

L3	R506	
	Convertisseurs statiques Normes harmoniques	

Explication détaillée de la norme EN61000-3-2:2019 Limites pour les émissions de courant harmonique

Limites pour les émissions de courant harmonique (EN/CEI 61000-3-2:2019) a été promulguée le 1er septembre 2019. La nouvelle norme est applicable à l'Union européenne et aux pays et régions connexes. Cette norme est rentré en vigueur le 1er mars 2022 et remplacera l'EN IEC 61000-3-2:2014. La nouvelle norme restructure et raconte certains chapitres, redéfinit les catégories d'équipements et met à jour les exigences de mesure pour les lampes, les cuisinières à induction, les lecteurs de télévision et d'autres équipements.

Selon la limite de courant harmonique, l'équipement est divisé en quatre catégories suivantes :

Classe A—équipements triphasés équilibrés et tous les autres appareils électroménagers, à l'exclusion de ceux spécifiés comme appartenant aux classes B, C ou D. Le courant d'entrée des équipements de classe A ne dépasse pas le tableau 1 suivant.

Table 1 – Limits for Class A equipment

Harmonic order h	Maximum permissible harmonic current A
Odd harmonics	
3	2,30
5	1,14
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
$15 \leq h \leq 39$	$0,15 \frac{15}{h}$
Even harmonics	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq h \leq 40$	$0,23 \frac{8}{h}$

Outils portables de classe B, les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser 1.5 fois la limite maximale indiquée dans le tableau 1 de la classe A.

Équipement d'éclairage de classe C (y compris les dispositifs de gradation)

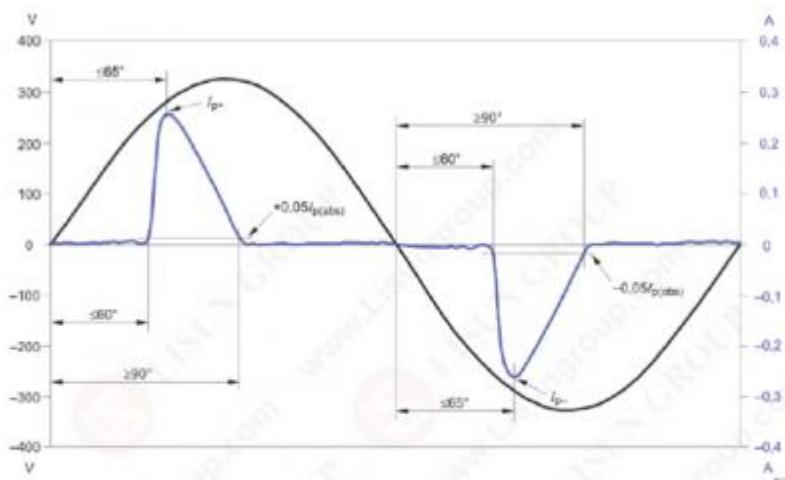
1. Puissance nominale >25W

1.1. Pour les luminaires avec lampes à incandescence et variateur de phase intégré ayant une puissance nominale supérieure à 25 W, les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les limites indiquées dans le Tableau 1.

1.2. Pour les types qui incluent des moyens de contrôle (par exemple gradation, couleur), les harmoniques du courant d'entrée ne doivent pas dépasser les valeurs de courant harmonique dérivées des limites de pourcentage indiquées dans le Tableau 2 pour la condition de

puissance d'entrée active maximale (Pmax) lors de l'essai en les deux conditions.

2. Le matériel d'éclairage ayant une puissance nominale supérieure ou égale à 5 W et inférieure ou égale à 25 W doit être conforme à l'un des trois ensembles d'exigences suivants :
 - 2.1. Les courants harmoniques ne doivent pas dépasser les limites liées à la puissance du Tableau 3, colonne 2 ;
 - 2.2. Le courant de troisième harmonique est exprimé en pourcentage du courant fondamental et ne doit pas dépasser 86 %, et le courant de cinquième harmonique ne doit pas dépasser 61 %. De plus, la phase doit être 60° , la phase maximale doit être $\leq 65^\circ$ et la phase finale doit être $\geq 90^\circ$, voir Figure 2 ;



NOTE $i_{(phave)}$ is the higher absolute value of i_{p+} and i_{p-} .

Figure 2 – Illustration of the relative phase angle and current parameters described in 7.4.3

2.3. Le THD ne doit pas dépasser 70 %, le courant harmonique de troisième ordre doit être exprimé en pourcentage du courant fondamental et ne doit pas dépasser 35 %, le courant de cinquième ordre ne doit pas dépasser 25 %, le courant de septième ordre ne doit pas dépasser 30%, et les courants de neuvième et onzième ordre ne doivent pas dépasser 20% et le courant de second ordre ne doit pas dépasser 5%.

2.4. Classe D : le courant d'entrée a une « forme d'onde spéciale » définie et la puissance doit être inférieure ou égale à 600 W pour les équipements, la ligne centrale M coïncide avec la valeur de crête du courant d'entrée. Les harmoniques du courant d'entrée des équipements de classe D ne doivent pas dépasser le tableau 3.

Table 3 – Limits for Class D equipment

Harmonic order h	Maximum permissible harmonic current per watt		Maximum permissible harmonic current A
	mA/W	A	
3	3,4	2,30	
5	1,9	1,14	
7	1,0	0,77	
9	0,5	0,40	
11	0,35	0,33	
$13 \leq h \leq 39$ (odd harmonics only)	$3,85$ h	See Table 1	

1. Normes d'appareillage

- CEI 61000-3-2 ou EN 61000-3-2 pour les appareils basse tension raccordés au réseau public absorbant un courant inférieur ou égal à 16 A.
- CEI 61000-3-12 ou EN 61000-3-12 pour les appareils absorbant un courant supérieur à 16 A et inférieur ou égal à 75 A.

2. Valeurs maximales d'harmoniques acceptables

Des études internationales ont permis de rassembler des données dont l'analyse conduit à une estimation de valeurs typiques d'harmoniques pouvant être rencontrées dans les réseaux de fourniture d'énergie.

La **Figure M20** reflète l'opinion d'un bon nombre de distributeurs sur les niveaux qu'il est souhaitable de ne pas dépasser.

	Rang h	BT	MT	THT
Harmoniques impairs non multiples de 3	5	6	5	2
	7	5	4	2
	11	3,5	3	1,5
	13	3	2,5	1,5
	$17 \leq h \leq 49$	$2,27 \frac{17}{h} - 0,27$	$1,9 \frac{17}{h} - 0,2$	$1,2 \frac{17}{h}$
Harmoniques impairs multiples de 3	3	5	4	2
	9	1,5	1,2	1
	15	0,4	0,3	0,3
	21	0,3	0,2	0,2
	$21 \leq h \leq 45$	0,2	0,2	0,2
Harmoniques pairs	2	2	1,8	1,4
	4	1	1	0,8
	6	0,5	0,5	0,4
	8	0,5	0,5	0,4
	$10 \leq h \leq 50$	$0,25 \frac{10}{h} + 0,25$	$0,25 \frac{10}{h} + 0,22$	$0,19 \frac{10}{h} + 0,16$
THD_U		8	6,5	3

Fig. M20 – Valeurs maximales des taux d'harmoniques acceptables

Taux de distorsion harmonique

Valeur efficace de grandeurs alternatives non sinusoïdale (théorème de Parseval)

$$I_{eff} = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + \sum_{n \geq 2} I_n^2} \quad V_{eff} = \sqrt{V_0^2 + V_1^2 + \sum_{n \geq 2} V_n^2}$$

et

Valeurs efficaces des harmoniques

$$I_H = \sqrt{\sum_{n \geq 2} I_n^2} \quad V_H = \sqrt{\sum_{n \geq 2} V_n^2}$$

et

Définition du taux de distorsion harmonique: THD = $\frac{\text{valeur efficace des harmoniques}}{\text{valeur efficace du fondamental}}$

Ce qui donne

$$\boxed{THD_V = \frac{\sqrt{\sum_{n \geq 2} V_n^2}}{V_1}}$$

et

$$\boxed{THD_I = \frac{\sqrt{\sum_{n \geq 2} I_n^2}}{I_1}}$$