



**DÉCISION D'APPROBATION DE MODÈLE
n° 97.00.852.029.2 du 24 décembre 1997**

Opacimètre MOTORSCAN modèle EKOS 9000

La présente décision est prononcée en application du décret n° 88-682 du 6 mai 1988 modifié, relatif au contrôle des instruments de mesure et de l'arrêté du 22 novembre 1996 relatif à la construction, au contrôle et à l'utilisation des opacimètres.

FABRICANT

MASTER ENGINEERING, Strada Martinella, 28/A, 43100 PARME - ITALIE

DEMANDEUR

CYBERTEST, 9, avenue du Fief, ZA des Béthunes - 95310 SAINT OUEN L'AUMÔNE

CARACTÉRISTIQUES

L'opacimètre MOTORSCAN modèle EKOS 9000 utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau lumineux par un échantillon de gaz d'échappement.

Il se compose de :

- un dispositif de prélèvement des gaz d'échappement constitué d'un tube de prélèvement d'une longueur nominale égale à 800 mm et, d'une sonde de prélèvement en silicone, d'un diamètre intérieur de 10 mm et d'une longueur nominale égale à 317 mm, munie d'un dispositif permettant de fixer la sonde sur l'échappement du véhicule,
- une cellule de mesure MOTORSCAN,
- un boîtier de commande de l'opacimètre et d'affichage des résultats de mesure,
- un support pour le boîtier portable, comprenant l'imprimante intégrée à l'opacimètre et faisant partie du modèle approuvé.

SCELLEMENTS

La cellule de mesure comporte quatre dispositifs de scellement constitués par une vis recouverte d'un plomb, situés sur ses faces latérales et un dispositif de scellement situé sur sa face supérieure, constitué d'une étiquette autocollante, destructible par arrachement, interdisant l'accès au dispositif optique émetteur.

Le support du boîtier portable et de l'imprimante est scellé au moyen de deux étiquettes autocollantes destructibles par arrachement, situées sur chacune des faces latérales, de façon diamétralement opposée.

Le boîtier portable est scellé au moyen d'une étiquette autocollante, destructible par arrachement, apposée sur une des vis centrale.

INSCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

La plaque d'identification des instruments concernés par la présente décision doit porter le numéro et la date figurant dans le titre de celle-ci. Elle est située sur la cellule de mesure.

La plaque d'identification dispose d'un emplacement réservé à l'apposition de la marque de vérification primitive, sous forme d'une étiquette autocollante, destructible par arrachement.

CONDITIONS PARTICULIÈRES DE VÉRIFICATION

Des épreuves de substitution, conformément aux articles 9 et 11 de l'arrêté du 22 novembre 1996 susvisé, peuvent être réalisées lors des opérations de vérifications primitive et périodique.

Les essais de substitution sont décrits dans la procédure référencée NUM139710.doc rev.2.0 en date du 1^{er} décembre 1997, visée par la sous-direction de la métrologie et disponible auprès du demandeur.

Préalablement à toute opération de vérification, il est nécessaire de s'assurer de la conformité de la version du logiciel de l'instrument avec les dispositions de la présente décision. Cette version est 1.3 F pour le logiciel de l'unité centrale et 3.7 pour le logiciel de la cellule de mesure.

La vignette de vérification périodique est apposée sur le support du boîtier portable.

DÉPÔT DE MODÈLE

Les plans, schémas et la procédure relative aux épreuves de substitution sont déposés à la sous-direction de la métrologie sous la référence DA 13-1536, à la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement d'Ile de France, chez le fabricant et chez le demandeur.

VALIDITÉ

La présente décision a une durée de validité de cinq ans à compter de la date figurant dans son titre.

REMARQUE

L'opacimètre MOTORSCAN modèle EKOS 9000 étant constitué de plusieurs éléments distincts, l'association des différents éléments est réalisée par l'intermédiaire du carnet métrologique sur lequel doivent figurer le type et le numéro de série de chacun des éléments constitutifs.

ANNEXES

- Notice descriptive
- Schémas

Pour le secrétaire d'État à l'industrie et par délégation,
par empêchement du directeur de l'action régionale
de la petite et moyenne industrie,
l'ingénieur en chef des mines,

J.F. MAGANA

Annexe à la décision n° 97.00.852.029.2

NOTICE DESCRIPTIVE

Opacimètre MOTORSCAN modèle EKOS 9000**I - GÉNÉRALITÉS**

L'instrument se compose des éléments suivants :

- une cellule de mesure,
- un boîtier portable permettant la commande de l'opacimètre et l'affichage des résultats de mesurage,
- un support d'imprimante et du boîtier portable, dénommé ci-après support d'imprimante, comprenant une imprimante intégrée faisant partie du modèle approuvé,
- un dispositif de prélèvement des gaz d'échappement, en silicone, équipé d'un système de fixation sur l'échappement du véhicule, constitué à partir d'une sonde de prélèvement d'un diamètre intérieur de 10 mm (voir schéma).

Le boîtier portable comporte un afficheur multifonctions à cristaux liquides ainsi qu'un clavier de commande de l'opacimètre.

L'afficheur indique, outre les instructions d'utilisation et les résultats de mesurage, d'autres paramètres liés aux essais tels que la température de l'huile du moteur ou le régime de rotation du moteur.

II - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**2.1 - Principe général de fonctionnement**

L'instrument utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau de lumière par un échantillon des gaz d'échappement à mesurer, ayant traversé la chambre de mesure.

Un récepteur photométrique est utilisé pour mesurer la lumière transmise.

Le coefficient d'absorption, exprimé en m^{-1} , est calculé selon la loi de Beer Lambert :

$$K = - \ln (\Phi_R / \Phi_S) / L$$

avec :

L : longueur effective de l'échantillon de gaz d'échappement,

Φ_S : puissance lumineuse émise par la source,

Φ_R : puissance résultante de lumière reçue par le détecteur.

2.2 - Cellule de mesure (voir schéma)

2.2.1. La cellule de mesure de l'opacimètre MOTORSCAN modèle EKOS 9000 comprend une chambre cylindrique, appelée ci-après chambre de mesure, permettant de définir une longueur effective de l'échantillon de gaz égale à 430 mm.

Cette chambre de mesure comporte, à une extrémité, un émetteur constitué d'une lampe halogène placée dans un projecteur concentrateur (1) et, à l'autre, un récepteur photosensible composé d'une photodiode (3). Le remplacement de la lampe halogène peut être effectuée, par un intervenant autorisé, au travers de la trappe située sur la face supérieure de la cellule de mesure.

Le faisceau lumineux est focalisé au moyen d'un diaphragme de diamètre égal à 5 mm, situé à chaque extrémité de la chambre de mesure.

Deux vitres de protection amovibles (6) et (7) référencées "glass", placées de part et d'autre de la chambre de mesure, protègent l'émetteur et le récepteur des dépôts de particules amenées par les gaz d'échappement, pouvant interférer dans la mesure. Un porte-filtre nu amovible référencé "normal" est placé juste après la vitre de protection de l'émetteur.

Un flux d'air propre, généré au niveau de l'émetteur et du récepteur par la pompe à refoulement, garantit la constance de la longueur effective et empêche également les dépôts de particules, sur l'émetteur et le récepteur.

Deux résistances chauffantes (4) et (5), enroulées sur la paroi externe de la chambre de mesure de part et d'autre de l'électrovanne, permettent de maintenir la chambre de mesure à une température voisine de 90 °C, afin d'éviter le phénomène de condensation dans la chambre de mesure.

Un capteur de température, situé dans la chambre de mesure, assure la régulation de température dans la chambre de mesure.

Un capteur de pression absolue mesure également la pression régnant dans la chambre de mesure. Ce paramètre n'intervient pas dans la détermination du coefficient d'absorption. Il sert à valider les résultats de mesurage.

Une sonde de température, placée en amont de l'électrovanne, permet de mesurer la température des gaz d'échappement à l'entrée de la chambre de mesure.

La cellule de mesure est équipée d'une électrovanne, permettant à l'instrument de réaliser un ajustage interne lorsque la sonde de prélèvement se trouve dans le dispositif d'échappement du véhicule.

2.2.2. La cellule de mesure comporte trois cartes électroniques assurant les fonctions suivantes :

- une carte de traitement des signaux issus des différents capteurs de mesure (pression et température de la chambre de mesure, température des gaz d'échappement, température de l'huile du moteur),
- une carte principale assurant acquisition et traitement du signal analogique provenant du récepteur, comprenant un microprocesseur et, dans une mémoire morte de type EPROM, le logiciel de traitement des informations.

- une carte d'alimentation fournissant , par l'intermédiaire d'un transformateur, des tensions continues nécessaires au fonctionnement de l'opacimètre, et comprenant les relais de commande nécessaires au fonctionnement de la pompe assurant le refoulement du flux d'air propre, de l'électrovanne et à l'alimentation des deux résistances chauffantes de la chambre de mesure.

2.3 - Unité centrale

L'unité centrale de l'opacimètre MOTORSCAN modèle EKOS 9000 est constituée du boîtier portable et du support d'imprimante.

Le support d'imprimante contient une carte électronique assurant l'alimentation de l'imprimante intégrée et du boîtier portable ainsi que la gestion des interfaces de communication avec l'imprimante, la cellule de mesure (liaison de type série RS 232) et le boîtier portable notamment.

Le boîtier portable est relié par l'intermédiaire d'une liaison de type série RS 232 au support d'imprimante. Il reçoit au travers de cette liaison les signaux traités et convertis de la cellule de mesure et assure l'affichage des résultats de mesurage et des messages destinés à l'utilisateur. Il comprend, dans une mémoire morte de type EPROM, le logiciel relatif au séquençement des opérations (guide opérateur).

III - TRAITEMENT DU SIGNAL

Le traitement du signal optique est effectué par la cellule de mesure.

La mesure de l'opacité est filtrée puis convertie afin d'obtenir la valeur du coefficient d'absorption, exprimée en m^{-1} .

IV - FONCTIONNEMENT

4.1 - Mise sous tension

A la mise sous tension, l'opacimètre entre automatiquement dans une phase de préchauffage, durant laquelle tout mesurage est impossible. La durée de cette phase de préchauffage varie en fonction de la température ambiante.

4.2 - Analyse des gaz d'échappement

A l'issue de la phase de préchauffage, l'opacimètre effectue automatiquement un ajustage interne, puis affiche le menu principal qui propose les options suivantes :

- <F1> : CONTROLE, pour le contrôle de l'opacité en application de la norme NF R 10-025-3,
- <F2> : DETERMINATION, pour la détermination de l'opacité en application de la norme NF R 10-025-3,
- <F3> : LECTURE DIRECTE, pour effectuer des mesures libres ou en continu sans protocole d'essai, non conformes à la norme NF R 10-025-3.

A la fin de chaque mesurage, l'opacimètre se met automatiquement en veille. L'action de la touche <F1> génère alors automatiquement un ajustage interne, puis de nouveau l'accès au menu principal.

V - DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ

En cas de dysfonctionnement, l'opacimètre affiche un message d'erreur, caractérisant la nature du défaut. Le libellé du défaut apparaît en clair sur le dispositif d'affichage du boîtier portable.

VI - CONTRÔLE DE ROUTINE

L'action simultanée sur les touches <CTRL> et <F3> donne accès au contrôle de routine qui permet à l'utilisateur de l'opacimètre de vérifier régulièrement l'exactitude, en mesure statique, de son instrument à l'aide d'un filtre optique gris référencé "filtre", livré avec l'instrument et que l'on insère à la place du porte-filtre référencé "normal", en suivant les indications délivrées par l'opacimètre.

Le contrôle consiste en une comparaison du coefficient d'absorption indiqué par l'opacimètre à la valeur conventionnellement vraie du coefficient d'absorption du filtre. L'opacimètre effectue automatiquement la comparaison par rapport à la valeur conventionnellement vraie du filtre, mémorisée dans l'instrument. En cas de changement de ce filtre, l'opérateur doit introduire, dans l'opacimètre, la nouvelle valeur conventionnellement vraie.

VII - SCELLEMENTS (voir schéma)

Les dispositifs de scellement sont constitués d'étiquettes autocollantes, destructibles par arrachement, pour le scellement du support d'imprimante, du boîtier portable et de la trappe d'accès à la lampe halogène de la cellule de mesure.

La cellule de mesure est, en outre, scellée au moyen de quatre vis recouvertes d'un plomb.

Le passage de la configuration type VL en configuration type PL, et inversement, s'effectue par l'intermédiaire de la touche <F5> et est protégé par un code secret. Il ne peut donc être réalisé que par un intervenant autorisé.

VIII- REMARQUE

L'opacimètre MOTORSCAN modèle EKOS 9000 étant constitué de plusieurs éléments distincts, leur association est réalisée par l'intermédiaire du carnet métrologique sur lequel doivent figurer le numéro de série de chacun des éléments constitutifs, soit :

- la cellule de mesure,
- le support d'imprimante,
- le boîtier portable.

VUE D'ENSEMBLE

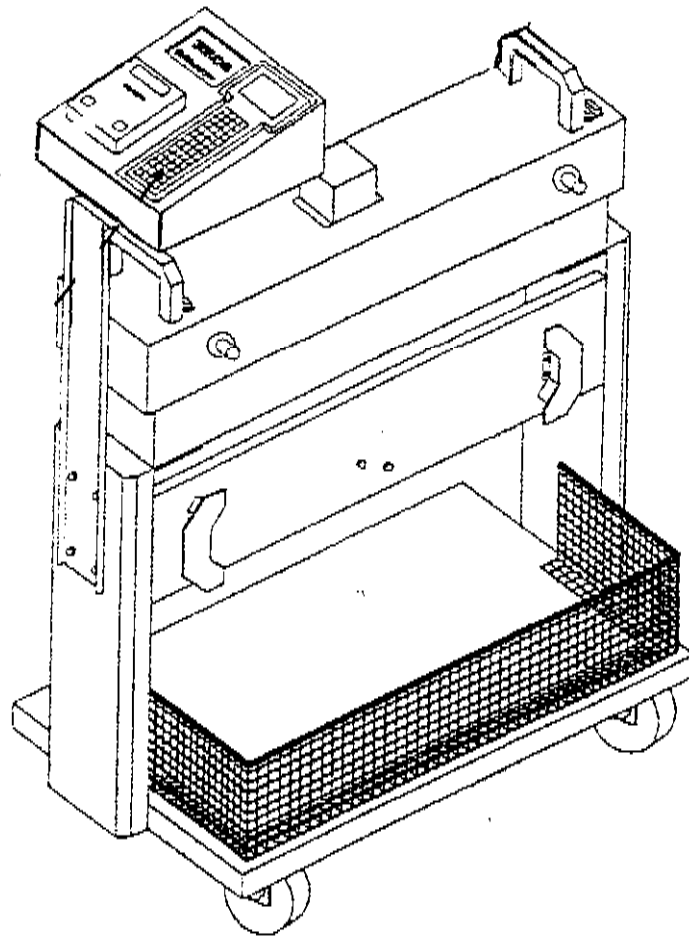
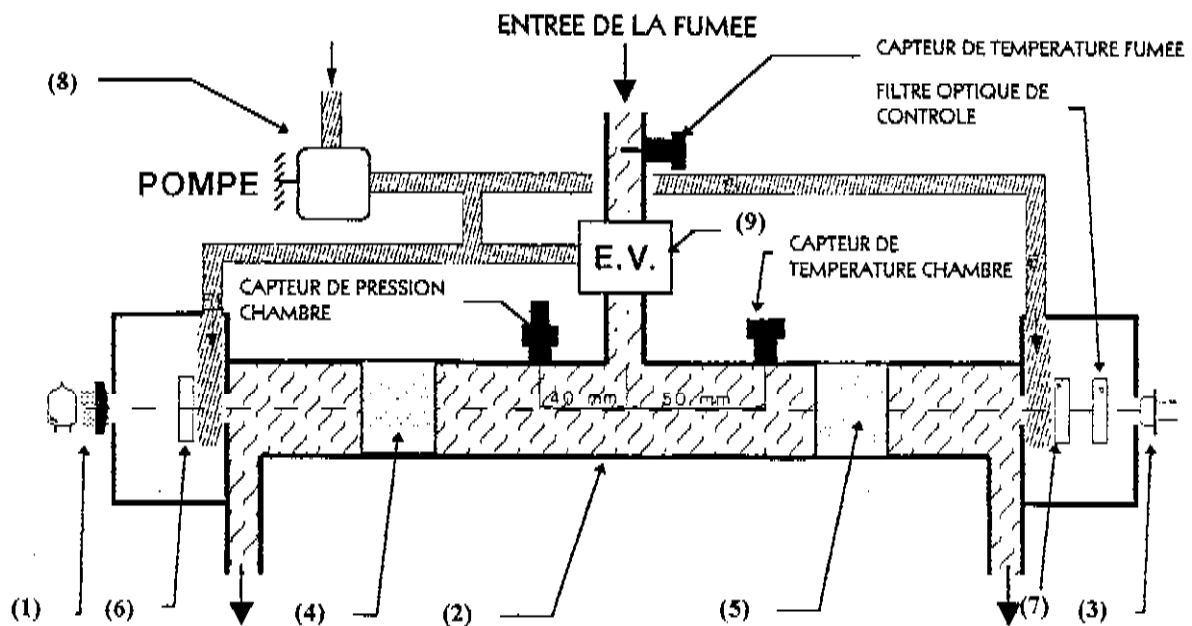


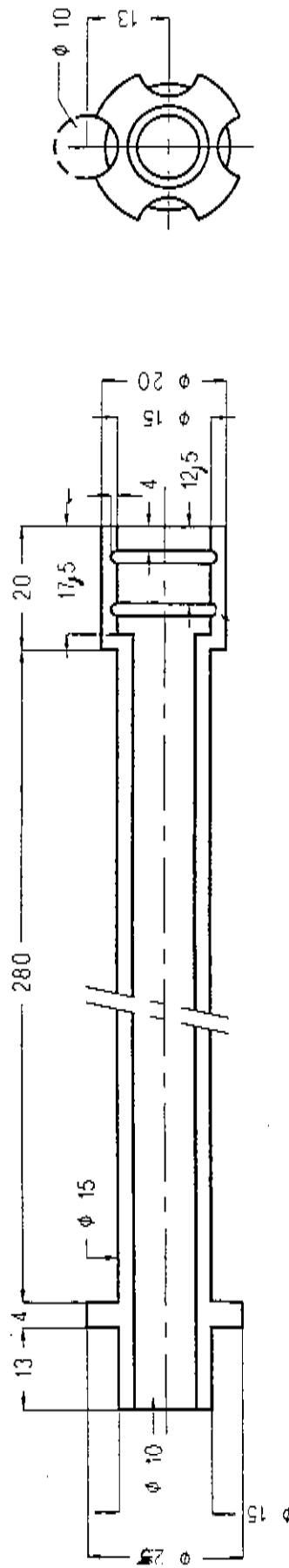
SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA CELLULE DE MESURE



Annexe à la décision n° 97.00.852.029.2

PLAN DE LA SONDE DE PRÉLÈVEMENT

Note : L'ensemble des cotes est donné en mm.



PLAN DE SCELLEMENT

Cellule de mesure

Étiquette autocollante

Boîtier portable

Support d'imprimante

