

Tento dokument slouží výhradně k informačním účelům a nemá žádný právní účinek. Orgány a instituce Evropské unie nenesou za jeho obsah žádnou odpovědnost. Závazná znění příslušných právních předpisů, včetně jejich právních východisek a odůvodnění, jsou zveřejněna v Úředním věstníku Evropské unie a jsou k dispozici v databázi EUR-Lex. Tato úřední znění jsou přímo dostupná přes odkazy uvedené v tomto dokumentu

► **B**

NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 548/2014

ze dne 21. května 2014

kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o malé, střední a velké výkonové transformátory

(Úř. věst. L 152, 22.5.2014, s. 1)

Ve znění:

		Úřední věstník		
		Č.	Strana	Datum
► <u>M1</u>	Nařízení Komise (EU) 2016/2282 ze dne 30. listopadu 2016	L 346	51	20.12.2016
► <u>M2</u>	Nařízení Komise (EU) 2019/1783 ze dne 1. října 2019	L 272	107	25.10.2019

▼ B**NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 548/2014**

ze dne 21. května 2014

kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o malé, střední a velké výkonové transformátory**▼ M2***Článek 1***Předmět a oblast působnosti**

1. Toto nařízení stanoví požadavky na ekodesign pro uvádění na trh nebo do provozu výkonových transformátorů s minimálním výkonem 1 kVA používaných v elektrických přenosových a distribučních sítích o kmitočtu 50 Hz nebo pro průmyslové aplikace.

Toto nařízení se použije na transformátory zakoupené po 11. červnu 2014.

2. Toto nařízení se nepoužije na transformátory speciálně konstruované pro tyto aplikace:

- a) přístrojové transformátory speciálně konstruované k přenášení informačního signálu do měřicích přístrojů, elektroměrů a ochranných nebo ovládacích zařízení nebo podobných přístrojů;
- b) transformátory speciálně konstruované a určené k zajištění stejnosměrného napájení elektronické zátěže nebo zátěže s usměrňovačem. Tato výjimka nezahrnuje transformátory, které jsou určené k zajištění střídavého napájení ze zdrojů stejnosměrného proudu, jako jsou transformátory pro větrné turbíny a fotovoltaická zařízení nebo transformátory konstruované pro aplikace pro přenos a distribuci stejnosměrného proudu;
- c) transformátory speciálně konstruované k přímému připojení k peci;
- d) transformátory speciálně konstruované k tomu, aby byly instalovány na pevné nebo plovoucí těžební plošiny na moři, větrné turbíny na moři nebo na palubu lodí a na všechny druhy plavidel;
- e) transformátory speciálně konstruované pro časově omezené situace, kdy je běžná dodávka proudu přerušena buď kvůli neplánované události (například výpadku proudu), nebo renovaci stanice, ale nikoli pro trvalou modernizaci existující rozvodny;
- f) transformátory (se samostatnými nebo automaticky připojenými vinutími) připojené k trolejovému vedení střídavého nebo stejnosměrného proudu, a to přímo nebo prostřednictvím převodníku, který se používá v pevných zařízeních železničních aplikací;
- g) uzemňovací transformátory speciálně konstruované k připojení k elektrické soustavě, aby poskytovaly nulové připojení pro uzemnění buď přímo, nebo prostřednictvím impedance;

▼ **M2**

- h) trakční transformátory speciálně konstruované k montáži na kolejových vozidlech, připojené k trolejovému vedení střídavého nebo stejnosměrného proudu, a to přímo nebo prostřednictvím převodníku, pro specifické použití v pevných zařízeních železničních aplikací;
- i) zapalovací transformátory speciálně konstruované k zapalování třífázových indukčních motorů k vyloučení prudkých poklesů napájecího napětí, které v běžném provozu zůstávají bez napětí;
- j) zkušební transformátory speciálně konstruované k použití v elektrickém obvodu k vytvoření proudu o specifickém napětí nebo proudu pro účely zkoušení elektrických zařízení;
- k) svařovací transformátory speciálně konstruované pro použití v zařízeních pro obloukové svařování nebo zařízeních pro odporové svařování;
- l) transformátory speciálně konstruované pro zařízení do výbušného prostředí v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 94/9/ES ⁽¹⁾
- m) transformátory speciálně konstruované pro použití v hluboké vodě (ponořené);
- n) transformátory s převodem z vysokého na vysoké napětí do 5 MVA používané v síti jako oddělovací transformátory a instalované v místě mezi dvěma úrovněmi napětí dvou sítí vysokého napětí, které musí být schopny zvládat mimořádná přetížení;
- o) střední a velké výkonové transformátory speciálně konstruované k tomu, aby přispívaly k bezpečnosti jaderných zařízení podle definice v článku 3 směrnice Rady 2009/71/Euratom ⁽²⁾;
- p) třífázové střední výkonové transformátory s výkonem nižším než 5 kVA;

s výjimkou požadavků stanovených v bodě 4 písm. a), b) a d) přílohy I tohoto nařízení.

3. Střední a velké výkonové transformátory musí být znovu posouzeny z hlediska shody a musí být v souladu s tímto nařízením bez ohledu na to, kdy byly poprvé uvedeny na trh nebo do provozu, pokud jsou předmětem těchto úkonů:

- a) nahrazení jádra nebo jeho části;
- b) nahrazení jednoho nebo několika úplných vinutí.

Tím nejsou dotčeny právní povinnosti vyplývající z jiných harmonizačních právních předpisů Unie, které by se mohly na tyto výrobky vztahovat.

⁽¹⁾ Směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/9/ES o sblížení právních předpisů členských států týkajících se zařízení a ochranných systémů určených k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu (Úř. věst. L 100, 19.4.1994, s. 1), a hlubinnou těžbu;

⁽²⁾ Směrnice Rady 2009/71/Euratom ze dne 25. června 2009, kterou se stanoví rámec Společenství pro jadernou bezpečnost jaderných zařízení (Úř. věst. L 172, 2.7.2009, s. 18).

▼ B*Článek 2***Definice**

Pro účely tohoto nařízení a jeho příloh se rozumí:

- 1) „výkonovým transformátorem“ statické zařízení se dvěma nebo více vinutími, které pomocí elektromagnetické indukce mění systém střídavého napětí a proudu na jiný systém střídavého napětí a proudu obvykle s jinými hodnotami a ve stejném kmitočtu za účelem přenosu elektrické energie;
- 2) „malým výkonovým transformátorem“ výkonový transformátor s nejvyšším napětím pro zařízení nepřesahujícím 1,1 kV;

▼ M2

- 3) „středním výkonovým transformátorem“ výkonový transformátor se všemi vinutími s jmenovitým výkonem nejvýše 3 150 kVA a nejvyšším napětím pro zařízení vyšším než 1,1 kV a nepřevyšujícím 36 kV;
- 4) „velkým výkonovým transformátorem“ výkonový transformátor s alespoň jedním vinutím s jmenovitým výkonem vyšším než 3 150 kVA, nebo nejvyšším napětím pro zařízení vyšším než 36 kV;

▼ B

- 5) „transformátorem ponořeným do kapaliny“ výkonový transformátor, v němž jsou magnetický obvod a vinutí ponořeny do kapaliny;
- 6) „transformátorem suchého typu“ výkonový transformátor, v němž nejsou magnetický obvod a cívky ponořeny do izolační kapaliny;

▼ M2

- 7) „středním výkonovým transformátorem montovaným na sloup“ výkonový transformátor s jmenovitým výkonem do 400 kVA vhodný pro venkovní použití a speciálně konstruovaný k montáži na podpůrné konstrukce nadzemního elektrického vedení;

▼ B

- 8) „distribučním transformátorem k regulaci napětí“ střední výkonový transformátor vybavený dalšími díly, uvnitř nebo vně nádoby transformátoru, k automatickému ovládní vstupního nebo výstupního napětí pro účely regulace zatěžovacího napětí;
- 9) „vinutím“ soubor závitů, jež tvoří elektrický obvod spojený s jedním z napětí určených pro transformátor;
- 10) „jmenovitým napětím vinutí“ (U_r) vyčleněné napětí, které má být použito nebo vyvinuto za stavu bez zatížení mezi svorkami vinutí bez odboček nebo vinutí s odbočkami připojeného k hlavní odbočce;
- 11) „vysokonapěťovým vinutím“ vinutí s nejvyšším jmenovitým napětím;

▼ B

- 12) „nejvyšším napětím pro zařízení“ (U_m) vztahujícím se na vinutí transformátoru nejvyšší efektivní hodnota (RMS) napětí mezi dvěma fázemi v třífázovém systému, pro který je vinutí transformátoru konstruováno s ohledem na svou izolaci;
- 13) „jmenovitým výkonem“ (S_r) konvenční hodnota zdánlivého výkonu přiřazeného k vinutí, která společně se jmenovitým napětím vinutí určuje jeho jmenovitý proud;
- 14) „ztrátou pod zatížením“ (P_k) činný výkon pohlcený při jmenovitém kmitočtu a referenční teplotě spojené s dvojicí vinutí, proudí-li jmenovitý proud (proud odbočky) sítovou svorkou (sítovými svorkami) jednoho z vinutí a svorky ostatních vinutí jsou v krátkém spojení s jakýmkoli vinutím opatřeným odbočkami napojenými na jeho hlavní odbočku, zatímco další vinutí, pokud existují, jsou v otevřeném obvodu;
- 15) „ztrátou při chodu naprázdno“ (P_o) činný výkon pohlcený při jmenovitém kmitočtu, když je transformátor uveden pod napětí a sekundární obvod je otevřen. Zapínací napětí je jmenovité napětí, a je-li vinutí pod napětím vybaveno odbočkou, je napojeno na jeho hlavní odbočku;
- 16) „indexem špičkové účinnosti“ (PEI) maximální hodnota poměru přenášeného zdánlivého výkonu transformátoru po odečtení elektrické ztráty k přenášenému zdánlivému výkonu transformátoru;

▼ M2

- 17) „deklarovanou hodnotou (deklarovanými hodnotami)“ hodnoty uvedené v technické dokumentaci podle bodu 2 přílohy IV směrnice 2009/125/ES a případně hodnoty použité k jejich výpočtu;
- 18) „transformátorem s dvojitým napětím“ transformátor s jedním nebo několika vinutími s dvěma dostupnými napětími, aby byl schopen fungovat a poskytovat jmenovitý výkon při jedné ze dvou různých hodnot napětí;
- 19) „zkoušením za osobní účasti“ aktivní sledování fyzického zkoušení výrobku, který je předmětem šetření, jinou stranou, která nezávisle vypracuje závěry o platnosti a výsledcích zkoušky. Může zahrnovat závěry týkající se souladu použitých metod zkoušení a výpočtů s použitelnými normami a právními předpisy;
- 20) „přejímací zkouškou ve výrobním závodě (Factory Acceptance Test)“ zkouška provedená na objednaném výrobku, kdy se zákazník osobně účastní zkoušek k ověření toho, že výrobek zcela splňuje smluvní požadavky, než je výrobek převzat nebo uveden do provozu;
- 21) „rovnocenným modelem“ model, jenž má stejné technické vlastnosti s významem pro technické informace, které je třeba poskytnout, ale tentýž výrobce nebo dovozce jej uvádí na trh nebo do provozu jako jiný model s odlišnou identifikační značkou modelu;
- 22) „identifikační značkou modelu“ kód, obvykle alfanumerický, který odlišuje konkrétní model výrobku od jiných modelů se stejnou ochrannou známkou nebo stejným jménem výrobce nebo dovozce.

▼ B*Článek 3***Požadavky na ekodesign****▼ M2**

Požadavky na ekodesign stanovené v příloze I se použijí počínaje daty uvedenými ve zmíněné příloze.

Pokud se prahové úrovně napětí v elektrických distribučních sítích odchyľují od standardních napětí v Unii ⁽¹⁾, členské státy tuto skutečnost náležitě oznámí Komisi, aby bylo možné učinit veřejné oznámení pro správný výklad tabulek I.1, I.2, I.3a, I.3b, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8 a I.9 v příloze I.

*Článek 4***Posuzování shody**

1. Postupem posuzování shody uvedeným v článku 8 směrnice 2009/125/ES je systém interní kontroly návrhu stanovený v příloze IV uvedené směrnice nebo systém řízení stanovený v příloze V uvedené směrnice.

2. Pro účely posuzování shody podle článku 8 směrnice 2009/125/ES musí technická dokumentace obsahovat kopii informací o výrobku poskytovaných podle přílohy I bodu 4 a podrobnosti a výsledky výpočtů stanovených v příloze II tohoto nařízení.

3. Jestliže byly informace v technické dokumentaci určitého modelu získány:

- a) z modelu, který má stejné technické vlastnosti relevantní pro technické informace, které mají být poskytnuty, ale který je vyráběn jiným výrobcem, nebo
- b) výpočtem na základě konstrukčního návrhu nebo extrapolací z jiného modelu téhož nebo jiného výrobce, nebo oběma způsoby,

musí technická dokumentace obsahovat podrobnosti o takovém výpočtu, posouzení provedené výrobcem za účelem ověření přesnosti výpočtu a v příslušných případech prohlášení o rovnocennosti mezi modely různých výrobců.

4. Technická dokumentace musí obsahovat seznam všech rovnocenných modelů, včetně identifikačních značek modelu.

▼ B*Článek 5***Ověřovací postup pro účely dohledu nad trhem**

Při provádění kontrol v rámci dohledu nad trhem podle čl. 3 odst. 2 směrnice 2009/125/ES použijí orgány členských států ověřovací postup popsany v příloze III tohoto nařízení.

⁽¹⁾ Norma CENELEC EN 60038 obsahuje v příloze 2B vnitrostátní odchylku v České republice, podle níž standardní napětí pro nejvyšší napětí pro zařízení ve střídavých třífázových systémech činí 38,5 kV místo 36 kV a 25 kV místo 24 kV.

▼ B*Článek 6***Orientační referenční hodnoty**

Orientační referenční hodnoty pro transformátory s nejlepšími výkony parametry, které jsou technologicky možné v době přijetí tohoto nařízení, jsou uvedeny v příloze IV.

▼ M2*Článek 7***Přezkum**

Komise přezkoumá toto nařízení s ohledem na technický pokrok a předloží výsledky tohoto posouzení, včetně případné předlohy návrhu na revizi, konzultačnímu fóru nejpozději dne 1. července 2023. Tento přezkum se zaměří zejména na tyto otázky:

- do jaké míry jsou požadavky stanovené pro stupeň 2 nákladově efektivní a zda je vhodné zavést přísnější požadavky pro stupeň 3,
- zda jsou vhodné ústupky zavedené pro střední a velké výkonové transformátory v případech, kdy by náklady na instalaci byly neúměrné,
- zda je možné použít pro střední výkonové transformátory výpočet indexu špičkové účinnosti pro ztráty společně se ztrátami v absolutních hodnotách,
- zda je možné přijmout technologicky neutrální přístup k minimálním požadavkům stanoveným pro transformátory ponořené do kapaliny, transformátory suchého typu a případně elektronické transformátory,
- zda je vhodné stanovit minimální požadavky na účinnost pro malé výkonové transformátory,
- zda jsou vhodné výjimky pro transformátory v zařízeních na moři,
- zda jsou vhodné ústupky u transformátorů montovaných na sloupy a u zvláštních kombinací napětí vinutí pro střední výkonové transformátory,
- zda je možné a vhodné zahrnout jiné dopady na životní prostředí než dopady způsobené spotřebou energie ve fázi užívání, jako je hluk a materiálová účinnost.

*Článek 8***Obcházení zkoušek**

Výrobce, dovozce ani zplnomocněný zástupce nesmí uvádět na trh výrobky navržené tak, aby byly schopny zjistit, že jsou zkoušeny (např. rozpoznáním zkušebních podmínek nebo zkušebního cyklu), a specificky reagovat tak, že během zkoušky automaticky změní svou výkonnost s cílem dosáhnout příznivější úrovně u kteréhokoli z parametrů deklarovaných výrobcem, dovozcem nebo zplnomocněným zástupcem v technické dokumentaci nebo uvedených v jakékoli poskytnuté dokumentaci.

▼ M2

Článek 9

▼ B

Vstup v platnost

Toto nařízení vstupuje v platnost dvacátým dnem po vyhlášení v *Úředním věstníku Evropské unie*.

Toto nařízení je závazné v celém rozsahu a přímo použitelné ve všech členských státech.

▼ B*PŘÍLOHA I***Požadavky na ekodesign****1. Minimální požadavky na energetickou účinnost nebo požadavky na účinnost u středních výkonových transformátorů**

Střední výkonové transformátory musí splňovat maximální povolené hodnoty ztrát pod zatížením a bez zatížení nebo hodnoty indexu špičkové účinnosti (PEI) stanovené v tabulkách I.1 až I.5, s výjimkou středních výkonových transformátorů montovaných na sloupy, které musí splňovat maximální povolené hodnoty ztrát pod zatížením i při chodu naprázdno stanovené v tabulce I.6.

▼ M2

Od data použitelnosti požadavků stupně 2 (1. července 2021) platí, že pokud je individuální nahrazení stávajícího středního výkonového transformátoru spojeno s neúměrnými náklady spojenými s jeho instalací, musí náhradní transformátor výjimečně splňovat pouze požadavky stupně 1 pro daný jmenovitý výkon.

V tomto ohledu jsou náklady na instalaci neúměrné, pokud jsou náklady na nahrazení celé rozvodny obsahující transformátor a/nebo nákup či pronájem dodatečných prostor vyšší než čistá současná hodnota dodatečných zvýšených ztrát elektřiny (bez tarifů, daní a dávek) náhradního transformátoru splňujícího stupeň 2 v průběhu jeho běžně očekávané životnosti. Čistá současná hodnota se vypočte na základě kapitalizovaných ztrát s použitím všeobecně uznávaných sociálních diskontních sazeb ⁽¹⁾.

V tomto případě výrobce, dovozce nebo zplnomocněný zástupce uvede v technické dokumentaci náhradního transformátoru tyto informace:

- adresu a kontaktní údaje zákazníka kupujícího náhradní transformátor,
- stanici, kde má být náhradní transformátor nainstalován. Ta musí být jednoznačně identifikována, buď jako specifické místo, nebo jako specifický druh zařízení (např. stanice nebo kabina),
- technické a/nebo ekonomické odůvodnění neúměrných nákladů na instalaci transformátoru, který splňuje pouze stupeň 1, místo transformátoru splňujícího stupeň 2. Pokud byl transformátor zadán (byly transformátory zadány) v nabídkovém řízení, musí být uvedeny všechny nezbytné informace týkající se analýzy nabídek a rozhodnutí o zadání veřejné zakázky.

Ve výše uvedených případech vyrozumí výrobce, dovozce nebo zplnomocněný zástupce příslušné vnitrostátní orgány dozoru nad trhem.

▼ B**1.1. Požadavky na třífázové střední výkonové transformátory s jmenovitým výkonem ≤ 3 150 kVA**

Tabulka I.1: ► **M2** Maximální ztráty pod zatížením a při chodu naprázdno (W) v případě třífázových středních výkonových transformátorů **ponořených do kapaliny** s jedním vinutím o $U_m \leq 24$ kV a druhým vinutím o $U_m \leq 3,6$ kV ◀

⁽¹⁾ Soubor nástrojů Evropské komise pro zlepšování právní úpravy navrhuje použít pro sociální diskontní sazbu 4 %:
https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/better-regulation-toolbox-61_en_0.pdf

▼ **B**

Jmenovitý výkon (kVA)	Stupeň 1 (od 1. července 2015)		Stupeň 2 (od 1. července 2021)	
	Maximální ztráty pod zatížením P_k (W) (*)	Maximální ztráty při chodu naprázdno P_o (W) (*)	Maximální ztráty pod zatížením P_k (W) (*)	Maximální ztráty při chodu 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)	$A_o - 10\%$ (1 080)
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)

(*) Maximální ztráty pro hodnoty výkonu v kVA, které leží mezi výkony uvedenými v tabulce I.1, se získají lineární interpolací.

Tabulka I.2: ► **M2** Maximální ztráty pod zatížením a při chodu naprázdno (W) v případě třífázových středních výkonových transformátorů **suchého typu** s jedním vinutím o $U_m \leq 24$ kV a druhým vinutím o $U_m \leq 3,6$ kV ◀

Jmenovitý výkon (kVA)	Stupeň 1 (1. července 2015)		Stupeň 2 (1. července 2021)	
	Maximální ztráty pod zatížením P_k (W) (*)	Maximální ztráty při chodu naprázdno P_o (W) (*)	Maximální ztráty pod zatížením P_k (W) (*)	Maximální ztráty při chodu 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)

▼ **B**

Jmenovitý výkon (kVA)	Stupeň 1 (1. července 2015)		Stupeň 2 (1. července 2021)	
	Maximální ztráty pod zatížením P_k (W) (*)	Maximální ztráty při chodu naprázdno P_o (W) (*)	Maximální ztráty pod zatížením P_k (W) (*)	Maximální ztráty při chodu naprázdno P_o (W) (*)
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)

(*) Maximální ztráty pro hodnoty výkonu v kVA, které leží mezi výkony uvedenými v tabulce I.2, se získají lineární interpolací.

▼ **M2**

Tabulka I.3a:

Korekční faktory, které se použijí na ztráty pod zatížením a při chodu naprázdno uvedené v tabulkách I.1, I.2 a I.6 pro střední výkonové transformátory se zvláštními kombinacemi napětí vinutí (pro jmenovitý výkon $\leq 3\,150$ kVA)

Zvláštní kombinace napětí v jednom vinutí	Ztráty pod zatížením (P_k)	Ztráty při chodu naprázdno (P_o)
Pro transformátory ponořené do kapaliny (tabulka I.1) a transformátory suchého typu (tabulka I.2)	Bez korekce	Bez korekce
Primární nejvyšší napětí pro zařízení $U_m \leq 24$ kV	Sekundární nejvyšší napětí pro zařízení $U_m > 3,6$ kV	
Pro transformátory ponořené do kapaliny (tabulka I.1)	10 %	15 %
Primární nejvyšší napětí pro zařízení $U_m = 36$ kV	Sekundární nejvyšší napětí pro zařízení $U_m \leq 3,6$ kV	
Primární nejvyšší napětí pro zařízení $U_m = 36$ kV	Sekundární nejvyšší napětí pro zařízení $U_m > 3,6$ kV	10 %
Pro transformátory suchého typu (tabulka I.2)	10 %	15 %
Primární nejvyšší napětí pro zařízení $U_m = 36$ kV	Sekundární nejvyšší napětí pro zařízení $U_m \leq 3,6$ kV	
Primární nejvyšší napětí pro zařízení $U_m = 36$ kV	Sekundární nejvyšší napětí pro zařízení $U_m > 3,6$ kV	15 %

▼ **M2**

Tabulka I.3b:

Korekční faktory, které se použijí na ztráty pod zatížením a při chodu naprázdno uvedené v tabulkách I.1, I.2 a I.6 pro střední výkonové transformátory s dvojitým napětím na jednom nebo obou vinutích, která se liší o více než 10 %, a s jmenovitým výkonem $\leq 3\,150$ kVA.

Typ dvojitého napětí	Referenční napětí pro použití korekčních faktorů	Ztráty pod zatížením (Pk) ⁽¹⁾	Ztráty při chodu naprázdno (Po) ⁽¹⁾
Dvojitý napětí na jednom vinutí se sníženým výstupním výkonem na nižším nízkonapěťovém vinutí A maximální dosažitelný výkon na nižším napětí nízkonapěťového vinutí omezen na 0,85 jmenovitého výkonu přiřazeného k nízkonapěťovému vinutí na jeho vyšším napětí.	ztráty se vypočítají na základě vyššího napětí nízkonapěťového vinutí	Bez korekce	Bez korekce
Dvojitý napětí na jednom vinutí se sníženým výstupním výkonem na nižším vysokonapěťovém vinutí A maximální dosažitelný výkon na nižším napětí vysokonapěťového vinutí omezen na 0,85 jmenovitého výkonu přiřazeného k vysokonapěťovému vinutí na jeho vyšším napětí.	ztráty se vypočítají na základě vyššího napětí vysokonapěťového vinutí	Bez korekce	Bez korekce
Dvojitý napětí na jednom vinutí A plný jmenovitý výkon k dispozici na obou vinutích, tj. plný jmenovitý výkon je k dispozici bez ohledu na kombinaci napětí.	Ztráty se vypočítají na základě vyššího napětí vinutí s dvojitým napětím	10 %	15 %
Dvojitý napětí na obou vinutích A jmenovitý výkon k dispozici na všech kombinacích vinutí, tj. obě napětí na jednom vinutí jsou v plném rozsahu v kombinaci s jedním z napětí na druhém vinutí	ztráty se vypočítají na základě vyšších napětí obou vinutí s dvojitým napětím	20 %	20 %

⁽¹⁾ Ztráty se vypočítají na základě napětí vinutí specifikovaného ve druhém sloupci a mohou být zvýšeny pomocí korekčních faktorů uvedených v posledních 2 sloupcích. V každém případě platí, že bez ohledu na kombinace napětí vinutí nemohou ztráty překročit hodnoty uvedené v tabulkách I.1, I.2 a I.6 opravené o faktory uvedené v této tabulce.

▼ B**1.2. Požadavky na střední výkonové transformátory s jmenovitým výkonem > 3 150 kVA**

Tabulka I.4: Minimální hodnoty indexu špičkové účinnosti (PEI) pro střední výkonové transformátory **ponořené do kapaliny**

Jmenovitý výkon (kVA)	Stupeň 1 (1. července 2015)	Stupeň 2 (1. července 2021)
	Minimální index špičkové účinnosti (%)	
$3\,150 < S_r \leq 4\,000$	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

Minimální hodnoty indexu špičkové účinnosti pro hodnoty výkonu v kVA, které leží mezi hodnotami jmenovitého výkonu uvedenými v tabulce I.4, se vypočítají lineární interpolací.

Tabulka I.5 Minimální hodnoty indexu špičkové účinnosti (PEI) pro střední výkonové transformátory **suchého typu**

Jmenovitý výkon (kVA)	Stupeň 1 (1. července 2015)	Stupeň 2 (1. července 2021)
	Minimální index špičkové účinnosti (%)	
$3\,150 < S_r \leq 4\,000$	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

Minimální hodnoty PEI pro hodnoty výkonu v kVA, které leží mezi hodnotami jmenovitého výkonu uvedenými v tabulce I.5, se vypočítají lineární interpolací.

1.3. Požadavky na střední výkonové transformátory s jmenovitým výkonem $\leq 3\,150$ kVA a vybavené odbočkovými spojeními vhodnými k provozu pod napětím nebo pod zatížením pro účely přizpůsobení napětí. Do této kategorie se zahrnují distribuční transformátory k regulaci napětí.

Nejvyšší přípustné úrovně ztrát uvedené v tabulkách I.1 a I.2 se zvýší o 20 % u ztrát při chodu naprázdno a o 5 % u ztrát pod zatížením ve stupni 1 a o 10 % u ztrát při chodu naprázdno ve stupni 2.

▼ **M2**

1.4. Pro individuální nahrazení stávajících středních výkonových transformátorů montovaných na sloupy s jmenovitým výkonem mezi 25 kVA a 400 kVA se nepoužijí nejvyšší přípustné úrovně ztrát pod zatížením a při chodu naprázdno uvedené v tabulkách I.1 a I.2, ale nejvyšší přípustné úrovně uvedené v tabulce I.6 níže. Maximální přípustné ztráty pro hodnoty výkonu v kVA jiné, než jsou ztráty výslovně uvedené v tabulce I.6, se získají lineární interpolací nebo extrapolací. Použitelné jsou rovněž korekční faktory pro zvláštní kombinace napětí vinutí uvedené v tabulkách I.3a a I.3b.

V případě individuálního nahrazení stávajících středních výkonových transformátorů montovaných na sloupy uvede výrobce, dovozce nebo zplnomocněný zástupce v technické dokumentaci transformátoru tyto informace:

— adresu a kontaktní údaje zákazníka kupujícího náhradní transformátor,

— stanici, kde má být náhradní transformátor nainstalován. Ta musí být jednoznačně identifikována, buď jako specifické místo, nebo jako specifický druh zařízení (např. technický popis sloupu).

Ve výše uvedených případech vyrozumí výrobce, dovozce nebo zplnomocněný zástupce příslušné vnitrostátní orgány dozoru nad trhem.

Pokud jde o montáž nových transformátorů montovaných na sloupy, použitelné jsou požadavky uvedené v tabulkách I.1 a I.2, v příslušných případech ve spojení s tabulkami I.3a a I.3b.

▼ **B**

Tabulka I.6 Maximální ztráty pod zatížením a při chodu naprázdno (ve wattech) pro střední výkonové transformátory ponořené do kapaliny a montované na sloupy

Jmenovitý výkon (kVA)	Stupeň 1 (1. července 2015)		Stupeň 2 (1. července 2021)	
	Maximální ztráty pod zatížením (ve wattech) (*)	Maximální ztráty při chodu naprázdno (ve wattech) (*)	Maximální ztráty pod zatížením (ve wattech) (*)	Maximální ztráty při chodu naprázdno (ve wattech) (*)
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)	$A_o - 10 \%$ (270)
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)

(*) Maximální přípustné ztráty pro hodnoty výkonu v kVA, které leží mezi hodnotami jmenovitého výkonu uvedenými v tabulce I.6, se získají lineární interpolací.

▼ **M2**

2. Minimální požadavky na energetickou účinnost pro velké výkonové transformátory

Minimální požadavky na účinnost pro velké výkonové transformátory jsou uvedeny v tabulkách I.7, I.8 a I.9.

▼ **M2**

Mohou nastat zvláštní případy, kdy by nahrazení stávajícího transformátoru nebo instalace nového transformátoru, který splňuje příslušné minimální požadavky stanovené v tabulkách I.7, I.8 a I.9, vedlo k neúměrným nákladům. Obecně platí, že náklady lze považovat za neúměrné, pokud by dodatečné náklady na přepravu a/nebo instalaci transformátoru splňujícího stupeň 1 nebo stupeň 2 byly vyšší než čistá současná hodnota dodatečných zvýšených ztrát elektřiny (bez tarifů, daní a dávek) v průběhu jeho běžné očekávané životnosti. Tato čistá současná hodnota se vypočte na základě kapitalizovaných ztrát s použitím všeobecně uznávaných sociálních diskontních sazeb ⁽¹⁾.

V těchto případech platí následující nouzová ustanovení:

Od data použitelnosti požadavků stupně 2 (1. července 2021) platí, že pokud je individuální nahrazení velkého výkonového transformátoru v již existujícím zařízení spojeno s neúměrnými náklady spojenými s jeho přepravou a/nebo instalací nebo není technicky proveditelné, musí náhradní transformátor výjimečně splňovat pouze požadavky stupně 1 pro daný jmenovitý výkon.

Dále platí, že pokud jsou náklady na instalaci náhradního transformátoru splňujícího požadavky stupně 1 rovněž neúměrné nebo pokud neexistují technicky proveditelná řešení, nevztahují se na náhradní transformátor žádné minimální požadavky.

Od data použitelnosti požadavků stupně 2 (1. července 2021) platí, že pokud je instalace nového velkého výkonového transformátoru v novém zařízení spojena s neúměrnými náklady spojenými s jeho přepravou a/nebo instalací nebo není technicky proveditelná, musí nový transformátor výjimečně splňovat pouze požadavky stupně 1 pro daný jmenovitý výkon.

V těchto případech musí výrobce, dovozce nebo zplnomocněný zástupce odpovědný za uvedení transformátoru na trh nebo do provozu:

uvést v technické dokumentaci nového nebo náhradního transformátoru tyto informace:

- adresu a kontaktní údaje zákazníka kupujícího transformátor,
- specifické místo, kde má být transformátor nainstalován,
- technické a/nebo ekonomické odůvodnění instalace nového nebo náhradního transformátoru, který nespĺňuje požadavky stupně 2 nebo stupně 1. Pokud byl transformátor zadán (byly transformátory zadány) v nabídkovém řízení, musí být rovněž uvedeny všechny nezbytné informace týkající se analýzy nabídek a rozhodnutí o zadání veřejné zakázky;
- vyrozumět příslušné vnitrostátní orgány dozoru nad trhem.

⁽¹⁾ Soubor nástrojů Evropské komise pro zlepšování právní úpravy navrhuje použít pro sociální diskontní sazbu 4 %:
https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/better-regulation-toolbox-61_en_0.pdf

▼ M2

Tabulka I.7

Požadavky na minimální index špičkové účinnosti pro velké výkonové transformátory ponořené do kapaliny

Jmenovitý výkon (MVA)	Stupeň 1 (1. 7. 2015)	Stupeň 2 (1. 7. 2021)
	Minimální index špičkové účinnosti (%)	
≤ 0,025	97,742	98,251
0,05	98,584	98,891
0,1	98,867	99,093
0,16	99,012	99,191
0,25	99,112	99,283
0,315	99,154	99,320
0,4	99,209	99,369
0,5	99,247	99,398
0,63	99,295	99,437
0,8	99,343	99,473
1	99,360	99,484
1,25	99,418	99,487
1,6	99,424	99,494
2	99,426	99,502
2,5	99,441	99,514
3,15	99,444	99,518
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
125	99,737	99,780
160	99,737	99,790
≥ 200	99,737	99,797

▼ **M2**

Minimální hodnoty indexu špičkové účinnosti pro hodnoty výkonu v kVA, které leží mezi hodnotami jmenovitého výkonu uvedenými v tabulce I.7, se vypočítají lineární interpolací.

Tabulka I.8

Požadavky na minimální index špičkové účinnosti pro velké výkonové transformátory suchého typu s $U_m \leq 36$ kV

Jmenovitý výkon (MVA)	Stupeň 1 (1. 7. 2015)	Stupeň 2 (1. 7. 2021)
	Minimální index špičkové účinnosti (%)	
$3,15 < S_r \leq 4$	99,348	99,382
5	99,354	99,387
6,3	99,356	99,389
8	99,357	99,390
≥ 10	99,357	99,390

Minimální hodnoty indexu špičkové účinnosti pro hodnoty výkonu v kVA, které leží mezi hodnotami jmenovitého výkonu uvedenými v tabulce I.8, se vypočítají lineární interpolací.

Tabulka I.9

Požadavky na minimální index špičkové účinnosti pro velké výkonové transformátory suchého typu s $U_m > 36$ kV

Jmenovitý výkon (MVA)	Stupeň 1 (1. 7. 2015)	Stupeň 2 (1. 7. 2021)
	Minimální index špičkové účinnosti (%)	
$\leq 0,05$	96,174	96,590
0,1	97,514	97,790
0,16	97,792	98,016
0,25	98,155	98,345
0,4	98,334	98,570
0,63	98,494	98,619
0,8	98,677	98,745
1	98,775	98,837
1,25	98,832	98,892
1,6	98,903	98,960
2	98,942	98,996
2,5	98,933	99,045
3,15	99,048	99,097
4	99,158	99,225
5	99,200	99,265
6,3	99,242	99,303
8	99,298	99,356

▼ M2

Jmenovitý výkon (MVA)	Stupeň 1 (1. 7. 2015)	Stupeň 2 (1. 7. 2021)
	Minimální index špičkové účinnosti (%)	
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

Minimální hodnoty indexu špičkové účinnosti pro hodnoty výkonu v kVA, které leží mezi hodnotami jmenovitého výkonu uvedenými v tabulce I.9, se vypočítají lineární interpolací.

▼ B**3. Požadavky na informace o výrobku**

Od 1. července 2015 musí u transformátorů spadajících do oblasti působnosti tohoto nařízení (článek 1) veškerá související dokumentace, včetně volně přístupných internetových stránek výrobců, obsahovat tyto informace o výrobku:

- informace o jmenovitém výkonu, ztrátě pod zatížením a ztrátě při chodu naprázdno a elektrickém výkonu chladicího systému požadovaného při chodu naprázdno;
- u středních výkonových transformátorů (je-li to relevantní) a velkých výkonových transformátorů hodnotu indexu špičkové účinnosti a výkon, při němž nastává;
- u transformátorů s dvojitým napětím maximální jmenovitý výkon při nižším napětí, podle tabulky I.3;
- informace o hmotnosti všech hlavních dílů výkonového transformátoru (přínejmenším včetně vodiče, povahy vodiče a materiálu jádra);
- u středních výkonových transformátorů montovaných na sloupy viditelné označení „Pouze pro provoz na sloupu“.

▼ M2

Pouze u středních a velkých výkonových transformátorů musí být informace uvedené v písmenech a), c) a d) uvedeny i na štítku s údaji o výkonu transformátoru.

▼ B**4. Technická dokumentace**

Technická dokumentace výkonových transformátorů musí obsahovat tyto informace:

- název a adresu výrobce;
- identifikační znak modelu, alfanumerický kód k rozlišení jednotlivých modelů vyráběných týmy výrobcem;
- informace požadované v bodě 3);

▼ M2

- d) konkrétní důvod (důvody), proč se transformátory považují za vyňaté z nařízení v souladu s čl. 1 odst. 2.
-

▼ **M2***PŘÍLOHA II***Metody měření**

Pro účely shody s požadavky tohoto nařízení se provádějí měření pomocí spolehlivého, přesného a opakovatelného měřicího postupu, který zohledňuje všeobecně uznávané moderní metody měření, včetně metod stanovených v dokumentech, jejichž referenční čísla byla za tímto účelem zveřejněna v *Úředním věstníku Evropské unie*.

Metody výpočtu

Metody výpočtu indexu špičkové účinnosti (PEI) pro střední a velké výkonové transformátory uvedené v tabulkách I.4, I.5, I.7, I.8 a I.9 přílohy I jsou založeny na poměru přenášeného zdánlivého výkonu transformátoru po odečtení elektrické ztráty k přenášenému zdánlivému výkonu transformátoru. Při výpočtu PEI musí být použita nejmodernější metodika, která je k dispozici v nejnovější verzi příslušných harmonizovaných norem pro střední a velké výkonové transformátory.

Vzorec pro výpočet indexu špičkové účinnosti je:

kde:

- P_0 jsou ztráty při chodu naprázdno změřené při jmenovitém napětí a jmenovitém kmitočtu na jmenovité odbočce
- P_{c0} je elektrický příkon potřebný pro chladicí systém při chodu transformátoru naprázdno, který se odvozuje z měření provedeného v rámci typové zkoušky a jedná se o příkon pro motory ventilátoru a kapalinového čerpadla (u systémů chlazení ONAN a ONAN/ONAF je hodnota P_{c0} vždy nula)
- $P_{ck} (k_{PEI})$ je elektrický příkon vyžadovaný chladicím systémem dodatečně k P_{c0} pro provoz při k_{PEI} násobku jmenovitého zatížení. P_{ck} je funkcí zatížení. $P_{ck} (k_{PEI})$ se odvodí z měření příkonu motorů ventilátoru a kapalinového čerpadla provedeného v rámci typové zkoušky (u systémů chlazení ONAN je hodnota P_{ck} vždy nula)
- P_k jsou ztráty pod zatížením změřené při jmenovitém proudu a jmenovitém kmitočtu na jmenovité odbočce upravené s ohledem na referenční teplotu
- S_r je jmenovitý výkon transformátoru nebo autotransformátoru, na němž je P_k založen
- k_{PEI} je faktor zatížení, při němž dochází k indexu špičkové účinnosti

▼ **M1***PŘÍLOHA III***Ověřování shody výrobku ze strany orgánů dohledu nad trhem**

Přípustné odchylky pro ověřování definované v této příloze se vztahují pouze na ověřování naměřených parametrů ze strany orgánů členského státu a nesmí být použity výrobcem nebo dovozcem jako přípustné odchylky ke stanovení hodnot v technické dokumentaci nebo k interpretaci těchto hodnot za účelem dosažení shody nebo za účelem deklarování lepší výkonnosti jakýmkoliv prostředky.

▼ **M2**

Pokud byl model navržen tak, aby byl schopen zjistit, že je zkoušen (např. rozpoznáním zkušebních podmínek nebo zkušebního cyklu), a specificky reagovat tak, že během zkoušky automaticky změní svou výkonnost s cílem dosáhnout příznivější hodnoty u kteréhokoli z parametrů uvedených v tomto nařízení nebo obsažených v technické dokumentaci či v jakékoli poskytnuté dokumentaci, pokládají se daný model a všechny rovnocenné modely za nevyhovující.

▼ **M1**

Při ověřování, zda určitý model výrobku vyhovuje požadavkům stanoveným v tomto nařízení a jeho přílohách, podle čl. 3 odst. 2 směrnice 2009/125/ES uplatní orgány členského státu u požadavků uvedených v této příloze následující postup:

- 1) Orgány členského státu provedou ověření na jediném kuse daného modelu. Vzhledem k omezením souvisejícím s hmotností a velikostí při dopravě středních a velkých výkonových transformátorů mohou orgány členského státu rozhodnout, že provedou ověřovací postup v prostorách výrobců, než budou transformátory uvedeny do provozu na místě konečného určení.

▼ **M2**

Orgán členského státu může provádět toto ověření za použití vlastního zkušebního zařízení.

Pokud se pro takové transformátory plánují přejímací zkoušky ve výrobním závodě (Factory Acceptance Tests), při kterých se budou zkoušet parametry stanovené v příloze I tohoto nařízení, mohou se orgány členského státu rozhodnout k osobní účasti na přejímacích zkouškách ve výrobním závodě (Factory Acceptance Tests), aby získaly výsledky zkoušek, jež lze použít pro účely ověření souladu transformátoru, který je předmětem šetření. Orgány mohou požádat výrobce, aby zveřejnil informace o veškerých plánovaných přejímacích zkouškách ve výrobním závodě (Factory Acceptance Tests), jež jsou relevantní pro zkoušení za osobní účasti.

Jestliže výsledku uvedeného v bodě 2 písm. c) není dosaženo, má se za to, že model a všechny ekvivalentní modely nespĺňují požadavky tohoto nařízení. Neprodleně po přijetí rozhodnutí o tom, že daný model požadavkům nevyhovuje, poskytnou orgány členského státu všechny relevantní informace orgánům ostatních členských států a Komisi.

▼ **M1**

- 2) Model se považuje za vyhovující příslušným požadavkům, jestliže:

- a) hodnoty uvedené v technické dokumentaci podle bodu 2 přílohy IV směrnice 2009/125/ES (deklarované hodnoty) a případně hodnoty použité k jejich výpočtu nejsou pro výrobce nebo dovozce příznivější než výsledky odpovídajících měření provedených podle písmene g) uvedeného bodu a

▼ M1

- b) deklarované hodnoty splňují veškeré požadavky stanovené v tomto nařízení a žádné požadované informace o výrobku zveřejněné výrobcem nebo dovozcem neobsahují hodnoty, které jsou pro výrobce nebo dovozce příznivější než deklarované hodnoty, a
- c) při zkoušení předmětného kusu daného modelu ze strany orgánů členského státu jsou zjištěné hodnoty (hodnoty příslušných parametrů naměřené při zkoušení a hodnoty vypočítané z těchto měření) v souladu s příslušnými přípustnými odchylkami pro ověřování, tak jak jsou stanoveny tabulce 1.

▼ M2

- 3) Nedosáhne-li se výsledků podle bodu 2 písm. a), b) nebo c), má se za to, že daný model a všechny rovnocenné modely nejsou v souladu s tímto nařízením.

▼ M1

- 4) Neprodleně po přijetí rozhodnutí o tom, že podle bodu 3 daný model požadavkům nevyhovuje, poskytnou orgány členského státu všechny relevantní informace orgánům ostatních členských států a Komisi.

Orgány členského státu použijí metody měření a výpočtů stanovené v příloze II.

U požadavků uvedených v této příloze použijí orgány členského státu pouze přípustné odchylky pro ověřování stanovené v tabulce 1 a pouze postup popsany v bodech 1 až 4. Žádné další přípustné odchylky, jako jsou ty, které jsou stanoveny v harmonizovaných normách nebo v jiných metodách měření, používat nelze.

Tabulka 1

Přípustné odchylky pro ověřování

Parametry	Přípustné odchylky pro ověřování
Ztráty pod zatížením	Zjištěná hodnota nesmí překročit deklarovanou hodnotu o více než 5 %.
Ztráty při chodu naprázdno	Zjištěná hodnota nesmí překročit deklarovanou hodnotu o více než 5 %.
Elektrický výkon vyžadovaný chladicím systémem při chodu naprázdno	Zjištěná hodnota nesmí překročit deklarovanou hodnotu o více než 5 %.

▼ B*PŘÍLOHA IV***Orientační referenční hodnoty**

V době přijetí tohoto nařízení byla pro střední výkonové transformátory zjištěna tato nejlepší na trhu dostupná technologie:

- a) střední výkonové transformátory ponořené do kapaliny: $A_o - 20 \%$, $A_k - 20 \%$
- b) střední výkonové transformátory suchého typu: $A_o - 20 \%$, $A_k - 20 \%$

▼ M2

- c) střední výkonové transformátory s jádrem z amorfni oceli: $A_o - 50 \%$, A_k .

▼ B

Dostupnost materiálu k výrobě transformátorů s jádrem z amorfni oceli se musí ještě rozvinout, než bude možné tyto hodnoty ztrat do budoucna považovat za minimální požadavky.