



**Ministère de l'Industrie,
de la Poste et des Télécommunications**

SOUS-DIRECTION DE LA MÉTROLOGIE
DA 13-1431

DÉCISION D'APPROBATION DE MODÈLE
n° 97.00.851.002.2 du 24 avril 1997

Analyseur de gaz d'échappement des moteurs
PIERBURG modèle MHC 222
(classe I)

La présente décision est prononcée en application du décret n° 88-682 du 6 mai 1988 relatif au contrôle des instruments de mesure et de l'arrêté du 22 novembre 1996 relatif aux analyseurs de gaz d'échappement des moteurs et notamment des spécifications définies dans son annexe.

FABRICANT

HERMANN Electronic GmbH - Siemensstrasse 6 - 90766 FÜRTH - ALLEMAGNE

DEMANDEUR

PIERBURG France - Espace Clichy - 5, rue Olof Palme - 92587 CLICHY cedex

CARACTÉRISTIQUES

L'analyseur de gaz d'échappement PIERBURG modèle MHC 222 utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau de radiations infrarouges non dispersé pour la mesure des titres volumiques des gaz d'échappement en oxyde de carbone (CO), en dioxyde de carbone (CO₂) et en hydrocarbures imbrûlés (HC), déterminés en équivalent hexane.

La détermination du titre volumique des gaz d'échappement en oxygène (O₂) s'effectue selon le principe d'une réduction de l'oxygène par électrolyse.

L'analyseur réalise également, à partir des titres volumiques précédents, le calcul du paramètre lambda (λ), représentatif de la richesse du mélange air/carburant relatif au moteur du véhicule contrôlé.

Ses principales caractéristiques métrologiques sont les suivantes :

- étendues de mesure spécifiées et échelons d'indication :

	Etendue de mesure spécifiée	Echelon d'indication
CO	0 à 5 % vol	0,01 % vol
CO ₂	0 à 16 % vol	0,1 % vol
HC	0 à 2 000 ppm vol	1 ppm vol
O ₂	0 à 21 % vol	0,01 % vol pour des titres volumiques inférieurs ou égaux à 4 % vol 0,1 % vol au-delà
λ	0,8 à 1,2	0,001

- débit de la pompe :

.nominal : 400 L/h,
.minimal : 200 L/h.

- temps de chauffe maximal : 6 min.

L'analyseur est équipé d'un dispositif de compensation des variations de pression atmosphérique sur l'étendue de 860 hPa à 1060 hPa.

Il indique également divers paramètres ne faisant pas partie du champ d'application de l'approbation de modèle tels que :

- la valeur corrigée du titre volumique en monoxyde de carbone,
- le régime moteur,
- la température de l'huile du moteur.

SCELLEMENT

Les dispositifs de scellement sont situés à l'avant et à l'arrière de l'instrument. Ils sont constitués d'un plomb pincé sur un fil perlé qui passe dans deux anneaux solidaires du socle et qui traversent le capot.

Sur la face arrière, une étiquette autocollante portant le nom ou la marque du fabricant dans le cas d'un instrument neuf ou la marque d'un réparateur agréé dans le cas d'un instrument en service après réparation, interdit le démontage de la cellule de mesure de l'oxygène.

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.

CONDITIONS PARTICULIÈRES DE VÉRIFICATION

L'analyseur n'étant pas accompagné d'une bouteille de mélange de gaz pour étalonnage, les vérifications ne doivent en aucun cas être précédées d'un ajustage par gaz étalon.

DÉPÔT DE MODÈLE

Les plans et schémas sont déposés à la sous-direction de la métrologie sous la référence DA 13-1431, 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 un an à compter de la date figurant dans son titre.

ANNEXES

- Notice descriptive,
- Schéma.

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

J.F. MAGANA

Annexe à la décision n° 97.00.851.002.2

NOTICE DESCRIPTIVE

**Analyseur de gaz d'échappement des moteurs
PIERBURG modèle MHC 222**

1. GÉNÉRALITÉS

L'instrument est constitué d'un coffret comprenant un écran vidéo permettant de visualiser les différents résultats de mesurage.

Sept touches de fonctions, situées en face avant, permettent de commander l'analyseur.

Tous les résultats de mesurage peuvent être imprimés par l'intermédiaire de l'imprimante intégrée au modèle approuvé et faisant partie du modèle approuvé.

L'analyseur est muni de deux interfaces série de type RS 232, l'une pouvant être utilisées pour connecter une imprimante externe et l'autre pour connecter l'analyseur à une électronique centralisée de garage, par exemple.

L'analyseur comporte d'autres types d'interfaces, permettant la connexion de divers capteurs tels qu'une sonde de température pour la mesure de la température de l'huile du moteur, un compte-tours pour la mesure du régime de rotation du moteur, un capteur pour la mesure de l'angle de came.

2. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

2.1. L'instrument utilise le phénomène d'absorption d'un faisceau de radiations infrarouges non dispersé, selon la loi de Beer-Lambert, pour la mesure des titres volumiques en monoxyde de carbone (CO), en dioxyde de carbone (CO₂) et en hydrocarbures imbrûlés (HC) :

$$I = I_0 \exp (- KT)$$

avec :

I : signal délivré par le détecteur en présence du gaz à mesurer,

I₀ : signal délivré par le détecteur en présence du gaz zéro,

K : constante ne dépendant que de la longueur de la chambre de mesure et de la longueur d'onde du rayonnement,

T : titre volumique du gaz à mesurer.

La cellule d'analyse de marque ANDROS modèle 6231 comporte une source lumineuse (céramique chauffée et maintenue à température constante) émettant un rayonnement infrarouge qui traverse la chambre où passe le gaz à mesurer.

Le rayonnement est régulièrement interrompu par une lame animée d'un mouvement de balancier grâce à un moteur pas à pas. La sélection des longueurs d'onde caractéristiques du CO, CO₂, ou du HC, est obtenue par l'utilisation des trois filtres optiques devant trois détecteurs (thermopiles).

Chaque détecteur délivre un signal analogique modulé en fonction du mouvement de balancier de la lame. L'ensemble, disposé à l'opposé de la source lumineuse, est maintenu à température constante.

2.2. Pour la mesure du titre volumique des gaz d'échappement en oxygène (O₂), la cellule de mesure, de marque TELEDYNE type R21A, est une pile électrochimique.

Le principe est la réduction de l'oxygène au contact d'un électrolyte et d'une anode.

Il en résulte un effet de pile électrique dont le courant de sortie est proportionnel à la pression partielle de l'oxygène, représentative du titre volumique de l'oxygène dans les gaz d'échappement.

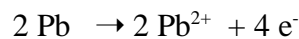
L'oxygène est diffusé à travers une membrane au niveau de la cathode, en or ou en argent.

L'anode est en plomb.

L'oxygène est réduit selon la réaction :



Simultanément, l'anode est oxydée selon la réaction :



2.3. L'instrument est piloté par une carte électronique "contrôleur" gérée par un microprocesseur HERMANN, modèle SAB 80 C 537-16-N.

Cette carte assure les fonctions suivantes :

- contrôle des diverses opérations,
- contrôles des cartes électroniques,
- calcul du paramètre lambda (λ) à partir des titres volumiques en CO, CO₂, HC et O₂ issus de la carte électronique gérant le fonctionnement des cellules de mesure,
- calcul du titre volumique en CO corrigé,
- gestion de l'affichage, du clavier et des communications avec les périphériques,
- mesure des différents paramètres tels que le régime du moteur, l'angle de came, la température d'huile du moteur, le cas échéant,
- pilotage de l'imprimante.

L'analyseur peut également mesurer le titre volumique du gaz en HC équivalent propane (C_3H_8) ou équivalent méthane (CH_4). L'affichage des titres volumiques correspondants est identifié respectivement par les mentions "PROP." et "METH.". De même dans ce cas, à l'impression, il est précisé que ces deux indications ne sont pas contrôlées par l'Etat.

3. CIRCUIT DES GAZ (voir schéma)

La circulation des gaz est assurée par une pompe à deux têtes. L'une aspire le gaz et le fait circuler au travers d'un bocal de décantation, muni d'un flotteur, d'un filtre fin, de plusieurs filtre interne, d'une électrovanne et de différents clapets et dirige le gaz vers les cellules de mesure.

La deuxième tête de la pompe permet l'évacuation des gaz d'échappement à l'issue du mesurage. Elle permet également l'évacuation des condensats, contenus dans la bocal de décantation. Ce système entre en fonction lorsque le flotteur placé dans le bac empêche le passage des gaz au travers du filtre fin.

Juste avant la pompe, une dérivation, fermée par une électrovanne permet l'accès direct d'un mélange de gaz pour étalonnage ou d'un gaz zéro, lorsque cela est requis per le programme.

Entre l'électrovanne et la pompe, un capteur de pression différentielle permet de surveiller le débit du gaz dans le circuit.

A la sortie de la cellule de mesure infra-rouge, un capteur de pression absolue permet de prendre en compte les variations de la pression atmosphérique.

La cellule de mesure de l'oxygène est située juste avant le clapet anti-retour et la sortie des gaz d'échappement.

4. FONCTIONNEMENT

A la mise sous tension, l'instrument entre automatiquement dans un cycle d'initialisation et de préchauffage durant lequel tout mesurage est impossible. La durée de ce cycle varie avec la température ambiante.

A l'issue de la période de préchauffage, l'instrument effectue un ajustage interne, puis demande à l'opérateur de réaliser un test d'étanchéité. Si le résultat du test est satisfaisant, l'instrument est alors prêt à fonctionner.

En procédure de mesurage, la pompe entre en fonctionnement et les gaz sont aspirés par la sonde de prélèvement. Les titres volumiques mesurés du gaz d'échappement, en CO , CO_2 , HC et O_2 , sont affichés et permettent à l'instrument de calculer et d'afficher la valeur du paramètre λ .

Toutes les 30 min, l'instrument réalise automatiquement, par commutation de l'électrovanne sur l'entrée du gaz de zéro, un ajustage interne à partir de l'air ambiant, sous réserve qu'aucun mesurage ne soit en cours. Dans ce cas, l'ajustage interne est réalisé automatiquement en fin de mesurage.

Un ajustage interne peut également être demandé, à tout moment, par l'utilisateur, par l'intermédiaire du menu "paramètres accessibles à l'utilisateur", accessible en pressant la touche n° 4.

Le contrôle des résidus de HC, qui doit être réalisé avant tout mesurage, est accessible par l'intermédiaire en pressant successivement les touches n° 4, n° 5 et n° 3.

L'instrument passe automatiquement en mode veille au bout de 30 min, lorsqu'il n'est pas utilisé. La touche n° 7 permet également de passer en mode veille. La pompe fonctionne encore durant 1,5 min avant de s'arrêter. Les afficheurs s'éteignent et le voyant rouge de la touche n° 7 clignote.

Une pression, sur une quelconque des touches de fonctions, permet de remettre l'analyseur en service.

5. DISPOSITIONS DIVERSES

5.1. Contrôle du paramètre λ

Lors des opérations de vérification, le contrôle consiste à s'assurer que la référence du logiciel de l'instrument est la suivante : 060202.

L'information se situe au niveau d'une page écran, appelée "PROGRAMME DE SERVICE", accessible en pressant successivement les touches n° 4 et n° 2.

5.2. Contrôle d'étanchéité

Il doit être réalisé conformément aux instructions du mode d'emploi de l'instrument. L'accès à ce contrôle s'effectue en pressant successivement les touches n° 4, n° 5 et n° 2.

5.3. Vérification du titre volumique en HC

Le titre volumique en hydrocarbures imbrûlés est déterminé en équivalent hexane (C_6H_{14}).

Par contre, lors des opérations d'ajustage et de vérification, les mélanges de gaz contiennent du propane (C_3H_8) à la place de l'hexane.

Le facteur d'équivalence propane/hexane, noté FEP, est propre à chaque instrument et permet de passer d'un titre volumique de HC en propane à un titre volumique de HC en hexane :

$$\{C_6H_{14}\} = FEP \times \{C_3H_8\}$$

6. SÉCURITÉS DE FONCTIONNEMENT

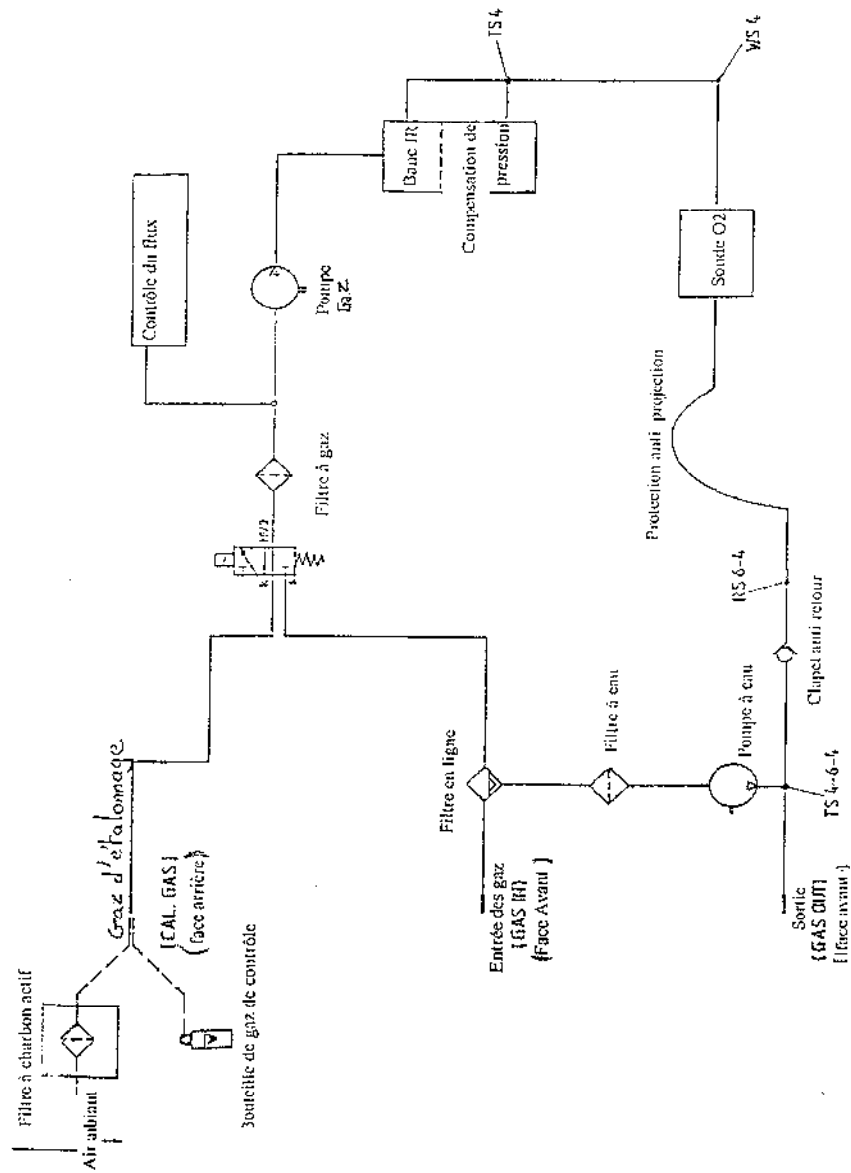
Au cours du fonctionnement, si un défaut est constaté par l'analyseur, l'écran affiche un message d'erreur.

Ces messages sont codifiés comme suit :

- 01 : défaut de la cellule de mesure infra-rouge
- 02 : débit trop faible
- 03 : température interne trop élevée
- 04 : communication avec la cellule de mesure infra-rouge défectueuse
- 05 : défaut au niveau du processeur
- 06 : défaut de la voie de mesure du CO
- 07 : défaut de la voie de mesure du CO₂
- 08 : tension aux bornes de la cellule de mesure de l'oxygène hors limites
- 10 : défaut de la voie de mesure du HC
- 11 : impossibilité de réaliser l'ajustage interne
- 18 : pression d'entrée des gaz trop faible
- 20 : pression de sortie des gaz trop élevée

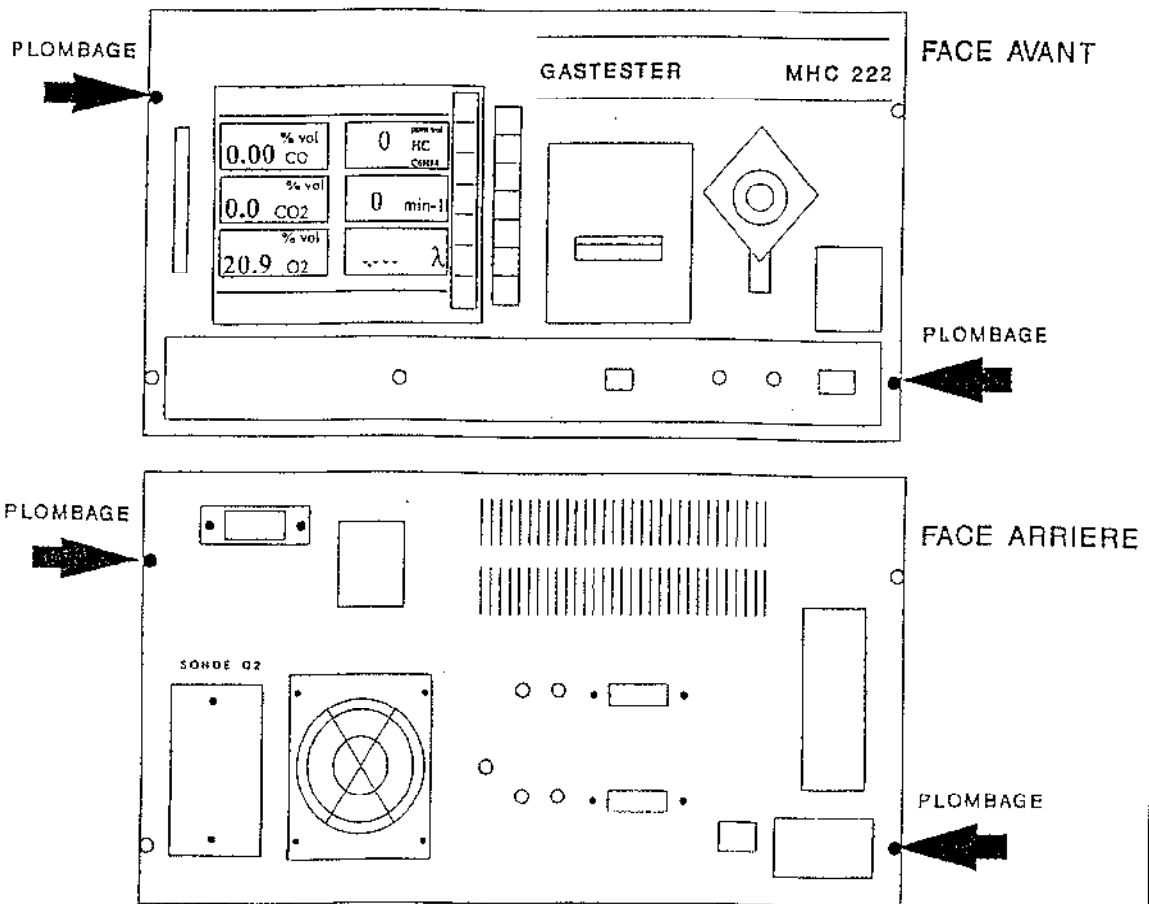
ANALYSEUR DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS PIERBURG, MHC 222

Schéma du circuit fluide



ANALYSEUR DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS PIERBURG, MHC 222

Plan de scellement



ANALYSEUR DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS PIERBURG, MHC 222

Repères touches de fonction

