedan namot napona $U_m \leq 36\text{ kV}$ i drugi napona $U_m > 1,1\text{ kV}$	Najviši dopušteni gubici iz tablica I.1. i I.2. povećavaju se za 20 % za gubitke praznog hoda i za 15 % za teretne gubitke

Dvostruki napon na jednom namotu	U slučaju transformatora s jednim visokonaponskim namotom i dva dostupna napona s prespojivog niskonaponskog namota, gubici se računaju na temelju višeg napona niskonaponskog namota i u skladu su s najvišim dozvoljenim gubicima iz tablica I.1. i I.2. Najviša dostupna snaga na nižem naponu niskonaponskog namota na takvim transformatorima ograničena je na 0,85 njegove nominalne nazivne snage određene za niskonaponski namot na njegovu višem naponu.
	U slučaju transformatora s jednim niskonaponskim namotom i dva dostupna napona s prespojivog visokonaponskog namota, gubici se računaju na temelju višeg napona visokonaponskog namota i u skladu su s najvišim dozvoljenim gubicima iz tablica I.1. i I.2. Najviša dostupna snaga na nižem naponu niskonaponskog namota na takvim transformatorima ograničena je na 0,85 njegove nominalne nazivne snage određene za niskonaponski namot na njegovu višem naponu.
	Ako je puna nominalna snaga dostupna bez obzira na kombinaciju naponâ, razine gubitaka navedene u tablicama I.1. i I.2. mogu se povisiti za 15 % za gubitke praznog hoda i za 10 % za teretne gubitke.
Dvostruki napona na oba namota	Najviši dopušteni gubici iz tablica I.1. i I.2. mogu se povisiti za 20 % za gubitke praznog hoda i za 20 % za teretne gubitke za transformatore s dvostrukim naponom na oba namota. Razina gubitaka određena je za najvišu moguću nazivnu snagu na osnovi toga da je nazivna snaga ista bez obzira na kombinaciju napona.

1.2. Zahtjevi za trofazne srednje velike strujne transformatore nazivne snage > 3 150 kVA

Tablica I.4.: Vrijednosti indeksa najniže vršne učinkovitosti (PEI) za srednje velike strujne transformatore **uronjene u tekućinu**

Nazivna snaga (kVA)	Razina 1. (1. srpnja 2015.)	Razina 2. (1. srpnja 2021.)
	Indeks najniže vršne učinkovitosti (%)	
$3\,150 < S_r \leq 4\,000$	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

Najniže vrijednosti PEI-ja za stupnjeve u kVA koji potpadaju pod stupnjeve navedene u tablici I.4. računaju se linearnom interpolacijom.

Tablica I.5.: Vrijednosti indeksa najniže vršne učinkovitosti (PEI) za **suhe** srednje velike strujne transformatore

Nazivna snaga (kVA)	Razina 1. (1. srpnja 2015.)	Razina 2. (1. srpnja 2021.)
	Indeks najniže vršne učinkovitosti (%)	
$3\,150 < S_r \leq 4\,000$	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

Najniže vrijednosti PEI-ja za stupnjeve u kVA koji potpadaju pod stupnjeve navedene u tablici I.5. računaju se linearnom interpolacijom.

1.3. Zahtjevi za srednje velike strujne transformatore nazivne snage $\leq 3\,150$ kVA opremljene otcjepnim spojevima koji su pogodni za rad tijekom napajanja ili pod teretom u svrhe prilagođavanja napona. Ovom su kategorijom obuhvaćeni i distribucijski transformatori s regulacijom napona.

Najviše dozvoljene razine gubitaka određene u tablicama I.1. i I.2. povećavaju se za 20 % za gubitke praznog hoda i za 5 % za teretne gubitke u razini 1. i za 10 % za gubitke praznog hoda u razini 2.

1.4. Zahtjevi za srednje velike strujne transformatore koji se postavljaju na stup

Razine teretnih gubitaka i gubitaka praznog hoda navedene u tablicama I.1. i I.2. nisu primjenjive na transformatore uronjene u tekućinu koji se postavljaju na stup stupnjeva snage između 25 kVA i 315 kVA. Za te posebne modele srednje velikih strujnih transformatora koji se postavljaju na stup, najviše razine dopuštenih gubitaka utvrđene su u tablici I.6.

Tablica I.6.: Najviši teretni gubici i gubici praznog hoda za srednje velike strujne transformatore uronjene u tekućinu koji se postavljaju na stup

Nazivna snaga (kVA)	Razina 1. (1. srpnja 2015.)		Razina 2. (1. srpnja 2015.)	
	Najviši teretni gubici P _k (W) (*)	Najviši teretni gubici P _k (W) (*)	Najviši teretni gubici P _k (W) (*)	Najviši teretni gubici P _k (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)

Nazivna snaga (kVA)	Razina 1. (1. srpnja 2015.)		Razina 2. (1. srpnja 2015.)	
	Najviši teretni gubici P _k (W) (*)	Najviši teretni gubici P _k (W) (*)	Najviši teretni gubici P _k (W) (*)	Najviši teretni gubici P _k (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)

(*) Najviši dopušteni gubici za stupnjeve u kVA koji potpadaju pod stupnjeve navedene u tablici I.6. dobivaju se linearnom interpolacijom.

2. Minimalni zahtjevi za energetska učinkovitost za velike strujne transformatore

Minimalni zahtjevi za energetska učinkovitost za velike transformatore utvrđeni su u tablicama I.7. i I.8.

Tablica I.7.: Minimalni zahtjevi za indeks najniže vršne učinkovitosti za velike strujne transformatore uronjene u tekućinu

Nazivna snaga (MVA)	Razina 1. (1. srpnja 2015.)	Razina 2. (1. srpnja 2021.)
	Indeks najniže vršne učinkovitosti (%)	
≤ 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

Najniže vrijednosti PEI-ja za stupnjeve u MVA koji potpadaju pod stupnjeve navedene u tablici I.7. računaju se linearnom interpolacijom.

Tablica I.8. Minimalni zahtjevi za indeks najniže vršne učinkovitosti za velike suhe strujne transformatore

Nazivna snaga (MVA)	Razina 1. (1. srpnja 2015.)	Razina 2. (1. srpnja 2021.)
	Indeks najniže vršne učinkovitosti (%)	
≤ 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

Najniže vrijednosti PEI-ja za stupnjeve u MVA koji potpadaju pod stupnjeve navedene u tablici I.8. računaju se linearnom interpolacijom.

3. Zahtjevi za informacije o proizvodu

Od 1. srpnja 2015. sljedeći zahtjevi za informacije o proizvodu za transformatore obuhvaćene područjem primjene ove Uredbe (članak 1.) navode se u svakoj povezanoj dokumentaciji o proizvodu, uključujući slobodan pristup *web*-stranicama proizvođača:

- (a) podaci o nazivnoj snazi, teretnom gubitku i gubitku praznog hoda i električnoj energiji potrebnoj za bilo koji sustav hlađenja pri praznom hodu;
- (b) za srednje velike (ako je primjenjivo) i velike strujne transformatore, vrijednost indeksa vršne učinkovitosti i snage pri kojoj nastaje;
- (c) za transformatore s dvostrukim naponom, najviša nazivna snaga na nižem naponu, u skladu s Tablicom I.3.;

- (d) podaci o težini svih glavnih sastavnih dijelova strujnog transformatora (uključujući najmanje konduktor, vrstu konduktora i materijal jezgre);
- (e) za srednje velike transformatore namijenjene postavljanju na stup, vidljiv natpis „Isključivo za uporabu na stupu”.

Informacije pod a), c) i d) navode se i na natpisnoj pločici strujnih transformatora

4. Tehnička dokumentacija

Tehnička dokumentacija za strujne transformatore sadržava sljedeće informacije:

- (a) naziv i adresa proizvođača;
- (b) oznaka modela, alfanumerička oznaka kojom se jedna model razlikuje od ostalih modela istog proizvođača;
- (c) informacije koje se zahtijevaju u točki 3.

Ako se tehnička dokumentacija (ili njezini dijelovi) temelje na tehničkoj dokumentaciji (ili njezinim dijelovima) drugog modela, navest će se oznaka modela tog modela, a u tehničkoj dokumentaciji detaljno će se opisati način na koji su podaci izvedeni iz tehničke dokumentacije tog drugog modela, npr. o izračunima ili ekstrapolacijama, uključujući testove koje je proizvođač proveo kako bi provjerio navedene izračune ili ekstrapolacije.

PRILOG II.

Metode mjerenja i izračuna**Metoda mjerenja**

U svrhu usklađivanja sa zahtjevima iz ove Uredbe, mjerenja se provode koristeći pouzdan, točan i ponovljiv postupak mjerenja kojim se uzimaju u obzir opće priznata postignuća struke po pitanju metode mjerenja, uključujući metode utvrđene u dokumentima čiji su referentni brojevi u tu svrhu objavljeni u Službenom listu Europske unije.

Metode izračuna

Metodologija izračuna indeksa vršne učinkovitosti (PEI) za srednje velike i velike strujne transformatore temelji se na omjeru između prenesene prividne snage transformatora umanjene za električne gubitke i prenesene prividne snage transformatora.

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

pri čemu je:

P_0 mjera gubitaka praznog hoda pri nazivnoj snazi i nazivnoj frekvenciji, na nazivnom otcjepu

P_{c0} električna energija potrebna za sustav hlađenja za rad praznog hoda

P_k su izmjereni gubici pri nazivnoj struji i nazivnoj frekvenciji na nazivnom otcjepu ispravljeni do referentne temperature

S_r nazivna snaga transformatora ili autotransformatora na kojoj se temelji P_k .

PRILOG III.

Postupak provjere

Pri obavljanju provjera u svrhu nadzora tržišta iz članka 3. stavka 2. Direktive 2009/125/EZ, tijela država članica primjenjuju postupak provjere za zahtjeve utvrđene u Prilogu I.

- (1) Nadležna tijela država članica ispituju samo jedan uređaj za svaki model;
- (2) Smatra se da je model u skladu s primjenjivim zahtjevima navedenima u Prilogu I. ovoj Uredbi ako su vrijednosti u tehničkoj dokumentaciji u skladu sa zahtjevima navedenima u Prilogu I. i ako izmjereni parametri ispunjavaju zahtjeve utvrđene u Prilogu I. u okviru dopuštenih odstupanja pri provjeri navedenih u tablici I. ovog Priloga;
- (3) Ako nisu ostvareni rezultati iz točke 2., smatra se da dotični model nije u skladu s ovom Uredbom. Nadležna tijela država članica osiguravaju sve relevantne informacije, uključujući prema potrebi i rezultate ispitivanja, nadležnim tijelima ostalih država članica i Komisiji u roku od mjesec dana od donošenja odluke o neusklađenosti modela.

Nadležna tijela država članica upotrebljavaju metode mjerenja i metode izračuna utvrđene u Prilogu II.

Imajući u vidu ograničenja težine i veličine u prijevozu srednje velikih i velikih strujnih transformatora, tijela država članica mogu provesti postupak provjere proizvoda u proizvodnim pogonima proizvođača prije njihovog stavljanja u uporabu na konačnom odredištu.

Dopuštena odstupanja utvrđena u ovom Prilogu odnose se samo na provjeru izmjerenih parametara koju provode tijela država članica, a proizvođač ili uvoznik ne smije ih koristiti kao dopušteno odstupanje pri utvrđivanju vrijednosti u tehničkoj dokumentaciji.

Tablica

Izmjereni parametar	Dopuštena odstupanja pri provjeri
Teretni gubici	Izmjerena vrijednost ne smije biti viša od navedene vrijednosti za više od 5 %.
Gubici praznog hoda	Izmjerena vrijednost ne smije biti viša od navedene vrijednosti za više od 5 %.
Električna energija potrebna za sustav hlađenja za rad praznog hoda	Izmjerena vrijednost ne smije biti viša od navedene vrijednosti za više od 5 %.

PRILOG IV.

Okvirne referentne vrijednosti

U vrijeme donošenja ove Uredbe utvrđeno je da su parametri najbolje tržišno dostupne tehnologije za srednje velike strujne transformatore sljedeći:

- (a) srednje veliki strujni transformatori uronjeni u tekućinu: $A_o - 20 \%$, $A_k - 20 \%$
- (b) suhi srednje veliki strujni transformatori: $A_o - 20 \%$, $A_k - 20 \%$
- (c) srednje veliki strujni transformatori s jezgrom od amorfnog čelika: $A_o - 50 \%$, $A_k - 50 \%$

Potrebno je povećati dostupnost materijala za izradu transformatora s jezgrama od amorfnog čelika prije nego se takve vrijednosti gubitaka u budućnosti budu mogle smatrati minimalnim zahtjevima.
