

ICREA Technologies

Le Quatuor - Bâtiment C
8, rue Jean Elysée Dupuy
69410 Champagne-au-Mont-d'Or
France

Rapport d'essais CEM

Dossier :	ANJOS-Registre Motorisé RMVT	Client :	ANJOS
-----------	-------------------------------------	----------	--------------

Mesures et essais de compatibilité électromagnétique réalisés au laboratoire CEM de l'Ecole Centrale Marseille en vue du marquage *CE* conformément à la Directive européenne 2014/30/UE.

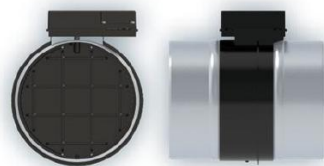
Publication des titres et des références des normes harmonisées au titre de la législation d'harmonisation de l'Union européenne :	2016/C 293/03
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------

Pour la société :



Roche Blanche
01230 Torcieu

MATERIEL SOUMIS:



REGISTRE MOTORISE RMVT

Mesures effectuées le 13 juin 2018.

Personne ayant effectué les essais : **Julien GANGAROSSA** (Société *ICREA TECHNOLOGIES*).

SOMMAIRE

1. Introduction.....	3
2. Renseignements sur l'Equipement.....	4
3. Récapitulation des essais.....	6
4. Description de l'appareil.....	6
5. SETUP et connexions.....	7
6. Normes utilisées comme base de référence pour les essais CEM.....	8
7. Exigences pour les émissions.....	9
8. Exigences pour les immunités.....	10
9. Critères d'aptitude pour les essais d'immunité.....	10
10. Mesure des émissions radiofréquences conduites.....	11
11. Mesure des émissions radiofréquences rayonnées.....	14
12. Mesures d'émissions de courants harmoniques.....	16
13. Test d'immunité aux décharges électrostatiques.....	17
14. Test d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés.....	18
15. Test d'immunité aux transitoires rapides sur cordon secteur.....	20
16. Test d'immunité aux ondes de chocs haute énergie.....	22
17. Test d'immunité aux courants RF induits sur le câble d'alimentation.....	24
18. Test d'immunité aux creux de tension et coupures brèves.....	26
19. Conclusion.....	27

Indice	Date	Auteur	Evolution
00	13/06/2018	Julien Gangarossa	Création du document

1. Introduction

La Société **ANJOS** est spécialisée dans la conception et la réalisation de composants destinés à la ventilation mécanique, comme les entrées d'air et les bouches d'extraction et de soufflage.

La Société **ANJOS**, souhaitant mettre le produit «REGISTRE MOTORISÉ RMVT» en conformité avec les exigences essentielles des différentes directives européennes qui lui est applicables, a confié à **ICREA Technologies** le soin de procéder à leurs évaluations.

Les mesures et essais de compatibilité électromagnétique ont été réalisés conformément à la **Directive européenne 2014/30/UE**.

Le présent document constitue le compte rendu d'analyse normative de la conformité de cette famille d'appareils.

2. Renseignements sur l'Équipement

Fabricant : ANJOS

Désignation : **Registre motorisé RM VT**

Appareil : de série de présérie prototype

- Industriel Scientifique Médical (CISPR 11)
- Récepteur radios et télévision (CISPR 13 – CISPR 20)
- Electrodomestique (CISPR 14)
- Eclairage (CISPR 15)
- Traitement de l'information (CISPR 22 - CISPR 24)
- Electromédicaux (EN 60601-1-2)
- Automobile (CISPR 25)
- Multimedia (CISPR 32 - CISPR 35)
- Mesure commande et laboratoire (EN 61326-2-6)
- Ferroviaire (EN 50121 - EN 50155)
- Audio et vidéo (EN 55103)
- Commande électrique automatique (EN 60730-1)
- Courants porteurs en ligne (EN 50561-1)
- Matériel de soudage à l'arc (EN 60974-10)
- Machines agricoles et forestière (EN ISO 14982)

Alimentation électrique :

- Mono
- DC

Puissance assignée : **3.5 W**

Environnement de l'appareil installé :

- Résidentiel
- Industriel
- Spécial

Équipement auxiliaire

Aucun

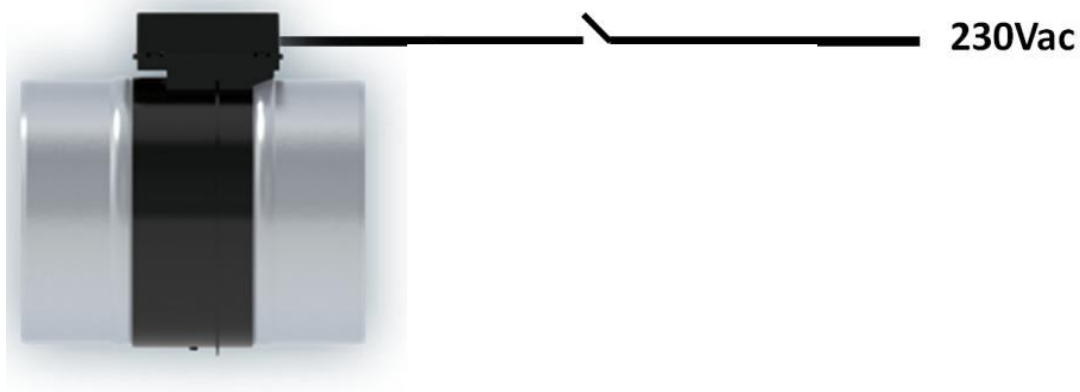
3. Récapitulation des essais

Norme appliquée	Définition	Résultat
EN 55014-1 (2012)	Emissions conduites radiofréquences des appareils électrodomestiques	Conforme
EN 55014-2 (2008) EN 61000-4-2	Immunité aux DES	Conforme
EN 55014-2 (2008) EN 61000-4-3	Immunité aux champs électromagnétiques radiofréquences	Conforme
EN 55014-2 (2008) EN 61000-4-4	Immunité aux impulsions transitoires rapides	Conforme
EN 55014-2 (2008) EN 61000-4-5	Immunité aux chocs impulsionnels de tension	Conforme
EN 55014-2 (2008) EN 61000-4-6	Immunité aux courants radiofréquences induits dans les câbles	Conforme
EN 55014-2 (2008) EN 61000-4-11	Immunité aux creux de tension et coupures brèves	Conforme

4. Description de l'appareil

Le registre motorisé RMVT est un clapet circulaire destiné à isoler une branche d'un réseau de ventilation ou de conditionnement d'air. Le volet du registre est activé par un vérin thermique.

5. SETUP et connexions



6. Normes utilisées comme base de référence pour les essais CEM

Norme générique

EN 61000-6-3 (2011):

Normes génériques - Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère

Normes de famille de produit

EN 55014-1 (2012):

Exigences pour les émissions des appareils électrodomestiques.

EN 55014-2 (2008):

Exigences pour les immunités des appareils électrodomestiques.

Catégorie de l'appareil pour l'immunité : catégorie IV

Normes fondamentales pour l'immunité

EN 61000-4-2 (2009): Immunité aux décharges électrostatiques.

EN 61000-4-3 (2011): Immunité aux champs électromagnétiques radiofréquence.

EN 61000-4-4 (2013): Immunité aux transitoires rapides en salves.

EN 61000-4-5 (2014) : Immunité aux ondes de choc.

EN 61000-4-6 (2014): Immunité aux tensions rf induites sur les câbles.

EN 61000-4-11 (2010) : Immunité variations de tension et micocoupures

7. Exigences pour les émissions

Plage de fréquences	Accès d'alimentation		Accès associés			
	Tension perturbatrice		Tension perturbatrice		Courant perturbateur	
1	2	3	4	5	6	7
MHz	Quasi-crête dB μ V	Moyenne dB μ V	Quasi-crête dB μ V	Moyenne dB μ V	Quasi-crête dB μ A	Moyenne dB μ A
0,15 à 0,50	Décroissance linéaire en fonction du logarithme de la fréquence de 66 à 56 59 à 46		80	70	Décroissance linéaire en fonction du logarithme de la fréquence de 40 à 30 30 à 20	
0,50 à 5	56	46	74	64	30	20
5 à 30	60	50	74	64		

La limite inférieure s'applique aux fréquences de transition.
Le rapport d'essai doit indiquer quelle méthode d'essai a été utilisée et quelles limites ont été appliquées.

Tableau 9 – Limites des perturbations rayonnées et méthodes d'essai – 30 MHz à 1 000 MHz

Méthode d'essai	Norme fondamentale	Plage de fréquences MHz	Limite ^a Quasi-crête dB μ V/m	Remarques
OATS ou SAC ^b	CISPR 16-2-3	30 à 230 230 à 1 000	30 (40) 37 (47)	Distance de mesure de 10 m (3 m)
FAR ^c	CISPR 16-2-3	30 à 230 230 à 1 000	42 à 35 ^d 42	Distance de mesure de 3 m
FAR ^c	IEC 61000-4-22	30 à 230 230 à 1 000	42 à 35 ^d 42	Distance de mesure de 3 m
Guide d'onde TEM ^e	IEC 61000-4-20	30 à 230 230 à 1 000	30 37	-

^a La limite inférieure s'applique à la fréquence de transition.
^b Les mesures peuvent être réalisées à une distance réduite, qui peut être ramenée à 3 m. Afin de déterminer la limite, un facteur inversement proportionnel de 20 dB par décade doit être utilisé pour normaliser les données mesurées en fonction de la distance spécifiée. Dans ce cas, les recommandations des normes fondamentales du CISPR doivent être prises en compte lors de l'essai d'un EUT de grande taille à une fréquence avoisinant 30 MHz, en raison des effets liés aux champs proches.
^c Les mesures de tous les équipements doivent être réalisées dans le volume d'essai décrit en 5.3.4.3 et représenté aux Figures 12 à 19.
^d Décroissance linéaire en fonction du logarithme de la fréquence.
^e La méthode des guides d'ondes électromagnétiques transverses ou guides d'onde TEM (*Transverse Electromagnetic Mode*) doit être limitée aux EUT alimentés par piles ou accumulateurs sans câbles fixés et d'une taille maximale conforme au 6.2 de l'IEC 61000-4-20:2010 (la plus grande dimension de l'enveloppe étant égale à la longueur d'onde à la fréquence maximale de mesure, 300 mm à 1 GHz).

Le rapport d'essai doit indiquer quelle méthode d'essai a été utilisée et quelles limites ont été appliquées.

Émissions rayonnées par l'enveloppe

8. Exigences pour les immunités

Les appareils de catégorie IV doivent être conformes aux exigences suivantes (s'il y a lieu):

- décharges électrostatiques, avec critère d'aptitude B (5.1);
- transitoires rapides, avec critère d'aptitude B (5.2);
- courants injectés, jusqu'à 80 MHz, avec critère d'aptitude A (5.4);
- champs électromagnétiques à fréquences radioélectriques, avec critère d'aptitude A (5.5);
- ondes de choc, avec critère d'aptitude B (5.6);
- creux de tension, avec critères d'aptitude C (5.7).

Essais pour l'Immunité

9. Critères d'aptitude pour les essais d'immunité

Critère d'aptitude A: l'appareil doit continuer à fonctionner comme prévu durant l'essai. Aucune dégradation du fonctionnement ou perte de fonction n'est admise en dessous du niveau d'aptitude (ou de la perte d'aptitude admissible) spécifié par le fabricant, lorsque l'appareil est utilisé comme prévu. Si le niveau minimal d'aptitude ou la perte d'aptitude admissible n'est pas spécifié(e) par le fabricant, il/elle peut être déduit(e) de la description et de la documentation du produit et de ce que l'utilisateur est raisonnablement en droit d'attendre de l'appareil s'il est utilisé comme prévu.

Critère d'aptitude B: l'appareil doit continuer à fonctionner comme prévu après l'essai. Aucune dégradation du fonctionnement ou perte de fonction n'est admise en dessous du niveau d'aptitude (ou de la perte d'aptitude admissible) spécifié par le fabricant, lorsque l'appareil est utilisé comme prévu. Au cours de l'essai, une dégradation des performances est admise, mais aucune modification de l'état réel de fonctionnement ou des données enregistrées ne peut persister après l'essai. Si le niveau minimal d'aptitude ou la perte d'aptitude admissible n'est pas spécifié(e) par le fabricant, il/elle peut être déduit(e) de la description et de la documentation du produit et de ce que l'utilisateur est raisonnablement en droit d'attendre de l'appareil s'il est utilisé comme prévu.

Critère d'aptitude C: Une perte de fonction temporaire est admise, pourvu que cette fonction puisse se rétablir d'elle-même ou être rétablie par une intervention sur les commandes ou une action spécifiée dans les instructions d'emploi.

10. Mesure des émissions radiofréquences conduites

Références normatives :

EN 55014-1 (2011):

Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues –Partie 1: Emission

Plage de fréquences	Accès d'alimentation	
	Tension perturbatrice	
1	2	3
MHz	Quasi-crête dB μ V	Moyenne dB μ V
0,15 à 0,50	Décroissance linéaire en fonction du logarithme de la fréquence de 66 à 56 59 à 46	
0,50 à 5	56	46
5 à 30	60	50

Equipement utilisé :

- Cage de Faraday : Lindgren 3m x 6m x 2,50m
- Récepteur de mesure/Analyseur de spectre :AGILENT CXA N9000A
- RSIL (50 Ω + 50 μ H) : AFJ LS16C.

Disposition de l'appareil pour les tests

L'appareil et ses éléments auxiliaires sont posés sur un support isolant de 10cm d'épaisseur placé sur le plan de masse.

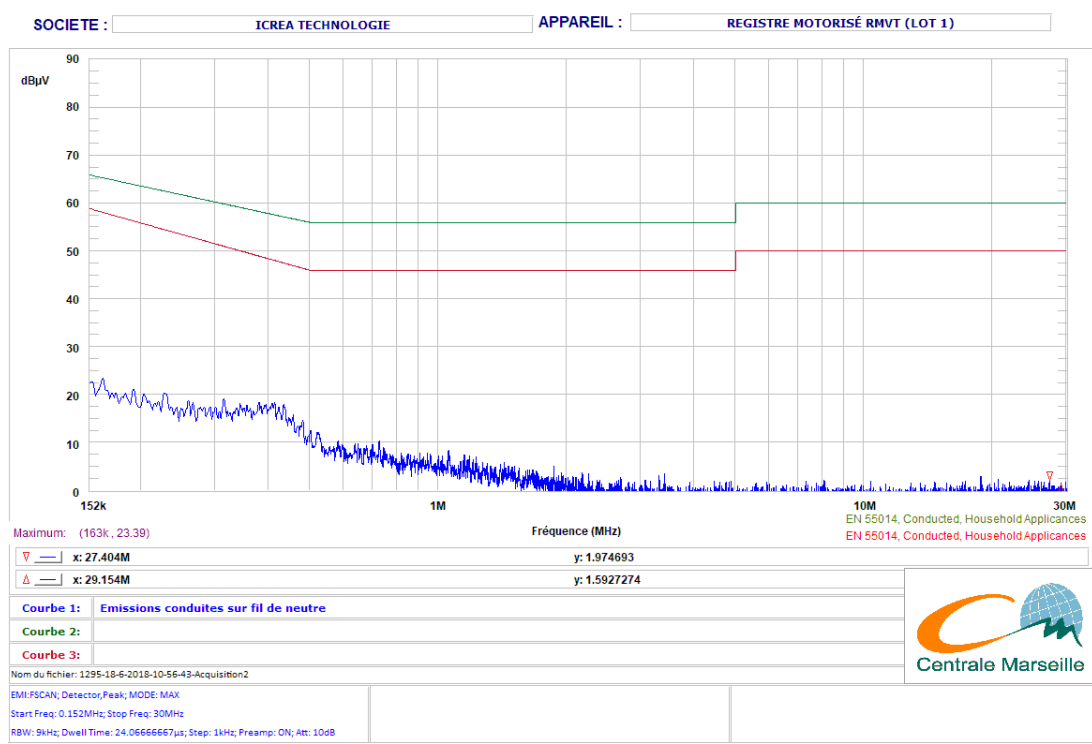
Les mesures sont effectuées entre neutre et plan de masse et entre phase et plan de masse.

Résultat des mesures

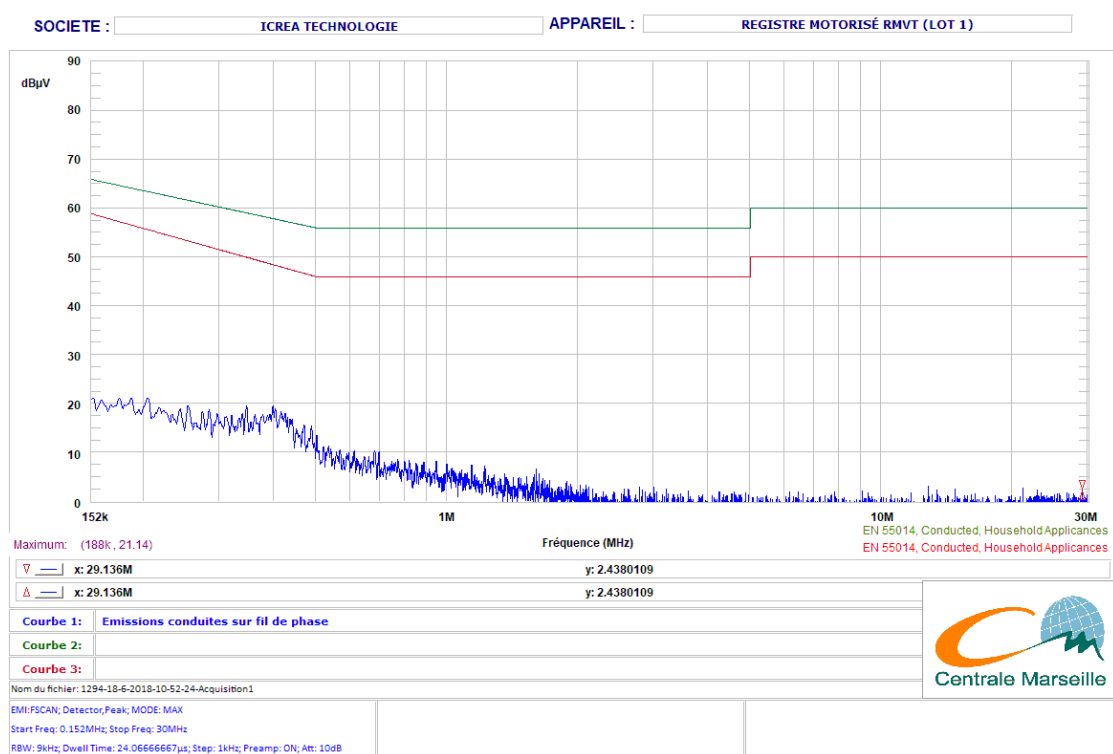
Les mesures effectuées en détection de quasi crête sont inférieures aux limites quasi crêtes et les mesures effectuées en valeurs moyennes sont inférieures aux limites valeur moyenne.

Conclusion

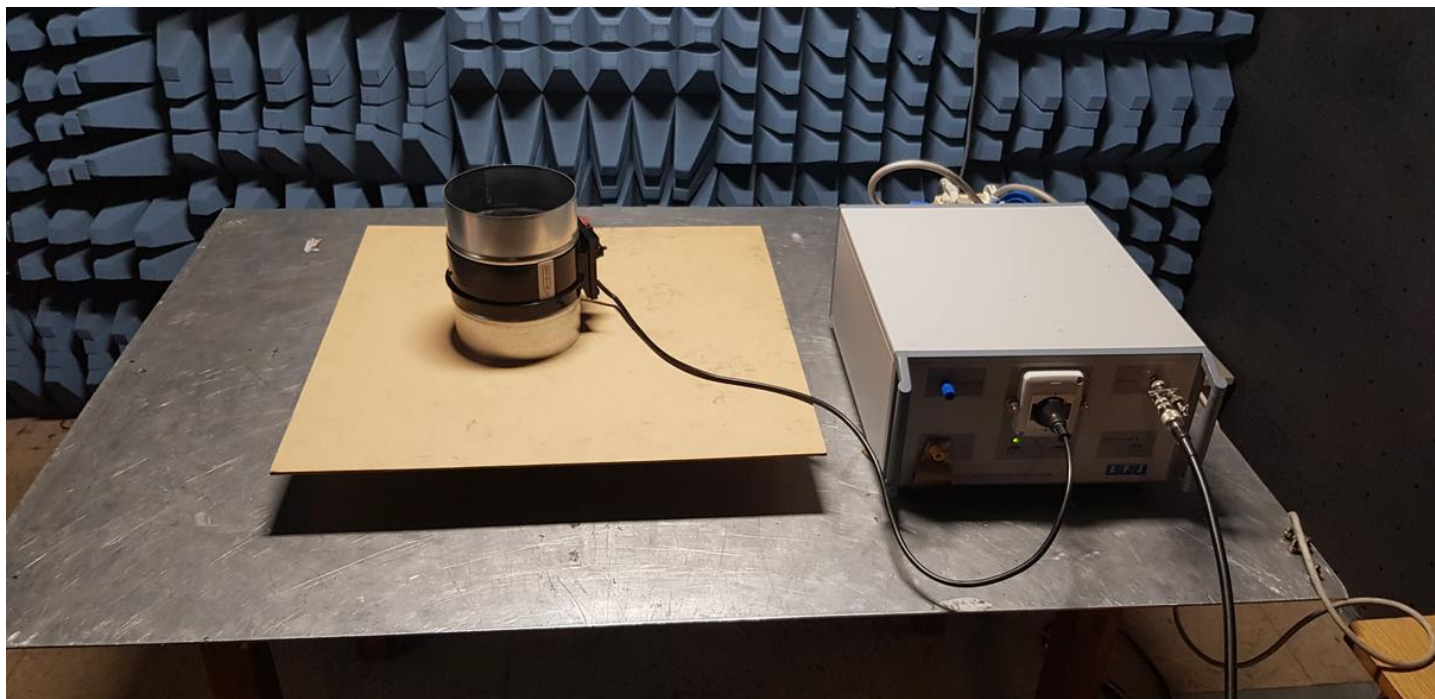
Conforme.



Emissions conduites sur fil de neutre



Emissions conduites sur fil de phase



Disposition pour les mesures de perturbations conduites

11. Mesure des émissions radiofréquences rayonnées

Références normatives :

EN 55014-1 (2011): Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues Partie 1: Emission.

Méthode d'essai	Norme fondamentale	Plage de fréquences MHz	Limite ^a Quasi-crête dB μ V/m	Remarques
OATS ou SAC ^b	CISPR 16-2-3	30 à 230 230 à 1 000	30 (40) 37 (47)	Distance de mesure de 10 m (3 m)

Equipement utilisé :

Analyseur de spectre : KEYSIGHT CXA N9000A

Antenne bi-Log : TESEQ CBL 6144

Disposition de l'appareil pour le test

L'appareil est placé dans la cage de Faraday et mis sous tension. L'acquisition en mode MaxHold est faite pendant le cycle d'ouverture/fermeture

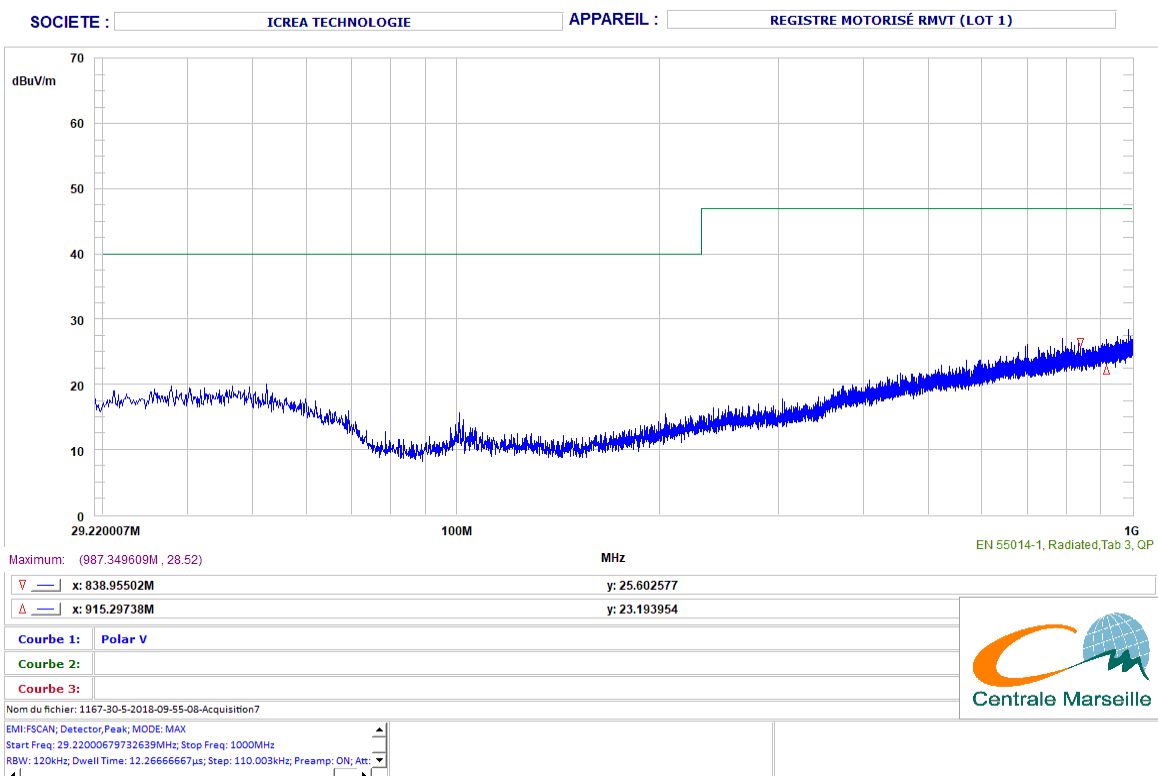
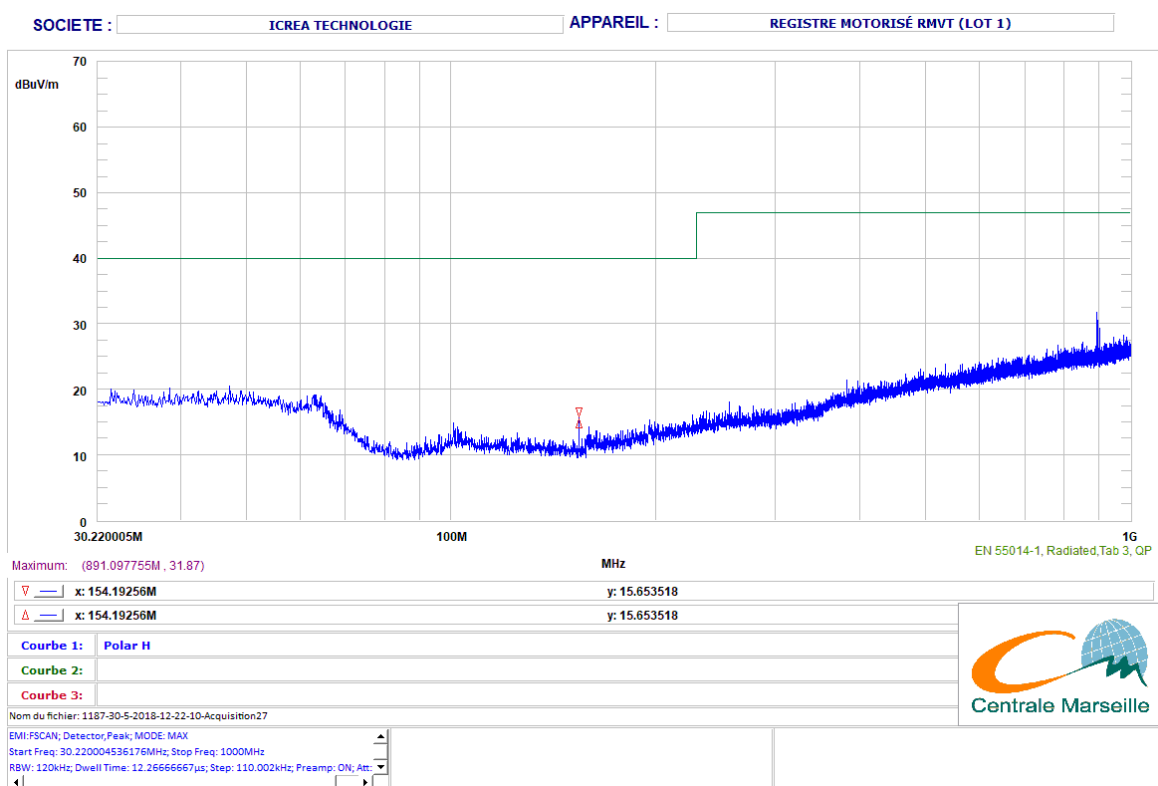
Résultat des mesures

Les valeurs mesurées en détection quasi crêtes sont inférieures aux limites de quasi crête.

Conclusion

Conforme.





12. Mesures d'émissions de courants harmoniques

Ce test mesure l'amplitude des courants harmoniques de la fréquence réseau prélevés par l'appareil en fonctionnement.

Références normatives :

NF EN 61000-3-2 (2006)

Classe de l'appareil: Classe "A" (appareil auxiliaire indépendant)

Puissance assignée de l'appareil: 3.5W

Limite à respecter: Aucune limite (article 7 de la norme EN 61000-3-2)

En conséquence l'essai n'est pas effectué.

13. Test d'immunité aux décharges électrostatiques

Ce test caractérise la faculté de l'appareil à fonctionner correctement pendant et après le test, lorsque des décharges électrostatiques sont appliquées au coffret de l'appareil et à ses connecteurs, ou à proximité.

Références normatives :

EN 55014-2 (2008) : Immunité des appareils électrodomestiques.

EN 61000-4-2 (COMPIL 2001) – Immunité aux DES.

Phénomène environnemental	Spécification d'essai	Montage d'essai
Décharge électrostatique	8 kV dans l'air 4 kV au contact	IEC 61000-4-2

Appareil de test utilisé:

Générateur de décharges électrostatiques EMTEST DITO

Configuration du test

L'appareil est posé sur une table en bois recouverte d'une plaque de couplage reliée au plan de masse par une résistance de 2x 470kOhms.

La référence du pistolet de décharges est également reliée au plan de masse.

L'appareil ne possède aucune liaison à la terre, et possède une carcasse métallique.

Les décharges sont effectuées au contact sur les parties conductrices

Critère d'aptitude:

Critère B

Résultat du test :

	-2kV	-2kV	-4kV	+4kV	-6kV	+6kV	-8kV	+6kV
Dans l'air	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Au contact	Passe	Passe	Passe	Passe	NE	NE	NE	NE

Conclusion :

Conforme.

14. Test d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés

Références normatives :

EN 55014-2 (2008) : Immunité des appareils électrodomestiques.

EN 61000-4-3 (2006) - Immunité aux champs radiofréquences.

Phénomène environnemental	Spécifications d'essai	Montage d'essai
Champ électromagnétique à fréquences radioélectriques 1 kHz, 80 % de modulation d'amplitude	De 80 MHz à 1 000 MHz 3 V/m (efficace) (non modulé)	IEC 61000-4-3 ou IEC 61000-4-22

L'essai est effectué en polarisation horizontale et verticale, lorsque l'appareil est en fonctionnement

Critère d'aptitude :

Critère A

Equipement utilisé :

Cage de Faraday (Chambre anéchoïque) : Lindgren 3m x 6m x 2,50m

Antenne bi-Log : AH SYSTEM

Générateur HAMEG HM 8135

Amplificateur rf : AMPLIFIER RESEARCH 150W1000

Sollicitation appliquée :

Onde sinusoïdale de 80MHz à 1000MHz modulée en amplitude à 1kHz/80% de profondeur de modulation

Configuration du test :

Pour ce test l'appareil est placé sur une table en bois dans la cage de Faraday, de la même façon que pour les mesures d'émissions rayonnées.

Le test est effectué en polarisation horizontale et verticale pour les quatre faces de l'appareil exposées à l'antenne.

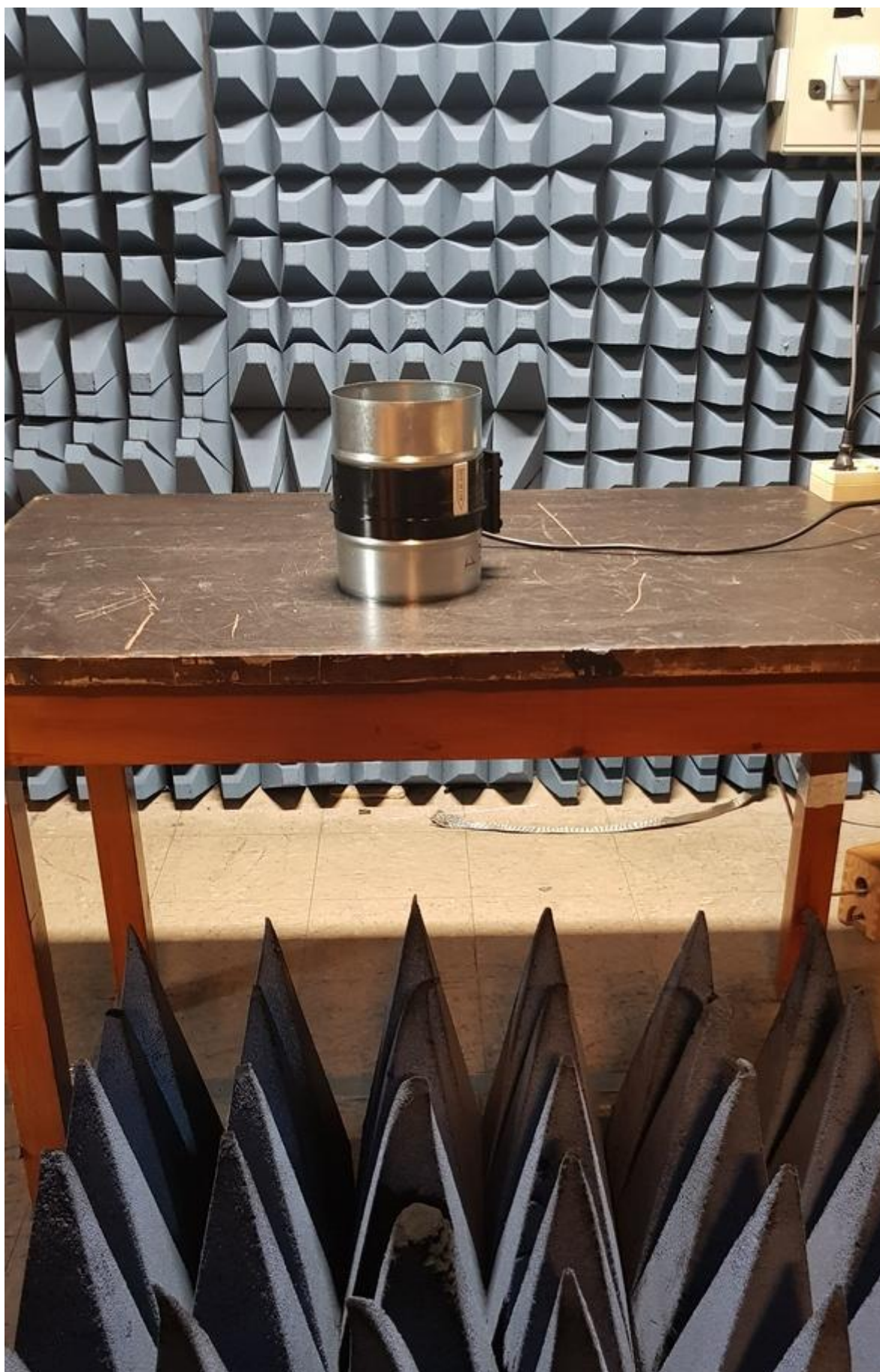
L'appareil est régulièrement mis sous tension de manière à vérifier le bon fonctionnement du moteur

Résultat du test :

Pendant toute la durée de l'essai le critère A est respecté.

Conclusion :

Conforme



15. Test d'immunité aux transitoires rapides sur cordon secteur

Références normatives :

EN 55014-2 (2008) : Immunité des appareils électrodomestiques.

EN 61000-4-4 (1995) + A1 (2001) + A2 (2001)

Phénomène environnemental	Spécifications d'essai	Montage d'essai
Transitoires rapides en mode commun	1 kV (crête) 5/50 ns T_r/T_d Fréquence de répétition: 5 kHz	IEC 61000-4-4
Pour les accès en courant alternatif très basse tension et les accès en courant alternatif de sortie, cet essai s'applique uniquement à ceux destinés à des câbles dont la longueur totale, selon les spécifications fonctionnelles du fabricant, peut dépasser 3 m.		

Appareil de test utilisé:

HAEFLY PEFT JUNIOR

Spécification d'essai :

Sur le câble secteur: +/- 1kV par rapport au plan de masse.

Les impulsions sont appliquées:

- Entre phase et plan de masse
- Entre neutre et plan de masse
- Entre phase + neutre et plan de masse (mode commun)

Durée du test pour chaque combinaison et polarité: 1 minutes.

Fréquence de répétition des bursts : 3Hz

Critère d'aptitude:

Critère B

Configuration du test

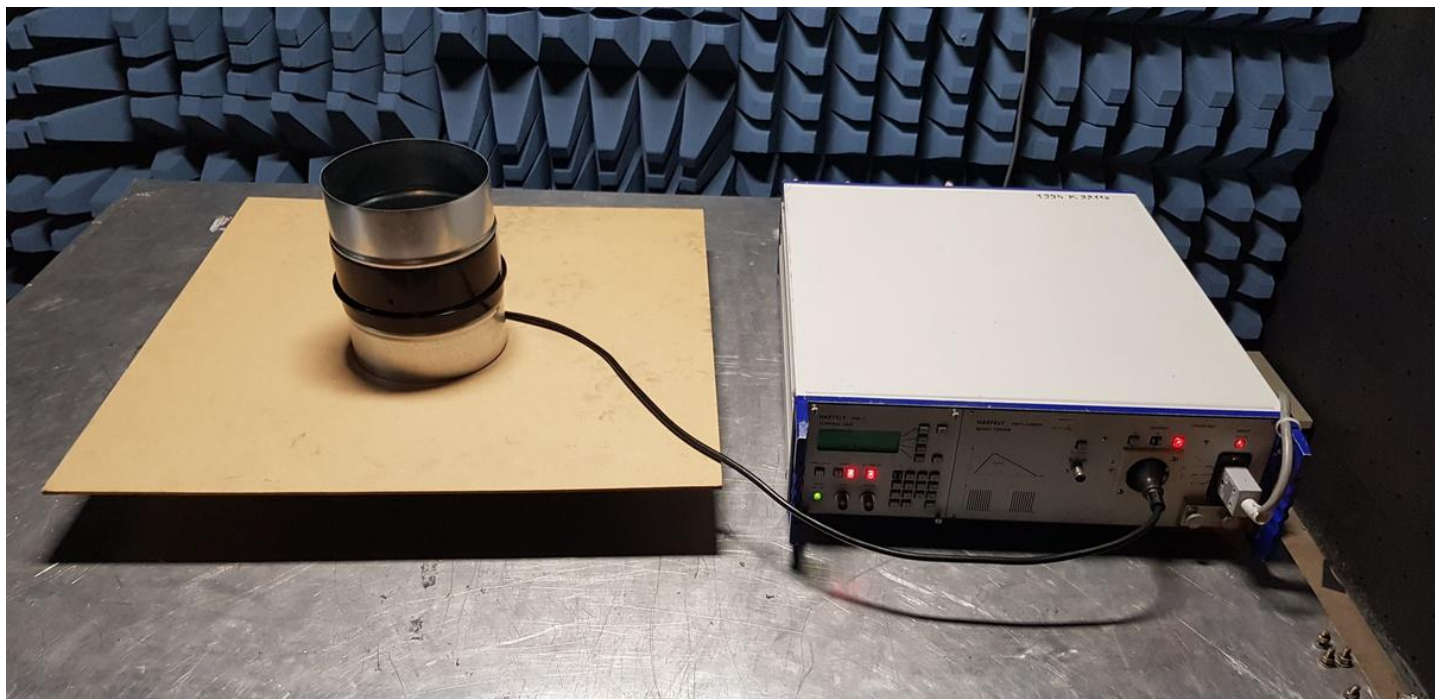
L'appareil est posé sur un support isolant placé à 10cm du plan de masse

Résultat du test

	Niveau	Résultat
Neutre/plan de masse	+/-1kV	Passe
Phase/plan de masse	+/-1kV	Passe
Neutre+phase/plan de masse	+/-1kV	Passe

Conclusion :

Conforme



16. Test d'immunité aux ondes de chocs haute énergie

Références normatives :

EN 55014-2 (2008) : Immunité des appareils électrodomestiques.

EN 61000-4-5 : Immunité aux ondes de choc

Phénomène environnemental	Spécifications d'essai	Montage d'essai
Onde de choc	1,2/50 (8/20) T_r/T_d μ s 2 kV phase-terre avec une impédance de 12 Ω 1 kV entre phases avec une impédance de 2 Ω	IEC 61000-4-5

Équipements utilisés

PETER HOFBAUER ELECTRONIC GMBH HYG 410

Type de perturbation appliquée

Ondes de +/-1 kV en mode asymétrique

Ondes de +/-0,5 kV en mode symétrique.

Série de cinq impulsions espacées de 15 secondes pour chaque combinaison.

Positionnement de l'impulsion : 0°, 90°, 180°, 270°.

Critères d'aptitude :

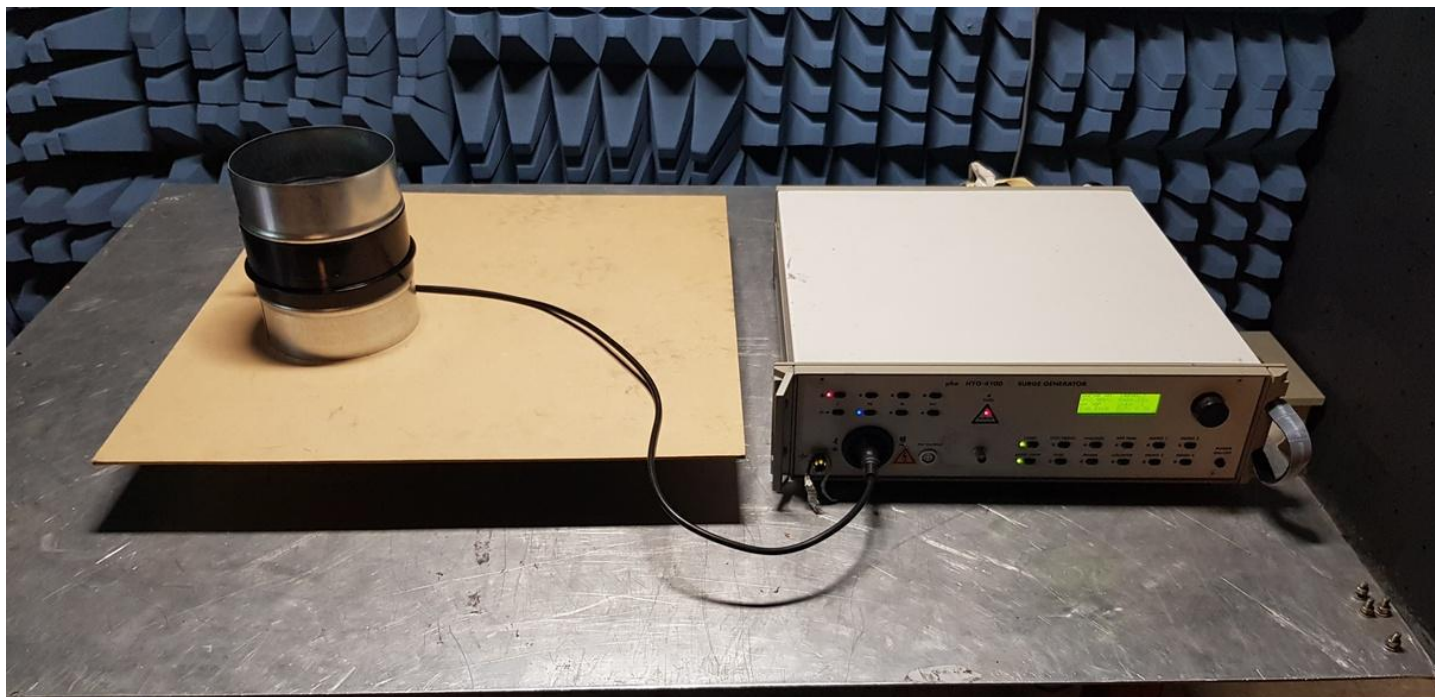
Critère C

Résultat du test:

Définition de l'impulsion	Phase			
	0°	90°	180°	270°
+1kV entre neutre et terre	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté
-1kV entre neutre et terre	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté
+1kV entre phase et terre	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté
-1kV entre phase et terre	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté
+0,5kV entre neutre et phase	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté
-0,5kV entre neutre et phase	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté	Critère C respecté

Conclusion :

Conforme



17. Test d'immunité aux courants RF induits sur le câble d'alimentation

Références normatives :

EN 55014-2 (2008) : Immunité des appareils électrodomestiques.

EN 61000-4-6 (2007) – Immunité aux courants rf induits dans les câbles.

Phénomène environnemental	Spécifications d'essai	Montage d'essai
Fréquence radio en mode commun 1 kHz, 80 % de modulation d'amplitude	De 0,15 MHz à 80 MHz 3 V (efficace) (non modulé) Impédance de source 150 Ω	IEC 61000-4-6
Pour les accès en courant alternatif très basse tension et les accès en courant alternatif de sortie, cet essai s'applique uniquement à ceux destinés à des câbles dont la longueur totale, selon les spécifications fonctionnelles du fabricant, peut dépasser 3 m.		

Sévérité exigée:

Le niveau de sévérité exigé est de 3 Veff.

Critère d'aptitude :

Critère A

Équipement utilisé :

Générateur HAMEG HM 8135.

Amplificateur rf : Amplifier Research 75A250A.

Réseau de couplage : Pince électromagnétique TESEQ KEMZ801

Oscilloscope : AGILENT DSOX3054A

Configuration du test

Tension électrique de mode commun sinusoïdale de 3Veff, modulé à 1kHz/80%.

Fréquences de balayage : 150 kHz - 80MHz par pas de 1%, 1 seconde par pas.

La tension de 3Veff est appliquée en mode commun sur la ligne d'alimentation.

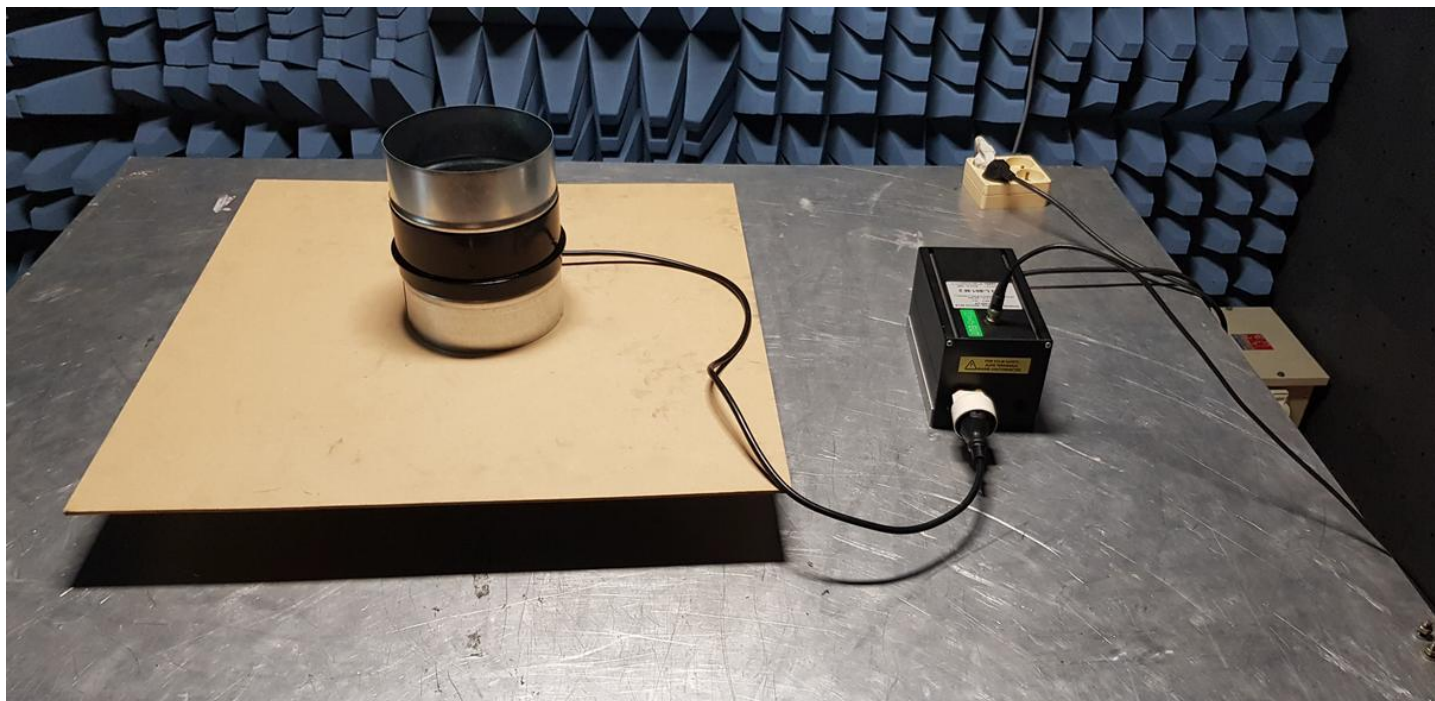
L'appareil est posé à une hauteur de 10cm du plan de masse et isolé de celui-ci.

RÉSULTATS DU TEST

Pendant toute la durée de l'essai le critère A est respecté.

Conclusion :

Conforme



18. Test d'immunité aux creux de tension et coupures brèves

Références normatives :

EN 55014-2 (2008) : Immunité des appareils électrodomestiques.

EN 61000-4-11 (2004) – Immunité aux variations de tension et coupures brèves.

Appareil de test utilisé:

Simulateur de réseau KIKUSUI PCR 2000L

Tension permanente : 230V_{eff}

Critères d'aptitude :

Critère C

Résultats du test

Phénomène environnemental		Niveau d'essai en % U_T	Durées des creux de tension		Montage d'essai
			50 Hz	60 Hz	
Creux de tension en % U_T	100	0	0,5 cycle	0,5 cycle	IEC 61000-4-11 La variation de tension doit s'effectuer au point de passage par zéro
	60	40	10 cycles	12 cycles	
	30	70	25 cycles	30 cycles	

U_T est la tension assignée de l'appareil en essai.

Le critère C est respecté.

Conclusion

Conforme

19. Conclusion

Au cours des essais effectués de Juin 2018 dans le laboratoire de CEM de l'Ecole Centrale de Marseille le registre motorisé RMVT, a satisfait à toutes les exigences essentielles de compatibilité électromagnétique conformément à la Directive européenne 2014/30/UE.

En conclusion, le registre motorisé RMVT développé par la Société **ANJOS**, peut prétendre au marquage CE au titre de la compatibilité électromagnétique.