

ILNAS

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

ILNAS-EN 16603-20:2023

Ingénierie spatiale - Électrique et électronique

Space engineering - Electrical and
electronic

Raumfahrttechnik - Elektrik und
Elektronik

11/2023



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 16603-20:2023 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 16603-20:2023.

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 !

ILNAS-EN 16603-20:2023

NORME EUROPÉENNE **EN 16603-20**

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

Novembre 2023

ICS 49.140

Remplace l' EN 16603-20:2020

Version Française

Ingénierie spatiale - Électrique et électronique

Raumfahrttechnik - Elektrik und Elektronik

Space engineering - Electrical and electronic

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 20 novembre 2023.

Les membres du CEN et 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 Centre de Gestion du CEN-CENELEC ou auprès des membres du CEN et 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 CEN et CENELEC dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

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



**CEN-CENELEC Management Centre:
Rue de la Science 23, B-1040 Brussels**

Sommaire

Avant-propos européen.....	6
1 Domaine d'application	7
2 Références normatives.....	8
3 Termes, définitions et abréviations	9
3.1 Termes définis dans d'autres normes	9
3.2 Termes spécifiques à la présente norme	9
3.3 Abréviations.....	16
3.4 Nomenclature	18
4 Exigences générales.....	19
4.1 Exigences d'interface	19
4.1.1 Vue d'ensemble	19
4.1.2 Interfaces des signaux	19
4.1.3 Commandes.....	20
4.1.4 Télémessure	21
4.2 Conception	21
4.2.1 Confinement des défaillances et redondance.....	21
4.2.2 Traitement des données.....	29
4.2.3 Connecteurs électriques.....	30
4.2.4 Essais	32
4.2.5 Mécanique : connexions électriques câblées	33
4.2.6 Divers.....	33
4.3 Vérification.....	33
4.3.1 Dispositions.....	33
4.3.2 Documentation.....	33
5 Alimentation électrique	35
5.1 Description fonctionnelle	35
5.2 Sous-systèmes d'alimentation électrique et budgets	35
5.2.1 Généralités.....	35

5.2.2	Dispositions.....	35
5.3	Confinement des défaillances et redondance	36
5.4	Interfaces d'alimentation électrique.....	37
5.5	Production d'énergie	38
5.5.1	Qualification de la cellule solaire, de la couverture en verre, du SCA et du PVA ..	38
5.5.2	Spécification et conception du générateur solaire	38
5.5.3	Calcul de la puissance du générateur solaire.....	40
5.5.4	Mécanismes d'entraînement du générateur solaire	42
5.6	Stockage de l'énergie électrochimique.....	42
5.6.1	Applicabilité.....	42
5.6.2	Batteries.....	43
5.6.3	Pile électrochimique	44
5.6.4	Utilisation et stockage des batteries	45
5.6.5	Sécurité de la batterie	45
5.7	Conditionnement et contrôle de puissance	46
5.7.1	Applicabilité.....	46
5.7.2	Bus d'engin spatial	46
5.7.3	Gestion de la charge et de la décharge de la batterie	50
5.7.4	Sous-tension ou surtension du bus	51
5.7.5	Convertisseurs et régulateurs de puissance.....	51
5.7.6	Interaction des charges utiles.....	52
5.8	Distribution de puissance et protection	53
5.8.1	Généralités	53
5.8.2	Faisceau	56
5.9	Sécurité	57
5.10	Ingénierie de haute tension.....	57
5.11	Vérification.....	57
5.11.1	Dispositions.....	57
5.11.2	<<supprimé>>.....	58
6	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	59
6.1	Vue d'ensemble	59
6.2	Politique.....	59
6.2.1	Programme de CEM général.....	59
6.2.2	Plan de contrôle de la CEM.....	59
6.2.3	Comité consultatif sur la compatibilité électromagnétique (EMCAB)	60
6.3	Niveau système	60

6.3.1	Marge de sécurité des interférences électromagnétiques (EMISM).....	60
6.3.2	CEM entre éléments et CEM avec l'environnement.....	61
6.3.3	Dangers du rayonnement électromagnétique.....	61
6.3.4	Programme de protection lié à la charge de l'engin spatial.....	62
6.3.5	CEM interne au système.....	63
6.3.6	Compatibilité des radiofréquences.....	63
6.3.7	Émissions de champ magnétique CC de l'engin spatial.....	63
6.3.8	Dispositions concernant la conception du contrôle de la CEM.....	64
6.3.9	Exigences de conception détaillées.....	64
6.4	Vérification.....	64
6.4.1	Plan et rapport de vérification.....	64
6.4.2	Démonstration de la marge de sécurité des circuits EED ou critiques.....	64
6.4.3	Exigences de vérification détaillées.....	65
7	Systèmes à radiofréquence	66
7.1	Description fonctionnelle.....	66
7.2	Antennes.....	67
7.2.1	Généralités.....	67
7.2.2	Structure de l'antenne.....	68
7.2.3	Interfaces d'antennes.....	73
7.2.4	Vérification des antennes.....	73
7.3	Puissance RF.....	74
7.3.1	Vue d'ensemble.....	74
7.3.2	Gestion de la puissance RF (thermique).....	74
7.3.3	Effet corona ou décharge gazeuse.....	74
7.3.4	Qualification pour la gestion de puissance et la décharge gazeuse.....	75
7.4	Intermodulation passive.....	75
7.4.1	Vue d'ensemble.....	75
7.4.2	Exigences générales.....	76
7.4.3	Identification des produits d'intermodulation potentiellement critiques.....	76
7.4.4	Vérification.....	76
7.4.5	Qualification pour l'intermodulation passive.....	77
7.5	Vérification.....	77
8	Matrice de préadaptation par types de produits spatiaux et de fonctionnalités	78
8.1	Introduction.....	78
8.2	Utilisation des catégories d'exigences inclusives et exclusives.....	79
	Annexe A (normative) Plan de contrôle de la CEM — DRD	135

Annexe B (normative) Plan de vérification des effets électromagnétiques (EMEVP) — DRD	138
Annexe C (normative) Rapport de vérification des effets électromagnétiques (EMEV) — DRD.....	141
Annexe D (normative) Manuel utilisateur de la batterie — DRD	143
Bibliographie.....	145

Figures

Figure 5-1 : Masque d'impédance de sortie (Ohm)	49
Figure 5-2 : Caractérisation de l'impédance de source et de charge	54
Figure 5-3 : Modèle de l'équivalent de Thévenin	54
Figure 5-4 : Modèle de l'équivalent de Norton	55

Tableaux

Tableau 4-1 : Liste des matériaux rigides et non rigides	27
Tableau 5-1 : Paramètres des calculs de puissance en début de vie pour le scénario le plus défavorable et le plus favorable	41
Tableau 5-2 : Paramètres de puissance supplémentaires pour les calculs de fin de vie dans le scénario le plus défavorable et le plus favorable.....	42
Tableau 8-1 : Définition des états d'applicabilité de la matrice de préadaptation	81
Tableau 8-2 : Définition des fonctionnalités pour les exigences exclusives.....	81
Tableau 8-3 : Matrice de préadaptation par « Types de produits spatiaux et de fonctionnalités »....	82

Avant-propos européen

Le présent document (EN 16603-20:2023) a été élaboré par le Comité Technique CEN-CENELEC/TC 5 « Espace », dont le secrétariat est tenu par le DIN.

La présente norme (EN 16603-20:2023) est issue de la spécification ECSS-E-ST-20C Rév. 2.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en mai 2024, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en mai 2024.

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CEN et/ou le CENELEC ne saurait [sauraient] être tenu[s] pour responsable[s] de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Le présent document remplace l'EN 16603-20:2020.

Les principales modifications par rapport à l'EN 16603-20:2020 sont les suivantes :

- ajout du paragraphe 4.2.1.1 en raison de l'ajout du nouveau paragraphe 4.2.1.2 ;
- ajout d'exigences dans le nouveau paragraphe 4.2.1.2 « Isolation fiable » ;
- l'ajout du nouveau paragraphe 4.2.1.2 a rendu nécessaire l'ajout du nouveau titre 4.2.1.1 « Exigences générales » afin de séparer l'exigence de l'ancien paragraphe 4.2.1 « Confinement des défaillances et redondance » des nouvelles exigences relatives à l'« isolation fiable » ;
- mise à jour visant à couvrir les aspects de l'« isolation fiable » aussi appelée « double isolation » ;
- ajout de plusieurs termes au paragraphe 3.2 relatifs à l'ajout du terme « isolation fiable ».

Le présent document a été préparé en vertu d'une demande de normalisation confiée au CEN par la Commission européenne et l'Association européenne de libre-échange.

Le présent document a été mis au point pour couvrir tout spécialement les systèmes spatiaux et il prime donc sur les EN couvrant le même domaine mais avec un domaine d'application plus large (par exemple, aérospatial).

Selon le Règlement Intérieur du CEN-CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Macédoine du Nord, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Türkiye.

Domaine d'application

La présente norme établit les règles de base et les principes généraux applicables aux processus électriques, électroniques, électromagnétiques, hyperfréquence et d'ingénierie. Elle spécifie les tâches composant ces processus d'ingénierie et les exigences de base concernant les performances et la conception dans chaque discipline.

Elle définit la terminologie des activités appartenant à ces domaines.

Elle définit les exigences spécifiques pour les sous-systèmes électriques et les charges utiles, issues des exigences d'ingénierie système énoncées dans l'ECSS-E-ST-10 « Ingénierie spatiale — Exigences générales d'ingénierie système ».

La présente norme peut être adaptée aux caractéristiques et contraintes spécifiques d'un projet spatial, conformément à l'ECSS-S-ST-00.