

# 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<br>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<br>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<br>régression.....                      | 66 |
| Annexe I | (normative) Plage granulométrique fine alternative.....  | 68 |
| I.1      | Généralités .....  | 68 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.2 | Compteur optique de particules .....  | 68 |
| 1.3 | Mesurage du CADR en mode de fonctionnement en aptitude maximale à la fonction.....  | 68 |
| 1.4 | 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 |