



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

ILNAS-EN IEC 62228-3:2019

**Circuits intégrés - Évaluation de la CEM
des émetteurs-récepteurs - Partie 3:
Émetteurs-récepteurs CAN**

Integrated circuits - EMC evaluation of
transceivers - Part 3: CAN transceivers

Integrierte Schaltungen - Bewertung der
elektromagnetischen Verträglichkeit von
Sende-Empfangsgeräten - Teil 3: CAN-
Sende-Empfangsgeräte

05/2019



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN IEC 62228-3:2019 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN IEC 62228-3:2019.

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 EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

EN IEC 62228-3

Mai 2019

ICS 31.200

Version française

**Circuits intégrés - Évaluation de la CEM des émetteurs-
récepteurs - Partie 3: Émetteurs-récepteurs CAN
(IEC 62228-3:2019)**

Integrierte Schaltungen - Bewertung der
elektromagnetischen Verträglichkeit von Sende-
Empfangsgeräten - Teil 3: CAN-Sende-Empfangsgeräte
(IEC 62228-3:2019)

Integrated circuits - EMC evaluation of transceivers - Part 3:
CAN transceivers
(IEC 62228-3:2019)

La présente Norme Européenne a été adoptée par le CENELEC le 2019-04-15. 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 cette Norme Européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CENELEC sont les comités électrotechniques nationaux des pays suivants: Allemagne, Ancienne République yougoslave de Macédoine, 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 Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



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

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

Avant-propos européen

Le texte du document 47A/1050/CDV, future édition 1 de IEC 62228-3, préparé par le SC 47A "Circuits intégrés" de CE 47 de l'IEC "Dispositifs à semiconducteurs", a été soumis au vote parallèle IEC-CENELEC et approuvé par le CENELEC en tant que EN IEC 62228-3:2019.

Les dates suivantes sont fixées:

- date limite à laquelle ce document doit être mis en application au niveau national par publication d'une norme nationale identique ou par entérinement (dop) 2020-01-15
- date limite à laquelle les normes nationales conflictuelles doivent être annulées (dow) 2022-04-15

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

Notice d'entérinement

Le texte de la Norme internationale IEC 62228-3:2019 a été approuvé par le CENELEC comme Norme Européenne sans aucune modification.

Dans la version officielle, ajouter dans la Bibliographie les notes suivantes pour les normes indiquées:

IEC 61000-4-4	NOTE	Harmonisée comme EN 61000-4-4
CISPR 16-1-1	NOTE	Harmonisée comme EN 55016-1-1

Annexe ZA

(normative)

Références normatives à d'autres publications internationales avec les publications européennes correspondantes

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NOTE 1 Dans le cas où une publication internationale est modifiée par des modifications communes, indiqué par (mod), l'EN/le HD correspondant(e) s'applique.

NOTE 2 Les informations les plus récentes concernant les dernières versions des Normes Européennes listées dans la présente annexe sont disponibles à l'adresse suivante: www.cenelec.eu.

<u>Publication</u>	<u>Année</u>	<u>Titre</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Année</u>
IEC 61967-1	-	Circuits intégrés - Mesure des émissions électromagnétiques - Partie 1: Conditions générales et définitions	EN IEC 61967-1	-
IEC 61967-4	-	Circuits intégrés - Mesure des émissions électromagnétiques, 150 kHz à 1 GHz - Partie 4 : Mesure des émissions conduites - Méthode par couplage direct 1 ohm/150 ohm	EN 61967-4	-
IEC 62132-1	-	Circuits intégrés - Mesure de l'immunité électromagnétique - Partie 1: Conditions générales et définitions	EN 62132-1	-
IEC 62132-4	-	Circuits intégrés - Mesure de l'immunité électromagnétique 150 kHz à 1 GHz - Partie 4: Méthode d'injection directe de puissance RF	EN 62132-4	-
IEC 62215-3	-	Circuits intégrés - Mesure de l'immunité aux impulsions - Partie 3: Méthode d'injection de transitoires non synchrones	EN 62215-3	-
IEC 62228-1	-	Circuits intégrés - Évaluation CEM des émetteurs-récepteurs - Partie 1: Conditions générales et définitions	EN IEC 62228-1	-
ISO 7637-2	-	Véhicules routiers - Perturbations électriques par conduction et par couplage - Partie 2: Perturbations électriques transitoires par conduction uniquement le long des lignes d'alimentation	-	-
ISO 10605	-	Véhicules routiers - Méthodes d'essai des perturbations électriques provenant de décharges électrostatiques	-	-
ISO 11898-1	-	Road vehicles - Controller area network (CAN) - Part 1: Data link layer and physical signalling	-	-
ISO 11898-2	-	Road vehicles - Controller area network (CAN) - Part 2: High-speed medium access unit	-	-



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Integrated circuits – EMC evaluation of transceivers –
Part 3: CAN transceivers**

**Circuits intégrés – Évaluation de la CEM des émetteurs-récepteurs –
Partie 3: Émetteurs-récepteurs CAN**

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	81
1 Domaine d'application	83
2 Références normatives	83
3 Termes, définitions et termes abrégés	84
3.1 Termes et définitions	84
3.2 Termes abrégés	85
4 Généralités	85
5 Conditions d'essai et conditions de fonctionnement	87
5.1 Conditions d'alimentation et conditions ambiantes	87
5.2 Modes de fonctionnement pour l'essai	87
5.3 Configuration d'essai	87
5.3.1 Configuration d'essai générale pour un réseau d'émetteur-récepteur	87
5.3.2 Configuration d'essai générale pour l'essai des décharges électrostatiques en mode passif	88
5.3.3 Essais de réseau d'émetteur-récepteur – Ports de couplage et réseaux de couplage	89
5.3.4 Essais des décharges électrostatiques – Ports de couplage et réseaux de couplage	90
5.4 Signaux d'essai	91
5.4.1 Généralités	91
5.4.2 Signaux d'essai pour le mode fonctionnel normal	92
5.4.3 Signal d'essai pour la phase de réveil du mode basse puissance	93
5.5 Critères d'évaluation	97
5.5.1 Généralités	97
5.5.2 Critères d'évaluation pour les modes fonctionnels	98
5.5.3 Critères d'évaluation en mode passif, après exposition aux perturbations	105
5.5.4 Classes d'état	106
6 Essai et mesure	106
6.1 Emission de perturbations radioélectriques	106
6.1.1 Méthode d'essai	106
6.1.2 Disposition d'essai	106
6.1.3 Mode opératoire d'essai et paramètres	107
6.2 Immunité aux perturbations radioélectriques	108
6.2.1 Méthode d'essai	108
6.2.2 Disposition d'essai	109
6.2.3 Mode opératoire d'essai et paramètres	110
6.3 Immunité aux impulsions	114
6.3.1 Méthode d'essai	114
6.3.2 Disposition d'essai	114
6.3.3 Mode opératoire d'essai et paramètres	115
6.4 Décharge électrostatique (DES)	119
6.4.1 Méthode d'essai	119
6.4.2 Disposition d'essai	119
6.4.3 Mode opératoire d'essai et paramètres	121
7 Rapport d'essai	122
Annexe A (normative) Circuits d'essai CAN	124

A.1	Généralités	124
A.2	Circuit d'essai pour les émetteurs-récepteurs CAN dans les modes fonctionnels	124
A.3	Circuit d'essai pour les émetteurs-récepteurs CAN dans l'essai des décharges électrostatiques	129
Annexe B (normative)	Cartes d'essai	131
B.1	Carte d'essai pour les essais dans les modes fonctionnels	131
B.2	Essai des décharges électrostatiques	131
Annexe C (informative)	Exemples de limites d'essai pour les émetteurs-récepteurs CAN dans les applications automobiles	133
C.1	Généralités	133
C.2	Emission de perturbations radioélectriques	133
C.3	Immunité aux perturbations radioélectriques	134
C.4	Immunité aux impulsions	137
C.5	Décharge électrostatique (DES)	138
Annexe D (informative)	Caractérisation de la réjection du mode commun pour les interfaces du bus CAN	139
D.1	Généralités	139
D.2	Abréviations	139
D.3	Essai CMC	139
D.3.1	Généralités	139
D.3.2	Mesure de la non-adaptation de l'inductance de fuite	140
D.3.3	Mesure du paramètre "S" du mode mixte	145
D.3.4	Dommages de DES	151
D.3.5	Essai de saturation aux perturbations radioélectriques	154
Bibliographie		156
Figure 1	– Configuration générale pour les essais sur un réseau d'émetteur-récepteur	88
Figure 2	– Configuration générale pour l'essai des décharges électrostatiques en mode passif	88
Figure 3	– Essais de réseau d'émetteur-récepteur – ports de couplage et réseaux de couplage	89
Figure 4	– Ports de couplage et réseaux de couplage pour les essais des décharges électrostatiques	91
Figure 5	– Définition des points de déclenchement et des masques de violation pour les émetteurs-récepteurs CAN avec une capacité de taux de transfert flexible	103
Figure 6	– Ecart maximal sur la caractéristique IV	105
Figure 7	– Disposition d'essai pour la mesure des perturbations radioélectriques	107
Figure 8	– Disposition d'essai pour les essais DPI	109
Figure 9	– Disposition d'essai pour les essais d'immunité aux impulsions	115
Figure 10	– Disposition d'essai pour les essais de décharge électrostatique directe – disposition principale	120
Figure 11	– Disposition d'essai pour les essais des décharges électrostatiques directes – stimulation et contrôle	121
Figure A.1	– Schéma général du circuit du réseau d'essai des émetteurs-récepteurs CAN standard, dans les modes fonctionnels	127
Figure A.2	– Schéma général du circuit du réseau d'essai des émetteurs-récepteurs CAN, dans les modes fonctionnels	129

Figure A.3 – Schéma général du circuit pour les essais des décharges électrostatiques directes des émetteurs-récepteurs CAN, en mode passif	130
Figure B.1 – Exemple d'interconnexions de CI pour transfert de signal CAN	131
Figure B.2 – Exemple de carte d'essai de DES pour les émetteurs-récepteurs CAN.....	132
Figure C.1 – Exemple de limites pour les émissions radioélectriques – CAN avec filtre de bus	133
Figure C.2 – Exemple de limites pour les émissions radioélectriques – autres broches externes.....	134
Figure C.3 – Exemple de limites pour les émissions radioélectriques – alimentations locales	134
Figure C.4 – Exemple de limites pour l'immunité aux perturbations radioélectriques pour la classe d'état fonctionnel A _{IC} – CAN avec filtre de bus	135
Figure C.5 – Exemple de limites pour l'immunité aux perturbations radioélectriques, pour la classe d'état fonctionnel A _{IC} – CAN	135
Figure C.6 – Exemple de limites pour l'immunité aux perturbations radioélectriques pour la classe d'état fonctionnel A _{IC} – autres broches externes	136
Figure C.7 – Exemple de limites pour l'immunité aux perturbations radioélectriques pour la classe d'état fonctionnel C _{IC} ou D _{IC} – CAN avec filtre de bus	137
Figure C.8 – Exemple de limites pour l'immunité aux perturbations radioélectriques pour la classe d'état fonctionnel C _{IC} ou D _{IC} – autres broches externes	137
Figure D.1 – Schéma électrique général d'une CMC	140
Figure D.2 – Montage d'essai pour des mesures de paramètre "S" à 2 ports pour l'évaluation de l'inductance de fuite.....	141
Figure D.3 – Exemple d'une carte d'essai à deux ports pour la caractérisation de l'inductance de fuite de la CMC.....	141
Figure D.4 – Exemple de résultats des mesures de la caractérisation de la CMC.....	145
Figure D.5 – Montage d'essai pour les mesures du paramètre "S"	146
Figure D.6 – Exemple de carte d'essai de mesure du paramètre "S" – mode mixte, couche supérieure	147
Figure D.7 – Exemple de carte d'essai de mesure du paramètre "S" – extrémité unique, couche supérieure	148
Figure D.8 – Caractéristiques recommandées pour S _{dd21} (IL).....	150
Figure D.9 – Caractéristiques recommandées pour S _{cc21} (CMR)	150
Figure D.10 – Caractéristique recommandée pour S _{sd21} et S _{sd12} (DCMR)	151
Figure D.11 – Montage d'essai pour les essais de dommages de DES.....	151
Figure D.12 – Exemple de carte d'essai de DES, couche supérieure.....	152
Figure D.13 – Montage d'essai pour les mesures de la saturation RF	154
Figure D.14 – Exemple de carte d'essai de saturation RF / paramètre "S", couche supérieure	154
Tableau 1 – Vue d'ensemble des mesures et essais	86
Tableau 2 – Conditions d'alimentation et conditions ambiantes pour le fonctionnement	87
Tableau 3 – Essais de réseau d'émetteur-récepteur – Définitions des valeurs des composants des ports de couplage et des réseaux de couplage	90
Tableau 4 – Définitions des ports de couplage pour les essais des décharges électrostatiques	91
Tableau 5 – Signal d'essai de communication TX1.....	92
Tableau 6 – Signal d'essai de communication TX2a.....	93

Tableau 7 – Signal d'essai de communication TX2b.....	93
Tableau 8 – Signal d'essai de réveil TX3	94
Tableau 9 – Signal d'essai de communication TX4a.....	94
Tableau 10 – Signal d'essai de communication TX4b.....	95
Tableau 11 – Signal d'essai de communication TX4c.....	95
Tableau 12 – Signal d'essai de communication TX4d.....	95
Tableau 13 – Signal d'essai de communication TX4e.....	96
Tableau 14 – Signal d'essai de communication TX4f1.....	96
Tableau 15 – Signal d'essai de communication TX4f2.....	96
Tableau 16 – Signal d'essai de communication TX4g.....	97
Tableau 17 – Signal d'essai de communication TX4h.....	97
Tableau 18 – Signal d'essai de communication TX4i.....	97
Tableau 19 – Critères d'évaluation pour les fonctions standard de l'émetteur-récepteur CAN.....	99
Tableau 20 – Critères d'évaluation pour les émetteurs-récepteurs CAN avec une fonctionnalité de mise en réseau partielle	100
Tableau 21 – Définition spécifique pour le mode opératoire d'essai prévu pour l'évaluation de la fonction de mise en réseau partielle de l'émetteur-récepteur CAN	101
Tableau 22 – Critères d'évaluation pour les émetteurs-récepteurs CAN avec une capacité de taux de transfert flexible.....	102
Tableau 23 – Définition des masques de violation pour les émetteurs-récepteurs CAN avec une capacité de taux de transfert flexible.....	104
Tableau 24 – Définition des classes d'état fonctionnel	106
Tableau 25 – Paramètres des équipements de mesure des émissions radioélectriques	108
Tableau 26 – Mesures des émissions radioélectriques.....	108
Tableau 27 – Spécifications pour les essais DPI	110
Tableau 28 – Essais DPI pour l'évaluation de la classe d'état fonctionnel A_{IC} de la fonction standard de l'émetteur-récepteur CAN.....	111
Tableau 29 – Essais DPI pour l'évaluation de la classe d'état fonctionnel A_{IC} de la fonction de mise en réseau partielle de l'émetteur-récepteur CAN	112
Tableau 30 – Essais DPI pour l'évaluation de la classe d'état fonctionnel A_{IC} de la fonction CAN FD de l'émetteur-récepteur CAN.....	113
Tableau 31 – Essais DPI pour l'évaluation de la classe d'état fonctionnel C_{IC} ou D_{IC} des émetteurs-récepteurs CAN	113
Tableau 32 – Spécifications pour les essais d'immunité aux impulsions	116
Tableau 33 – Paramètres de l'essai d'immunité aux impulsions	116
Tableau 34 – Essais d'immunité aux impulsions pour l'évaluation de la classe d'état fonctionnel A_{IC} de la fonction standard de l'émetteur-récepteur CAN.....	117
Tableau 35 – Essais d'immunité aux impulsions pour l'évaluation de la classe d'état fonctionnel A_{IC} de la fonction de mise en réseau partielle de l'émetteur-récepteur CAN	118
Tableau 36 – Essais d'immunité aux impulsions pour l'évaluation de la classe d'état fonctionnel A_{IC} de la fonction CAN FD de l'émetteur-récepteur CAN	118
Tableau 37 – Essais d'immunité aux impulsions pour l'évaluation de la classe d'état fonctionnel C_{IC} ou D_{IC} des émetteurs-récepteurs CAN	119
Tableau 38 – Spécifications pour les essais des décharges électrostatiques directes	122
Tableau 39 – Essais de décharge électrostatique en mode passif pour l'évaluation de la classe d'état fonctionnel D_{IC} des émetteurs-récepteurs CAN	122

Tableau B.1 – Paramètres de la carte d'essai de DES	132
Tableau C.1 – Exemple de limites pour l'immunité aux perturbations radioélectriques, pour les classes d'état fonctionnel C_{IC} ou D_{IC}	138
Tableau D.1 – Mode opératoire d'essai et paramètres pour l'évaluation de l'inductance de fuite	143
Tableau D.2 – Mesures de l'inductance de fuite	144
Tableau D.3 – Classes de non-adaptation de l'inductance de fuite	145
Tableau D.4 – Mode opératoire d'essai et paramètres pour la caractérisation de la carte d'essai à 3 ports	147
Tableau D.5 – Mode opératoire d'essai et paramètres pour les mesures du paramètre "S" .	148
Tableau D.6 – Mesures exigées du paramètre "S"	149
Tableau D.7 – Paramètres d'essai pour les essais de dommages de DES.....	153
Tableau D.8 – Essais de DES exigés pour les dommages.....	153
Tableau D.9 – Mode opératoire d'essai et paramètres pour les essais de saturation RF	155
Tableau D.10 – Essais de saturation RF exigés	155