

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

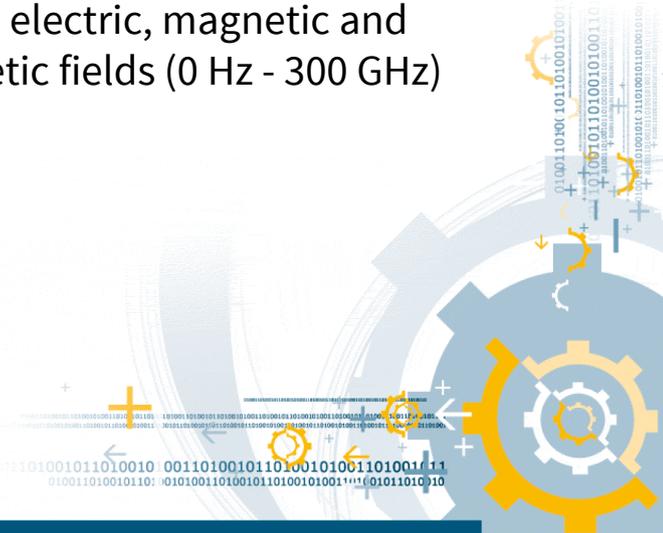
ILNAS-EN 50413:2008

Norme de base pour les procédures de mesures et de calculs pour l'exposition des personnes aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques (0

Grundnorm zu Mess- und
Berechnungsverfahren der Exposition
von Personen in elektrischen,
magnetischen und elektromagnetischen

Basic standard on measurement and
calculation procedures for human
exposure to electric, magnetic and
electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz)

12/2008



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 50413:2008 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 50413:2008.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

**Norme de base pour les procédures de mesures et de calculs
pour l'exposition des personnes aux champs électriques,
magnétiques et électromagnétiques (0 Hz - 300 GHz)**

Grundnorm zu Mess- und
Berechnungsverfahren der Exposition
von Personen in elektrischen,
magnetischen
und elektromagnetischen Feldern
(0 Hz bis 300 GHz)

Basic standard on measurement
and calculation procedures
for human exposure to electric,
magnetic and electromagnetic fields
(0 Hz - 300 GHz)

La présente Norme Européenne a été adoptée par le CENELEC le 2008-09-01. Les membres du CENELEC sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme Européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central ou auprès des membres du CENELEC.

La présente Norme Européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CENELEC dans sa langue nationale, et notifiée au Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CENELEC sont les comités électrotechniques nationaux des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

CENELEC

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization

Secrétariat Central: rue de Stassart 35, B - 1050 Bruxelles

Avant-propos

La présente Norme Européenne a été préparée par le comité technique CENELEC TC 106X, Exposition aux champs électromagnétiques du corps humain.

Le texte du projet a été soumis au vote formel et a été approuvé par le CENELEC comme EN 50413 le 2008-09-01.

Les dates suivantes ont été fixées:

- date limite à laquelle la EN doit être mise en application
au niveau national par publication d'une norme
nationale identique ou par entérinement (dop) 2009-09-01
 - date limite à laquelle les normes nationales
conflictuelles doivent être annulées (dow) 2011-09-01
-

Sommaire

1	Domaine d'application	5
2	Références normatives	5
3	Définitions	5
4	Introduction	9
	4.1 Remarques générales.....	9
	4.2 Champs statiques	10
	4.3 Domaine des basses fréquences	10
	4.4 Domaine des hautes fréquences	10
	4.5 Champs multifréquences et sources multiples	11
	4.6 Scénario d'exposition.....	11
5	Evaluation par la mesure de l'exposition du corps humain	11
	5.1 Remarques générales.....	11
	5.2 Mesure des champs EM	12
	5.3 Mesures des courants de corps.....	17
	5.4 Débit d'absorption spécifique (DAS).....	18
	5.5 Incertitude	19
	5.6 Etalonnage.....	20
6	Evaluation de l'exposition du corps humain par calcul.....	21
	6.1 Aspects généraux	21
	6.2 Calcul du DAS.....	21
	6.3 Calcul de l'incertitude.....	21
7	Fantôme pour mesure et calcul	21
8	Rapport d'évaluation.....	22
	8.1 General	22
	8.2 Points à enregistrer dans le rapport d'évaluation	22
9	Références	23
	Annexe A (informative) Modèles analytiques pour la validation des méthodes de calcul	24
	Annexe B (informative) Méthodes numériques.....	36
	Annexe C (informative) Evaluation de l'incertitude des mesures d'EMF	39
	Annexe D (informative) Considération sur différents types de transmissions (modulation)	44
	Bibliographie	49
	Figures	
	Figure A.1 – Schéma du sphéroïde.....	29
	Figure A.2 – k_E fonction du paramètre L/R	31
	Figure A.3 – Densité de courant induite par un champ électrique d'amplitude égale à 1 kV/m, 50 Hz fonction du paramètre L/R	32
	Figure A.4 – Schéma d'un sphéroïde simulant une personne en position debout sur un sol plat à un potentiel nul	33
	Figure A.5 – Schéma du sphéroïde.....	33
	Figure A.6 – k_B fonction de la coordonnée y (à $z = 0$) pour différentes valeurs du rapport L/R	34
	Figure A.7 – k_B fonction de la coordonnée z (à $y = 0$) pour différentes valeurs du rapport L/R	35

Tableaux

Tableau 1 – Paramètres d'évaluation.....	11
Tableau D.1 – Caractères utilisés pour définir la classe d'émission, basée sur l'information donnée dans les Règlements des radiocommunications de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT).....	45
Tableau D.2 – Relation entre porteuse, puissance moyenne et puissance crête pour les types de modulations les plus usuels dans le cas du signal modulé maximum	47

1 Domaine d'application

La présente Norme Européenne apportent des éléments pour établir des méthodes de mesure et de calcul de grandeurs associées à l'évaluation de l'exposition du corps humain aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques (EMF) dans le domaine de fréquence s'étendant de 0 Hz à 300 GHz. L'objectif majeur de cette norme de base est de fournir la connaissance de base commune et des informations destinées aux normes EMF pertinentes. Cette norme de base ne peut pas aller profondément dans le détail du fait du large domaine de fréquence traité et du nombre considérable d'applications possibles. Il n'est donc pas possible dans cette norme de base, de spécifier en détail des procédures de calcul ou de mesure. Cette norme donne des procédures générales uniquement pour les produits et les classements de lieux de travail pour lesquelles il n'existe pas de procédure d'évaluation pertinente dans les autres normes de base EMF européennes existantes.

S'il existe une norme EMF européenne applicable traitant d'un produit spécifique ou de classements de lieux de travail, alors l'évaluation doit suivre celle-ci. S'il n'existe pas de norme EMF européenne applicable, mais qu'une procédure d'évaluation applicable existe dans une autre norme européenne, alors cette procédure d'évaluation doit être utilisée.

La présente norme traite des grandeurs qui peuvent être mesurées ou calculées en espace libre, notamment les valeurs de champs électriques et magnétiques et de densité de puissance, et elle inclut la mesure et le calcul des grandeurs à l'intérieur du corps, qui constituent la base des recommandations pour la protection.

En particulier, la présente norme fournit des informations sur

- les définitions et la terminologie,
- les caractéristiques des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques,
- la mesure des grandeurs d'exposition,
- les exigences pour l'instrumentation,
- les méthodes d'étalonnage,
- les techniques de mesure et les procédures pour évaluer l'exposition,
- les méthodes de calcul pour l'évaluation de l'exposition.

2 Références normatives

Sans objet.

3 Définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions suivants s'appliquent.

3.1

valeurs d'action

amplitude des paramètres directement mesurables, en termes de champ électrique (E), de champ magnétique (H), de densité de flux magnétique (B) et de densité de puissance (S), à laquelle une ou plusieurs des mesures spécifiées dans la Directive 2004/40/CE peuvent être rattachées. La conformité à ces valeurs assure la conformité aux valeurs limites pertinentes d'exposition (de la Directive 2004/40/CE)

3.2

antenne

dispositif qui sert de transducteur entre une onde guidée par exemple par un câble coaxial, et une onde en espace libre, ou vice versa

3.3

restriction de base

restriction sur l'exposition aux champs électromagnétiques, magnétiques et électriques à variations temporelles qui sont basées directement sur des effets sanitaires établis (à partir des recommandations de l'ICNIRP)

3.4**courant de contact**

courant traversant le corps et résultant du contact avec un objet conducteur dans un champ électromagnétique. C'est le courant localisé dans le corps (le plus souvent la main, pour un contact par effleurement)

3.5**densité de courant (J)**

courant par unité de section traversée dans le corps humain par un courant résultant de l'exposition directe à des champs électromagnétiques; la densité de courant est exprimée en ampères par m carré (A/m^2)

3.6**densité du flux électrique (D)**

grandeur vectorielle obtenue en un point donné par l'addition de la polarisation électrique P au produit de l'amplitude du champ électrique E et de la permittivité de l'espace libre ϵ_0 :

$$D = \epsilon_0 E + P$$

La densité de flux électrique est exprimée en coulombs par m carré (C/m^2)

NOTE Dans le vide, la densité de flux électrique est en tout point égale au produit de l'amplitude du champ électrique et de la permittivité de l'espace libre: $D = \epsilon_0 E$

3.7**amplitude du champ électrique (E)**

grandeur vectorielle obtenue en un point qui représente la force (F) sur une charge infiniment petite (q) divisée par la charge

$$E = \frac{F}{q}$$

L'amplitude du champ électrique est exprimée en volt par m (V/m)

3.8**exposition**

il y a exposition lorsque du fait d'une source, un champ électrique, magnétique ou électromagnétique est présent dans un emplacement ou une personne est située

3.9**valeurs limites d'exposition**

limites à l'exposition aux champs électromagnétiques qui sont basées sur des effets sanitaires et des considérations biologiques établis. La conformité à ces limites assure que les travailleurs exposés aux champs électromagnétiques sont protégés contre tous les effets sanitaires nocifs connus (issu de la Directive 2004/40/CE)

3.10**région de champ lointain**

région du champ d'une antenne où la distribution radiale du champ est essentiellement une fonction inverse de la distance à l'antenne. Dans cette région le champ a une caractéristique prédominante d'onde plane, c'est à dire une distribution locale uniforme du champ électrique et du champ magnétique dans les plans perpendiculaires à la direction de propagation

NOTE Dans la région de champ lointain, les vecteurs du champ électrique E et du champ magnétique H sont perpendiculaire l'un par rapport à l'autre et le quotient de la valeur de l'amplitude du champ électrique E sur l'amplitude du champ magnétique H est constant et égal à l'impédance de espace libre Z_0 .

3.11**impédance de l'espace libre**

l'impédance de l'espace libre Z_0 est définie comme étant la racine carrée de la perméabilité μ_0 de l'espace libre divisée par la permittivité de l'espace libre ϵ_0

$$Z_0 = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} \approx 120\pi \Omega \approx 377 \Omega$$