

## II

(Nem jogalkotási aktusok)

## RENDELETEK

## A BIZOTTSÁG 548/2014/EU RENDELETE

(2014. május 21.)

**a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a kis, közepes és nagy teljesítményű transzformátorok környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról**

AZ EURÓPAI BIZOTTSÁG,

tekintettel az Európai Unió működéséről szóló szerződésre,

tekintettel az energiával kapcsolatos termékek környezetbarát tervezésére vonatkozó követelmények megállapítási kereteinek létrehozásáról szóló, 2009. október 21-i 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvre <sup>(1)</sup> és különösen annak 15. cikke (1) bekezdésére,

a környezettudatos tervezéssel foglalkozó konzultációs fórummal folytatott konzultációt követően,

mivel:

- (1) A Bizottság előkészítő vizsgálatok keretében elemezte a transzformátorok környezetvédelmi és gazdaságossági jellemzőit. A Bizottság e vizsgálatok során együttműködött az érdekeltekkel és más – uniós tagállambeli – érdeklődőkkel, a vizsgálatok végeztével pedig közzétette azok eredményeit. A transzformátorok a 2009/125/EK irányelv 2. cikkének 1. pontjában meghatározottak szerinti energiával kapcsolatos termékeknek minősülnek.
- (2) A vizsgálatok rámutattak arra, hogy az üzemeltetés során elfogyasztott elektromos energia képezi a transzformátorok legfontosabb környezetvédelmi jellemzőjét, amely a termék tervezési fázisában alakítható. A transzformátorok előállításához jelentős mennyiségű nyersanyag (réz, vas, gyanta, alumínium) szükséges, a jelek szerint viszont a piaci mechanizmusok megfelelően tudnak gondoskodni a termékek életciklus végi kezeléséről, így nincs szükség a környezettudatos tervezés terén ilyen vonatkozású követelmények felállítására.
- (3) A környezettudatos tervezéssel kapcsolatban az I. mellékletben meghatározott követelmények a beszerelés helyétől függetlenül vonatkoznak a forgalomba hozott és használatba vett termékekre. Ebből következően nem függhetnek a termék alkalmazási módjától.
- (4) A transzformátorok beszerzése általában keretszerződés alapján történik. Beszerzés alatt így ebben a kontextusban a szerződéskötés értendő, melynek megfelelően a gyártó megadott mennyiségű transzformátort szállít le. A szerződés a felek általi aláírásának napjától számít hatályosnak.
- (5) A transzformátorok bizonyos kategóriáira – sajátos funkciójukra való tekintettel – nem indokolt kiterjeszteni ennek az irányelvnek a hatályát. Más transzformátorokhoz képest az ilyen transzformátorok energiafogyasztásában elérhető csökkenés vagy megtakarítás mértéke elhanyagolható.
- (6) A szabályozás engedményeket tesz, mert a transzformátorok villanyoszlopra szerelésének megvannak a tömegkorlátai. A transzformátorok kifejezetten oszlopra szerelhető változatának más célú felhasználását elkerülendő ezeket a termékeket el kell látni „kizárólag oszlopra szerelve működtethető” felirattal, ezzel is segítve a nemzeti piacfelügyeleti hatóságok munkáját.

<sup>(1)</sup> HL L 285., 2009.10.31., 10. o.

- (7) A feszültség szabályozási funkciók ellátására alkalmas részegységgel felszerelt transzformátorok tekintetében szintén engedményeket tesz a szabályozás annak érdekében, hogy az elosztóhálózatba be lehessen kapcsolni a megújuló energiaforrásokra épülő, elosztott termelést. Ahogyan tökéletesedik a ma még újnak számító technológia és a mérésre olyan szabványos eljárások jelennek meg, amelyek el tudják különíteni a fő transzformátoregységhez köthető energiavesztéseket az egyéb funkciókat ellátó részegységek működésével járó energiavesztéstől, az említett szabályozásbeli engedményeket indokolt fokozatosan megszüntetni.
- (8) A környezettudatos tervezés területén a közepes teljesítményű transzformátorok energiahatékonyságának/energiafelhasználási hatásfokának, valamint a nagy teljesítményű transzformátorok energiafelhasználási hatásfokának vonatkozásában elfogadandó követelményeket úgy szükséges megállapítani, hogy azok az Unió teljes egészében harmonizálják az ezen eszközök környezettudatos tervezésére vonatkozó követelményeket. A követelmények összehangolása a belső piac hatékony működéséhez, valamint a tagállamok környezetvédelmi teljesítményének javításához is hozzájárul.
- (9) A közepes és a nagy teljesítményű transzformátorok környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények kialakítása az energiahatékonyságot vagy az energiafelhasználási hatásfokot javító technológiák és tervezői megoldások piaci térnyerése szempontjából is elengedhetetlen. Az EU-27 transzformátorparkjának számlájára írható teljes energiavesztés 2008-ban 93,4 TWh villamos energiát tett ki. A transzformátorok energetikai szempontból hatékonyabb kialakításának költséghatékony fejlesztése révén 2025-re a becslések szerint éves szinten mintegy 16,2 TWh megtakarítás érhető el, amely 3,7 Mt CO<sub>2</sub>-kibocsátásnak felel meg.
- (10) A környezettudatos tervezésre vonatkozó követelményeket fokozatosan indokolt hatályba léptetni, hogy a gyártóknak elegendő idejük legyen termékeik újratervezésére. A végrehajtás időbeli ütemezésének megállapítása során tekintettel kell lenni a gyártóknál – különösen a kis- és középvállalkozásoknál – felmerülő költségekre, valamint arra a kívánalomra, hogy e rendelet célkitűzései mielőbb teljesüljenek.
- (11) A rendelet hatékony végrehajtásához a tagállami szabályozó hatóságoknak erősen ajánlott számolniuk az energiafelhasználási hatásfokra vonatkozó minimumkövetelményeknek a transzformátorok induló költségeire gyakorolt hatásával, ugyanakkor lehetővé kell tenniük a rendeletben előírtnál jobb hatásfokú transzformátorok beszerelését is, ahol az a teljes életciklusra vetítve gazdasági szempontból indokoltnak bizonyul, a veszteségek csökkentésének megfelelő értékelését is számításba véve.
- (12) A megfelelés ellenőrzésének megkönnyítése érdekében indokolt úgy rendelkezni, hogy a gyártók a 2009/125/EK irányelv IV. és V. melléklete szerinti műszaki dokumentációban bizonyos információkat megadjanak.
- (13) Az e rendeletben előírt intézkedések összhangban vannak a 2009/125/EK irányelv 19. cikkének (1) bekezdése alapján létrehozott bizottság véleményével,

ELFOGADTA EZT A RENDELETET:

### 1. cikk

#### A rendelet tárgya és hatálya

- (1) Ez a rendelet az 50Hz-es villamosenergia-szállító és -elosztó hálózatokban használt vagy ipari használatra szánt, 1 kVA minimális mért teljesítményű transzformátorok környezettudatos tervezésére vonatkozó forgalombahozatali és használatbavételi követelményeket állapítja meg. A rendelet kizárólag a hatálybalépését követően megvásárolt transzformátorokra vonatkozik.
- (2) Nem tartoznak e rendelet hatálya alá azok a transzformátorok, amelyeket kifejezetten a felsorolt célokra terveztek és használnak:
- kifejezetten mérőműszerek, mérőeszközök, relék és egyéb, hasonló rendeltetésű készülékek tápellátására tervezett mérőtranszformátorok
  - kifejezetten az egyenáramú tápellátást biztosító egyenirányítókhoz való használatra tervezett, kisméretű tekercseléssel ellátott transzformátorok
  - közvetlenül kemencéhez való csatlakoztatásra szánt transzformátorok
  - kifejezetten tengeri vagy úszó tengeri alkalmazásokba tervezett transzformátorok

- kifejezetten vészhelyzeti létesítményekben való használatra tervezett transzformátorok
- kifejezetten a vasúti energiahálózat betápláló rendszeréhez tervezett transzformátorok és autotranszformátorok
- földelő transzformátorok, azaz üzemi földelés nullpontját biztosító háromfázisú transzformátorok
- vasúti alkalmazások helyhez kötött létesítményeiben használt, gördülőállományra szerelt vontatási transzformátorok, amelyek közvetlenül vagy konverteren keresztül egyenáramú vagy váltakozó áramú vezetékhez van csatlakoztatva
- kifejezetten a háromfázisú indukciós motorok indítására, s így az esetleges tápfeszültségések kivédésére tervezett indítótranszformátorok
- elektromos berendezések tesztelése céljából kifejezetten egy megadott feszültséget vagy áramerősséget biztosító áramkörben való használatra tervezett próbatranszformátorok
- kifejezetten az ívhegesztéshez vagy ellenállás-hegesztéshez használt berendezésekhez tervezett hegesztőtranszformátorok
- kifejezetten a robbanásbiztos és a mélyművelésű bányászati alkalmazásokban való használatra tervezett transzformátorok<sup>(1)</sup>
- kifejezetten a mélyvízi (víz alatti) alkalmazásokba szánt transzformátorok
- középfeszültség (MV) és középfeszültség (MV) közötti átalakítást végző transzformátorok 5 MVA teljesítményig
- nagy teljesítményű transzformátorok azokban az egyedi alkalmazásokban, amelyekben a transzformátorok energiafelhasználási határfokára vonatkozóan a rendeletben meghatározott minimumkövetelmények teljesítéséhez bizonyítottan nem állnak rendelkezésre műszakilag kivitelezhető más megoldások
- nagy teljesítményű transzformátorok, amelyek egy az egyben más, meglévő nagy teljesítményű transzformátorokat helyettesítenek fizikailag ugyanazon a helyen/létesítményben, amennyiben a helyettesítés csak aránytalanul magas szállítási és/vagy beszerelési költségek mellett valósulhat meg

az I. melléklet 3. és 4. pontjában meghatározott termékinformációs követelmények és műszaki dokumentációk kivételével, amelyek a fentiekre is vonatkoznak.

## 2. cikk

### Fogalom meghatározások

E rendeletnek és mellékleteinek az alkalmazásában:

1. „transzformátor”: legalább két tekercsel rendelkező, statikus készülék, amely – az elektromágneses indukció elve alapján – adott váltakozó feszültséggel és áramerősséggel jellemezhető villamos energiát általában más váltakozó feszültségű és áramerősségű, azonos frekvenciájú villamos energiává alakít át annak továbbítása céljából;
2. „kis teljesítményű transzformátor”: legfeljebb 1,1 kV legnagyobb kimeneti feszültséget leadó transzformátor;
3. „közepes teljesítményű transzformátor”: az 1,1 kV-nál nagyobb, de legfeljebb 36 kV legnagyobb kimeneti feszültséget és legalább 5 kVA, de 40 MVA-nél kisebb mért teljesítményt leadó transzformátor;
4. „nagy teljesítményű transzformátor”: a 36 kV-ot meghaladó legnagyobb kimeneti feszültséget és legalább 5 MVA mért teljesítményt leadó, illetve a legnagyobb kimeneti feszültségtől függetlenül legalább 40 MVA mért teljesítményt leadó transzformátor;
5. „folyadékkihűtéses transzformátor”: olyan transzformátor, amelynek mágnesköre és tekercsei folyadékba vannak merítve;
6. „száraztranszformátor”: olyan transzformátor, amelynek mágnesköre és tekercsei nincsenek szigetelő folyadékba merítve;
7. „oszlopra szerelt, közepes teljesítményű transzformátor”: legfeljebb 315 KVA mért teljesítményű, kültéri üzemre szánt, felsővezeték-tartó szerkezetre szerelhető transzformátor;

<sup>(1)</sup> A robbanásveszélyes légkörben való használatra szánt felszerelésekkel a 94/9/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv foglalkozik (HL L 100., 1994.4.19., 1. o.).

8. „feszültség szabályozó és -elosztó transzformátor”: a transzformátorszekrényen belül vagy kívül olyan kiegészítő komponenseket tartalmazó, közepes teljesítményű transzformátor, amelyek a terhelési üzemi feszültség szintjének beállítása céljából automatikusan szabályozni tudják a transzformátor bemeneti és kimeneti feszültségét;
9. „tekercs”: menetesen feltekeresztelt áramkör, amely a transzformátorhoz rendelt feszültség szintek egyikéhez van társítva;
10. „tekercs mért feszültsége ( $U_p$ )”: meg nem csapolt tekercs, illetve a fő leágaztatáshoz csatlakozó, megcsapolt tekercs két kapcsa közötti kimenő vagy üresjáráskor gerjedő feszültség;
11. „nagyfeszültségű tekercs”: a legnagyobb mért feszültségű tekercs;
12. „legnagyobb kimeneti feszültség ( $U_m$ )”: a transzformátortekercs legnagyobb effektív vonalfeszültsége abban a háromfázisú rendszerben, amelybe a transzformátortekercset szigetelése alapján szánták.
13. „mért teljesítmény” ( $S_k$ ): a tekercshez rendelt látszólagos teljesítmény szokványos értéke, amely a tekercs mért feszültségével együtt meghatározza a mért áramerősséget;
14. „terhelési veszteség” ( $P_k$ ): adott tekerccspárhoz rendelt mért frekvencia és alaphőmérséklet melletti felvett effektív teljesítmény, ha a mért áramerősség (megcsapolási áram) a tekercs egyikének vonalkapcsán (vonalkapcsain) keresztül áramlik és a többi tekercs kapcsolai rövidre vannak zárva a fő leágaztatáshoz csatlakoztatott, megcsapolási csatlakozókkal ellátott tekercssekkel, miközben az esetleges további tekercs alkotta áramkörök nyitottak;
15. „üresjárat veszteség” ( $P_0$ ): a mért frekvencián felvett effektív teljesítmény a transzformátor terhelt és a szekunder áramkör nyitott állapotában; A rákapcsolt feszültség a mért feszültség, ha pedig a gerjesztett tekercs a megcsapoláshoz csatlakozókkal van ellátva, az a fő leágaztatáshoz csatlakozik.
16. „csúcshatásfok-mutató” (PEI): a transzformátor átvitt látszólagos teljesítményének az elektromos veszteséggel csökkentett értéke és a transzformátor átvitt látszólagos teljesítménye hányadosának maximális értéke.

### 3. cikk

#### A környezettudatos tervezés követelményei

A kis teljesítményű transzformátorok, a közepes teljesítményű transzformátorok és a nagy teljesítményű transzformátorok környezettudatos tervezésére vonatkozó követelményeket az I. melléklet tartalmazza.

### 4. cikk

#### A megfelelés értékelése

A 2009/125/EK irányelv IV. mellékletében meghatározott belső tervezés-ellenőrzési eljárást vagy az említett irányelv V. mellékletében meghatározott irányítási rendszert kell alkalmazni megfeleléseértékelési eljárásként.

### 5. cikk

#### Piacfelüyeleti célú vizsgálatok

A 2009/125/EK irányelv 3. cikkének (2) bekezdése szerinti piacfelüyeleti célú vizsgálatok elvégzése során a tagállamok hatóságai az e rendelet III. mellékletében előírt ellenőrzési eljárást alkalmazzák.

### 6. cikk

#### Indikatív referenciaértékek

A rendelet elfogadásának idején technológiailag lehetséges legmagasabb szinten teljesítő transzformátorok indikatív referenciaértékeit a IV. melléklet tartalmazza.

*7. cikk***Felülvizsgálat**

A Bizottság ezt a rendeletet a technológiai haladás fényében annak hatálybalépése után legkésőbb három évvel felülvizsgálja, és e felülvizsgálat eredményeit a konzultációs fórum elé tárja. A felülvizsgálat különösen legalább az alábbiak értékelésére terjed ki:

- Lehetőség a csúcshatásfok-mutató minimumának meghatározására az összes közepes teljesítményű transzformátor, köztük a legfeljebb 3 150 kVA mért teljesítményű transzformátorok esetében;
- A fő transzformátoregységhez köthető energiavesztés és adott esetben a feszültségszabályozó funkciókat ellátó egyéb részegységek működésével járó energiavesztés elkülönítésének lehetősége;
- Egyfázisú transzformátorokra, valamint kis teljesítményű transzformátorokra vonatkozó energiahatékonysági minimumkövetelmények meghatározásának megfelelősége;
- Annak megállapítása, hogy indokolt-e fenntartani a szabályozási engedményeket az oszlopra szerelt transzformátorok, illetve a közepes teljesítményű transzformátorok különleges tekercsfeszültség-kombinációira vonatkozóan;
- A felhasználási szakaszbeli energiafelhasználástól eltérő környezeti jellemzők hatály alá való vonásának lehetősége.

*8. cikk***Hatálybalépés**

Ez a rendelet az *Európai Unió Hivatalos Lapjában* való kihirdetését követő huszadik napon lép hatályba.

Ez a rendelet teljes egészében kötelező és közvetlenül alkalmazandó valamennyi tagállamban.

Kelt Brüsszelben, 2014. május 21-én.

*a Bizottság részéről*  
*az elnök*  
José Manuel BARROSO

## I. MELLÉKLET

## A környezettudatos tervezés követelményei

## 1. Energiahatékonysági vagy az energiafelhasználás hatáskörére vonatkozó minimumkövetelmények a közepes teljesítményű transzformátorok tekintetében

A közepes teljesítményű transzformátorok esetében a maximális megengedett terhelési és üresjáratú veszteség, illetve a csúcshatásfok-mutató előírt értékét az I.1.–I.5. táblázat tartalmazza; az oszlopra szerelt közepes teljesítményű transzformátorokra a maximális megengedett terhelési és üresjáratú veszteség tekintetében más értékek vonatkoznak, amelyeket az I.6. táblázat tartalmaz.

1.1. A háromfázisú közepes teljesítményű (mért teljesítmény  $\leq 3\,150$  kVA) transzformátorokra vonatkozó követelmények

I.1. táblázat: A terhelési és az üresjáratú veszteség maximuma (wattban) a legfeljebb 24 kV legnagyobb kimeneti feszültségű ( $U_m$ ) tekercsel, valamint legfeljebb 1,1 kV legnagyobb kimeneti feszültségű ( $U_m$ ) második tekercsel rendelkező közepes teljesítményű háromfázisú **folyadékhűtéses** transzformátorok esetében

Mért teljesítmény (kVA)	Első szakasz (2015. július 1-től)		Második szakasz (2021. július 1-től)	
	Maximális terhelési veszteség ( $P_k$ ) wattban (*)	Maximális üresjáratú veszteség ( $P_o$ ) wattban (*)	Maximális terhelési veszteség ( $P_k$ ) wattban (*)	Maximális üresjáratú veszteség ( $P_o$ ) wattban (*)
$\leq 25$	$C_k$ (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)

(\*) A maximális veszteségnek az I.1. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti értékeit lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

I.2. táblázat: A terhelési és az üresjáratú veszteség maximuma (wattban) a legfeljebb 24 kV legnagyobb kimeneti feszültségű ( $U_m$ ) tekercsel, valamint legfeljebb 1,1 kV legnagyobb kimeneti feszültségű ( $U_m$ ) második tekercsel rendelkező, közepes teljesítményű háromfázisú **száraztranszformátor** esetében

Mért teljesítmény (kVA)	Első szakasz (2015. július 1-től)		Második szakasz (2021. július 1-től)	
	Maximális terhelési veszteség ( $P_k$ ) wattban (*)	Maximális üresjáratú veszteség ( $P_o$ ) wattban (*)	Maximális terhelési veszteség ( $P_k$ ) wattban (*)	Maximális üresjáratú veszteség ( $P_o$ ) wattban (*)
≤ 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)

(\*) A maximális veszteség I.2. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti értékeket lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

I.3. táblázat: A terhelési és az üresjáratú veszteség korrekciója eltérő tekercsfeszültség-kombinációk vagy a tekercsek egyikén vagy mindegyikén jelentkező kettős feszültség esetében (mért teljesítmény ≤ 3150kVA)

Az egyik tekercs: $U_m \leq 24$ kV, a másik tekercs: $U_m > 1,1$ kV	Az I.1. és az I.2. táblázatban a maximális megengedett veszteség 10 %-kal növeendő az üresjáratú veszteség, 10 %-kal a terhelési veszteség esetében.
Az egyik tekercs: $U_m = 36$ kV, a másik tekercs: $U_m \leq 1,1$ kV	Az I.1. és az I.2. táblázatban a maximális megengedett veszteség 15 %-kal növeendő az üresjáratú veszteség, 10 %-kal a terhelési veszteség esetében.
Az egyik tekercs: $U_m = 36$ kV, a másik tekercs: $U_m > 1,1$ kV	Az I.1. és az I.2. táblázatban jelzett maximális megengedett veszteség 20 %-kal növeendő az üresjáratú veszteség, 15 %-kal a terhelési veszteség esetében.

Kettős feszültség a tekercsek egyikén	Azoknak a transzformátoroknak az esetében, amelyek egy nagyfeszültségű tekercscsel és egy megcsapolt kisfeszültségű tekercs által biztosított két feszültségszinttel rendelkeznek, a veszteség a kisfeszültségű tekercs magasabb feszültségértéke alapján számítható, és nem haladhatja meg az I.1. és az I.2. táblázatban szereplő maximális megengedett veszteség értékét. Az ilyen transzformátorok kisfeszültségű tekercsének alacsonyabb feszültség szintje mellett a maximális hasznos teljesítmény a transzformátor kisfeszültségű tekercsének magasabb feszültség szintjéhez rendelt mért teljesítmény legfeljebb 85 %-a lehet.
	Azoknak a transzformátoroknak az esetében, amelyek egy kisfeszültségű tekercscsel és egy megcsapolt nagyfeszültségű tekercs által biztosított két feszültségszinttel rendelkeznek, a veszteség a nagyfeszültségű tekercs magasabb feszültségértéke alapján számítható, és nem haladhatja meg az I.1. és az I.2. táblázatban szereplő maximális megengedett veszteség értékét. Az ilyen transzformátorok nagyfeszültségű tekercsének alacsonyabb feszültség szintje mellett a maximális hasznos teljesítmény a transzformátor nagyfeszültségű tekercsének magasabb feszültség szintjéhez rendelt mért teljesítmény legfeljebb 85 %-a lehet.
	Ha a feszültségkombinációtól függetlenül a teljes névleges teljesítmény kivethető, az I.1. és az I.2. táblázatban feltüntetett veszteségszintek 15 %-kal növelhetők az üresjáratú veszteség, 10 %-kal a terhelési veszteség esetében.
Kettős feszültség mindkét tekercsen	Az I.1. és az I.2. táblázatban a maximális megengedett veszteség 20 %-kal növelhető az üresjáratú veszteség, 20 %-kal a terhelési veszteség esetében, ha a transzformátor mindkét tekercsén kettős feszültség ébred. A veszteségszintek megállapítása a lehető legmagasabb mért teljesítmény figyelembevételével és azon az alapon történik, hogy a mért teljesítmény a feszültségkombinációtól függetlenül ugyanaz.

## 1.2. A közepes teljesítményű (mért teljesítmény > 3 150 kVA) transzformátorokra vonatkozó követelmények

I.4. táblázat: Csúcshatásfok-mutató (PEI) a közepes teljesítményű **folydékhűtéses** transzformátorok esetében

Mért teljesítmény (kVA)	Első szakasz (2015. július 1-től)	Második szakasz (2021. július 1-től)
	A csúcshatásfok-mutató minimuma (%)	
$3\ 150 < S_r \leq 4\ 000$	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



A PEI I.4. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti minimumértékeket lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

I.5. táblázat: Csúcshatásfok-mutató (PEI) a közepes teljesítményű **száraztranszformátorok** esetében

Mért teljesítmény (kVA)	Első szakasz (2015. július 1-től)	Második szakasz (2021. július 1-től)
	A csúcshatásfok-mutató minimuma (%)	
$3150 < S_r \leq 4000$	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

A PEI I.5. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti minimumértékeket lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

**1.3. Azokra a közepes teljesítményű (mért teljesítmény  $\leq 3\ 150$  kVA) transzformátorokra vonatkozó követelmények, amelyek a megcsapoláshoz csatlakozókkal rendelkeznek, és ezáltal gerjesztés vagy terhelés alatt is alkalmasak a működésre a feszültség szabályozása céljából. Ebbe a kategóriába tartoznak a feszültségszabályozó és -elosztó transzformátorok.**

A veszteségnek az e melléklet I.1. és I.2. táblázatában meghatározott maximális megengedett szintjei 20 %-kal növeledők az üresjáratú veszteség, 5 %-kal a terhelési veszteség esetében az első szakaszban, és 10 %-kal az üresjáratú veszteség esetében a második szakaszban.

**1.4. Az oszlopra szerelt közepes teljesítményű transzformátorokra vonatkozó követelmények**

A terhelési és az üresjáratú veszteségnek az I.1. és az I.2. táblázatban foglalt szintjei nem alkalmazandók a 25 kVA és 315 kVA közötti mért teljesítményű, folyadékhűtéses, oszlopra szerelt transzformátorokra. Az oszlopra szerelt közepes teljesítményű transzformátorok ezen típusaira vonatkozóan a megengedett veszteség maximális értékeit az I.6. táblázat határozza meg.

I.6. táblázat: A maximális megengedett terhelési és üresjáratú veszteség (wattban) az oszlopra szerelt, folyadékhűtéses, közepes teljesítményű transzformátorok esetében

Mért teljesítmény (kVA)	Első szakasz (2015. július 1-től)		Második szakasz (2021. július 1-től)	
	Maximális terhelési veszteség (wattban) (*)	Maximális üresjáratú veszteség (wattban) (*)	Maximális terhelési veszteség (wattban) (*)	Maximális üresjáratú veszteség (wattban) (*)
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)

Mért teljesítmény (kVA)	Első szakasz (2015. július 1-től)		Második szakasz (2021. július 1-től)	
	Maximális terhelési veszteség (wattban) (*)	Maximális üresjáratú veszteség (wattban) (*)	Maximális terhelési veszteség (wattban) (*)	Maximális üresjáratú veszteség (wattban) (*)
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)

(\*) A maximális megengedett veszteség I.6. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti értékeket lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

## 2. Az energiafelhasználás hatásfokára vonatkozó minimumkövetelmények a nagy teljesítményű transzformátorok tekintetében

A nagy teljesítményű transzformátorok energiafelhasználási hatásfokára vonatkozó minimumkövetelményeket az I.7. és az I.8. táblázat tartalmazza.

I.7. táblázat: A csúcshatásfok-mutató minimumára vonatkozó követelmények nagy teljesítményű folyadékhűtéses transzformátorok esetében

Mért teljesítmény (MVA)	Első szakasz (2015. július 1-től)	Második szakasz (2021. július 1-től)
	A csúcshatásfok-mutató minimuma (%)	
≤ 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

A PEI I.7. táblázatban szereplő MVA-értékei közötti minimumértékeket lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

I.8. táblázat: A csúcshatásfok-mutató minimumára vonatkozó követelmények nagy teljesítményű száraztranszformátorok esetében

Mért teljesítmény (MVA)	Első szakasz (2015. július 1-től)	Második szakasz (2021. július 1-től)
	A csúcshatásfok-mutató minimuma (%)	
≤ 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

A PEI I.8. táblázatban szereplő MVA-értékei közötti minimumértékeket lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

### 3. Termékinformációs követelmények

2015. július 1-jétől a következő termékinformációs követelmények szerinti adatokat kell megadni a rendelet hatálya alá tartozó (1. cikk) transzformátorok összes termékdokumentációjában, a gyártók szabadon hozzáférhető weboldalait is beleértve:

- a mért teljesítményre, a terhelési és az üresjáratú veszteségre, valamint az esetleges hűtési rendszerek üresjáratú energiafelvételére vonatkozó adatok;
- a nagy teljesítményű és (adott esetben) a közepes teljesítményű transzformátorok esetében a csúcshatásfok-mutató és az ahhoz kapcsolódó teljesítményszint értéke;
- a kétfeszültségű transzformátorok esetében a kisebb feszültség melletti maximális mért teljesítmény, az I.3. táblázatnak megfelelően;

- d) információk a transzformátor fő komponenseinek tömegéről (valamint legalább a vezetőről, annak jellegéről és a mag anyagáról);
- e) az oszlopra szerelt közepes teljesítményű transzformátorok esetében jól látható helyen a „kizárólag oszlopra szerelve működtethető” felirat.

Az a), b) és c) pontban meghatározott adatokat a transzformátorok adattábláin is fel kell tüntetni.

#### 4. Műszaki dokumentáció

A transzformátorok műszaki dokumentációiban többek között az alábbi adatoknak kell szerepelniük:

- a) a gyártó neve és címe;
- b) modellazonosító – alfanumerikus kód, amelynek segítségével megkülönböztethetők egymástól ugyanazon gyártó különböző modelljei;
- c) a 3. pontban meghatározott információk.

Ha egy adott modell műszaki dokumentációja (vagy annak egy része) másik modell műszaki dokumentációján (vagy annak egy részén) alapul, a műszaki dokumentációban fel kell tüntetni ez utóbbi modell modellazonosítóját, részletesen kifejtve, hogy a másik modell műszaki dokumentációjából az információk milyen módon lettek átvéve például számításoknál vagy extrapolálásnál, beleértve a gyártó által a számítások vagy extrapolációk helytállóságának ellenőrzésére végrehajtott tesztek ismertetését is.

---

## II. MELLÉKLET

**Mérési és számítási módszerek****Mérési módszer**

Az e rendeletben foglalt követelmények teljesülésének ellenőrzése céljából olyan megbízható, pontos és megismételhető mérési eljárásokat kell alkalmazni, amelyek igazodnak az általánosan korszerűként elfogadott mérési módszertanhoz, ideértve az ebből a célból az Európai Unió Hivatalos Lapjában közzétett hivatkozási számú dokumentumokban ismertett módszereket is.

**Számítási módszerek**

A közepes és a nagy teljesítményű transzformátorok csúcshatásfok-mutatóját (PEI) a transzformátor átvitt látszólagos teljesítményének az elektromos veszteséggel csökkentett értéke és a transzformátor átvitt látszólagos teljesítménye hányadosának alapján kell számítani.

$$PEI = 1 - \frac{2(P_0 + P_{e0})}{S_r \sqrt{\frac{P_0 + P_{e0}}{P_k}}}$$

ahol:

$P_0$ : a mért csapoláson, mért feszültség és mért frekvencia mellett méréssel meghatározott üresjáratú veszteség.

$P_{e0}$ : a hűtési rendszer üresjáratú üzeméhez igényelt villamos energia.

$P_k$ : a mért csapoláson, mért áramerősség és mért frekvencia mellett méréssel meghatározott, az alaphőmérséklet szerint korrigált terhelési veszteség.

$S_r$ : a transzformátor vagy autotranszformátor mért teljesítménye, amelyen a  $P_k$  alapul.

---

## III. MELLÉKLET

**Ellenőrzési eljárás**

A 2009/125/EK irányelv 3. cikkének (2) bekezdése szerinti piacfelügyeleti célú vizsgálatok elvégzése során a tagállamok hatóságai az e rendelet I. mellékletében előírt követelmények teljesülését a következő eljárással ellenőrzik:

1. A tagállami hatóságok minden modelltől egyetlen készüléket vetnek vizsgálat alá;
2. A modellek esetében akkor tekinthetők teljesítettnek az e rendelet I. mellékletében rögzített, vonatkozó követelmények, ha a műszaki dokumentációban szereplő értékek megfelelnek az I. mellékletben foglalt követelményeknek, és a méréssel meghatározott paraméterek az e melléklet 1. táblázatában jelzett ellenőrzési tűréseken belül szintén megfelelnek az I. mellékletben foglalt követelményeknek.
3. Ha a 2. pontban meghatározott feltétel nem teljesül, akkor úgy kell tekinteni, hogy a modell nem felel meg e rendelet követelményeinek. Legkésőbb egy hónappal a modell nem megfelelő voltának megállapítását követően a tagállami hatóságok az összes lényeges információt, köztük adott esetben a vizsgálati eredményeket átadják a többi tagállam hatóságainak és a Bizottságnak.

A tagállamok a fenti vizsgálatok során a II. mellékletben meghatározott mérési módszereket és számítási módszereket alkalmazzák.

A közepes és a nagy teljesítményű transzformátorok szállításának tömeg- és méretbeli korlátaira való tekintettel, a tagállami hatóságok dönthetnek úgy, hogy még a transzformátor rendeltetési helyén való üzembe helyezés előtt, a gyártó telephelyén folytatják le az ellenőrzési eljárást.

Az e mellékletben meghatározott ellenőrzési tűrések kizárólag a méréssel meghatározott paramétereknek a tagállami hatóságok általi ellenőrzésére vonatkoznak, és a gyártó, illetőleg az importőr nem használhatja fel őket megengedett tűrésként a műszaki dokumentációban szereplő értékek meghatározására.

**1. táblázat**

Mért paraméter	Ellenőrzési tűrés
Terhelési veszteség	A méréssel meghatározott érték legfeljebb 5 %-kal haladhatja meg a gyártó által megadott értéket.
Üresjáratú veszteség	A méréssel meghatározott érték legfeljebb 5 %-kal haladhatja meg a gyártó által megadott értéket.
A hűtési rendszer üresjáratú üzeméhez szükséges villamos energia	A méréssel meghatározott érték legfeljebb 5 %-kal haladhatja meg a gyártó által megadott értéket.

## IV. MELLÉKLET

**Indikatív referenciaértékek**

A rendelet elfogadásának időpontjában a közepes teljesítményű transzformátorok piacán a következő jellemzőkkel rendelkező termékek minősültek a legjobb elérhető technológiának:

- a) Folyadékhűtéses közepes teljesítményű transzformátorok:  $A_o - 20 \%$ ,  $A_k - 20 \%$
- b) Közepes teljesítményű száraztranszformátorok:  $A_o - 20 \%$ ,  $A_k - 20 \%$
- c) Amorf acélmaggal rendelkező közepes teljesítményű transzformátorok:  $A_o - 50 \%$ ,  $A_k - 50 \%$

További anyagokra van szükség az amorf acélmaggal rendelkező transzformátorok gyártásával kapcsolatban ahhoz, hogy a jövőben minimumkövetelménnyé válhassanak a veszteségre vonatkozó fenti értékek.

---