IEC 63086-2-1:2024-01 (E/F)

Household and similar electrical air cleaning appliances - Methods for measuring the performance - Part 2-1: Particular requirements for determination of particle reduction

Appareils d'épuration d'air électriques domestiques et appareils similaires - Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction - Partie 2-1: Exigences particulières pour la détermination de la réduction des particules

Contents

Page

FOREWORD 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms, definitions and abbreviated terms 7
3.1 Terms and definitions 7
3.2 Abbreviated terms 8
4 Aerosol measurement instruments 8
4.1 General 8
4.2 Aerosol transport 9
4.3 Condensation particle counter 9
4.4 Optical particle counter 9
4.5 Aerodynamic particle sizer 9
5 Aerosol generation 9
5.1 Salt aerosol 9
5.2 Smoke aerosol 10
5.2.1 Type of cigarettes 10
5.2.2 Smoke aerosol generation 10
5.3 Dust aerosol 11
5.3.1 Type of dust 11
5.3.2 Dust aerosol generation 11
5.4 Pollen aerosol 12
5.4.1 Type of pollen 12
5.4.2 Pollen aerosol generation 12
6 Measurement of the CADR in maximum performance operation mode 13
6.1 Test methods 13
6.2 General 13
6.3 Natural decay 13
6.3.1 Test preparation 13
6.3.2 Background particle number concentration 13
6.3.3 Test chamber conditions 14
6.3.4 Aerosol generation 14
6.3.5 Mixing and homogenization of the test aerosol 14
6.3.6 Measurement of the natural decay 15
6.3.7 Calculation of the natural decay rate 15
6.3.8 Acceptability of the run 15

6.4 Total decay 16
6.4.1 Test preparation 16
6.4.2 Placement of the DUT 16
6.4.3 Background particle number concentration 16
6.4.4 Test chamber conditions 16
6.4.5 Aerosol generation 16
6.4.6 Mixing and homogenization of the test aerosol 16
6.4.7 Operation of the DUT 16
6.4.8 Measurement of the total decay 16
6.4.9 Calculation of the total decay rate 16
6.4.10 Acceptability of the run 17
6.5 Calculation of the clean air delivery rate 17
7 Calculation procedures 17
7.1 Criteria for the acceptance of data points 17
7.1.1 Outliers from the regression line 17
7.1.2 Particle number concentration below 1 % of the value at t = 0 17
7.2 Calculation of decay constants 17
7.3 Sample standard deviation of the slope of the regression line 18
7.4 Calculation of the clean air delivery rate 19
7.5 Sample standard deviation of the clean air delivery rate 19
Annex A (normative) Limits of measurability 20
A.1 General 20
A.2 Maximum clean air delivery rate 20
A.3 Minimum clean air delivery rate 20
Annex B (informative) Long-term storage of the target pollutants 21
B.1 Salt 21
B.2 Cigarettes 21
B.3 Dust 21
B.4 Pollen 21
Annex C (informative) Test report information 22
C.1 General 22
C.2 General data 22
C.3 Description of the DUT 22
C.4 Test chamber 22
C.5 Aerosol generation 22
C.6 Particle measurement instrumentation 22
C.7 Test conditions 22
C.8 Test execution 23
C.9 Results 23
Annex D (normative) Derivation of the effective room size 24
D.1 Effective room size 24
D.2 Basic indoor air model for particle number concentrations 24
Annex E (informative) Schematic representation of a CADR measurement 27
Annex F (informative) Cleaning procedures for the test chamber 28
F.1 Daily start-up cleaning procedure 28
F.2 Comprehensive test chamber cleaning procedure 28
F.2.1 General 28
F.2.2 Equipment 28
F.2.3 Procedure 28
Annex G (normative) Measurement of the average power in maximum performance operation mode 29

G.1 General 29
G.2 Setup of the DUT 29
G.3 Measurement procedure 29
G.4 Calculation of the average operating power 29
Annex H (informative) Calculation of the 99 % prediction interval of the regression line 31
Annex I (normative) Alternative fine particle size range 33
I.1 General 33
I.2 Optical particle counter 33
I.3 Measurement of the CADR in maximum performance operation mode 33
I.4 Derivation of the effective room size 34
Bibliography 35

Figure 1 – Schematic of a Laskin atomizer (a) and a Collison atomizer (b) 10
Figure 2 – Schematic of two possible methods to generate the smoke aerosol 11
Figure 3 – Schematic of two possible methods to generate the dust aerosol 12
Figure 4 – Schematic of two possible methods to generate the pollen aerosol 12
Figure E.1 – Schematic representation of the CADR measurement in accordance with Clause 6 27

Table 1 – Measurement instruments, test aerosols and maximum background particle number concentrations for the different particle size ranges 14
Table 2 – Test aerosols and initial particle number concentrations for different particle size ranges 14
Table 3 – Test aerosols, mixing and homogenization time for different particle size ranges 15
Table 4 – Test aerosols, test duration and minimum number of data points for different particle size ranges 15
Table 5 – Limits for the sample standard deviation of the slope of the regression line for the natural decay 15
Table 6 – Limits for the sample standard deviation of the slope of the regression line for the total decay 17
Table H.1 – Values of the Student t-distribution with n – 2 degrees of freedom for different numbers of data points n 32
Table I.1 – Measurement instrument, test aerosols and maximum background particle number concentration for the alternative fine particle size range 33
Table I.2 – Test aerosols and initial particle number concentrations for the alternative fine particle size range 34

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 39
1 Domaine d'application 41
2 Références normatives 41
3 Termes, définitions et abréviations 41
3.1 Termes et définitions 41
3.2 Abréviations 42
4 Instruments de mesure d'aérosols 43
4.1 Généralités 43
4.2 Transport d'aérosols 43
4.3 Compteur de particules de condensation 43
4.4 Compteur optique de particules 43
4.5 Calibreur aérodynamique de particules 43
5 Génération d'aérosol 44
5.1 Aérosol salin 44
5.2 Aérosol de fumée 44
5.2.1 Type de cigarettes 44
5.2.2 Génération d'aérosol de fumée 45
5.3 Aérosol de poussière 45
5.3.1 Type de poussière 45
5.3.2 Génération d'aérosol de poussière 46
5.4 Aérosol de pollen 46
5.4.1 Type de pollen 46
5.4.2 Génération d'aérosol de pollen 47
6 Mesurage du CADR en mode de fonctionnement en aptitude maximale à la fonction 47
6.1 Méthodes d'essai 47
6.2 Généralités 48
6.3 Décroissance naturelle 48
6.3.1 Préparation de l'essai 48
6.3.2 Densité de particules de fond 48
6.3.3 Conditions de la chambre d'essai 49
6.3.4 Génération d'aérosol 49
6.3.5 Mélange et homogénéisation de l'aérosol d'essai 49
6.3.6 Mesurage de la décroissance naturelle 50
6.3.7 Calcul du taux de décroissance naturelle 50
6.3.8 Acceptabilité de la série 50
6.4 Décroissance totale 50
6.4.1 Préparation de l'essai 50
6.4.2 Placement du DUT 51
6.4.3 Densité de particules de fond 51
6.4.4 Conditions de la chambre d'essai 51
6.4.5 Génération d'aérosol 51
6.4.6 Mélange et homogénéisation de l'aérosol d'essai 51
6.4.7 Fonctionnement du DUT 51
6.4.8 Mesurage de la décroissance totale 51
6.4.9 Calcul du taux de décroissance totale 51
6.4.10 Acceptabilité de la série 51

6.5 Calcul du taux de distribution d'air propre 52
7 Procédures de calcul 52
7.1 Critères d'acceptation des points de données 52
7.1.1 Valeurs aberrantes par rapport à la droite de régression 52
7.1.2 Densité de particules inférieure à 1 % de la valeur à t = 0 52
7.2 Calcul des constantes de décroissance 52
7.3 Écart-type des échantillons de la pente de la droite de régression 53
7.4 Calcul du taux de distribution d'air propre 54
7.5 Écart-type des échantillons du taux de distribution d'air propre 54
Annexe A (normative) Limites de mesurabilité 55
A.1 Généralités 55
A.2 Taux de distribution d'air propre maximal 55
A.3 Taux de distribution d'air propre minimal 55
Annexe B (informative) Stockage à long terme des polluants cibles 56
B.1 Sel 56
B.2 Cigarettes 56
B.3 Poussière 56
B.4 Pollen 56
Annexe C (informative) Informations du rapport d'essai 57
C.1 Généralités 57
C.2 Données générales 57
C.3 Description du DUT 57
C.4 Chambre d'essai 57
C.5 Génération d'aérosol 57
C.6 Instruments de mesure de particules 57
C.7 Conditions d'essai 58
C.8 Exécution de l'essai 58
C.9 Résultats 58
Annexe D (normative) Calcul de la taille effective du local 59
D.1 Taille effective du local 59
D.2 Modèle d'air intérieur de base pour les densités de particules 59
Annexe E (informative) Représentation schématique d'un mesurage du CADR 62
Annexe F (informative) Procédures de nettoyage de la chambre d'essai 63
F.1 Procédure de nettoyage quotidien au démarrage 63
F.2 Procédure de nettoyage complet de la chambre d'essai 63
F.2.1 Généralités 63
F.2.2 Matériel 63
F.2.3 Procédure 63
Annexe G (normative) Mesurage de la puissance moyenne en mode de fonctionnement en aptitude maximale à la fonction 64
G.1 Généralités 64
G.2 Configuration du DUT 64
G.3 Procédure de mesurage 64
G.4 Calcul de la puissance moyenne de fonctionnement 64
Annexe H (informative) Calcul de l'intervalle de prédiction de 99 % de la droite de régression 66
Annexe I (normative) Plage granulométrique fine alternative 68
I.1 Généralités 68

I.2 Compteur optique de particules 68
I.3 Mesurage du CADR en mode de fonctionnement en aptitude maximale à la fonction 68
I.4 Calcul de la taille effective du local 69
Bibliographie 70

Figure 1 – Représentation schématique d'un atomiseur Laskin (a) et d'un atomiseur Collison (b) 44
Figure 2 – Représentation schématique de deux méthodes possibles pour générer l'aérosol de fumée 45
Figure 3 – Représentation schématique de deux méthodes possibles pour générer l'aérosol de poussière 46
Figure 4 – Représentation schématique de deux méthodes possibles pour générer l'aérosol de pollen 47
Figure E.1 – Représentation schématique du mesurage du CADR selon l'Article 6 62

Tableau 1 – Instruments de mesure, aérosols d'essai et densités de particules de fond maximales pour les différentes plages granulométriques 48
Tableau 2 – Aérosols d'essai et densités de particules initiales pour différentes plages granulométriques 49
Tableau 3 – Aérosols d'essai, temps de mélange et d'homogénéisation pour différentes plages granulométriques 50
Tableau 4 – Aérosols d'essai, durée d'essai et nombre minimal de points de données pour différentes plages granulométriques 50
Tableau 5 – Limites de l'écart-type des échantillons de la pente de la droite de régression pour la décroissance naturelle 50
Tableau 6 – Limites de l'écart-type des échantillons de la pente de la droite de régression pour la décroissance totale 52
Tableau H.1 – Valeurs de la distribution t de Student avec n – 2 degrés de liberté pour différents nombres de points de données n 67
Tableau I.1 – Instrument de mesure, aérosols d'essai et densité de particules de fond maximale pour la plage granulométrique fine alternative 68
Tableau I.2 – Aérosols d'essai et densités de particules initiales pour la plage granulométrique fine alternative 69