

Organisme désigné par
le ministère chargé de l'industrie
par arrêté du 22 août 2001

DDC/72/B011789-D1

Analyseur de gaz d'échappement des moteurs

SUN type MGA 1500

(classe I)

Le présent certificat est prononcé en application du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure et de l'arrêté du 22 novembre 1996 relatif à la construction et au contrôle des analyseurs de gaz d'échappement des moteurs.

FABRICANT :

Siège : SUN ELECTRIC EUROPE BV, Spaklerweg 69, 1099 BB AMSTERDAM, PAYS BAS

Ateliers : SUN ELECTRIC U.K LTD, KINGS LYNN, NORFOLK, GRANDE-BRETAGNE

DEMANDEUR :

SNAP-ON Equipement France, ZI du Vert Galant, 15 rue de la Guivernone,

95310 SAINT OUEN L'AUMÔNE

CARACTERISTIQUES :

L'analyseur SUN type MGA 1500 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 (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.

L'analyseur de gaz peut également mesurer le titre volumique en HC équivalent propane (C₃H₈) ou équivalent méthane (CH₄). Dans ce cas, les valeurs affichées et imprimées du titre volumique en HC et du paramètre λ ne sont pas contrôlées par l'Etat.

ETABLISSEMENT PUBLIC A CARACTERE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL

SIEGE SOCIAL - LABORATOIRES DE PARIS
1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15
Tél. : 01 40 43 37 00 - Fax : 01 40 43 37 37

LABORATOIRES DE TRAPPES
29, avenue Roger Hennequin - 78197 Trappes Cedex
Tél. : 01 30 69 10 00 - Fax : 01 30 69 12 34

E-mail : info@lne.fr
Siret 313 320 244 00012
NAF 743 B

BARCLAYS PARIS CENTRALE 30588 Guichet 60001 Compte 49726740101 RIB 70 - CRCA PARIS IAA.DISTRIB. 18206 Guichet 00426 Compte 58381956001 RIB 45

L'analyseur de gaz SUN type MGA 1500 se compose de :

- une sonde de prélèvement des gaz d'une longueur nominale égale à 0,64 m associée à un système d'amenée des gaz d'échappement constitué par un tube souple d'une longueur maximale égale à 9,5 m,
- un ensemble de filtres d'entrée et un séparateur,
- une pompe à eau et à gaz,
- un boîtier d'analyse comprenant les cellules de mesure.

L'analyseur de gaz SUN type MGA 1500 comprend également une imprimante intégrée référencée SUN 7009 E 9323 35.

Les principales caractéristiques métrologiques de l'analyseur de gaz SUN type MGA 1500 sont les suivantes :

Mesurande	Etendue de mesure spécifiée	Echelon d'indication
CO	0 à 7 % vol	0,01 % vol
CO ₂	0 à 16 % vol	0,1 % vol
HC	0 à 2000 ppm vol	1 ppm vol
O ₂	0 à 21 % vol	0,01 % vol pour les titres volumiques ≤ 4 % vol 0,1 % vol au delà
λ	0,8 à 1,2	0,001

- débit de la pompe à gaz :
 - nominal : 8 l/min
 - minimal : 5 l/min
- temps de chauffe maximal : 15 min

L'analyseur est équipé d'un dispositif de compensation des variations de pression atmosphérique sur l'étendue de 750 hPa à 1100 hPa.

Il indique également divers paramètres qui ne font pas partie du champ d'application du certificat d'examen de type tels que :

- la valeur corrigée du titre volumique en monoxyde de carbone,
- le régime de rotation du moteur,
- la température de l'huile du moteur,
- la valeur du titre volumique en oxydes d'azote, le cas échéant.

SCELLEMENTS :

Le dispositif de scellement est constitué de deux vis recouvertes d'un plomb, situées sur la face arrière de l'instrument et sur la face supérieure, interdisant l'ouverture du capot de l'instrument et d'un plomb pincé sur un fil perlé qui scelle la trappe d'accès à la cellule de mesure de l'oxygène.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

La plaque d'identification des instruments concernés par le présent certificat doit porter le numéro et la date figurant dans le titre de celui-ci.

Elle est constituée par une étiquette autocollante, destructible par arrachement et est située, avec l'emplacement réservé à la marque de vérification primitive, sur la face supérieure de l'analyseur de gaz.

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION

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.

La vignette de vérification périodique est apposée sur la face avant de l'instrument.

DEPOT DE MODELE :

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire national d'essais (LNE) sous la référence DDC/72/ B011789-D1, chez le fabricant et chez le demandeur.

VALIDITE :

Le présent certificat est valable dix ans à compter de la date figurant dans son titre.

ANNEXES :

- notice descriptive,
- photographie,
- schéma du dispositif de prélèvement,
- schéma du circuit des gaz,
- schéma de principe de la cellule de mesure infrarouge,
- plan de scellement et étiquette d'identification.

Le Directeur général

Marc MORTUREUX.

NOTICE DESCRIPTIVE

**Analyseur de gaz d'échappement des moteurs
SUN type MGA 1500**

1. GENERALITES

L'instrument est constitué d'un coffret comportant six afficheurs permettant de visualiser les résultats de mesurage, les messages d'alarme ainsi que de paramètres annexes tels que le régime de rotation du moteur et la température de l'huile du moteur.

Outres les titres volumiques des gaz d'échappement en oxydes de carbone (CO et CO₂), en hydrocarbures imbrûlés (HC) et en oxygène (O₂), l'analyseur peut indiquer le titre volumique en oxydes d'azote (NO_x), lorsqu'il est équipé de la cellule de mesure correspondante. Le titre volumique en NOX n'est pas contrôlé par l'Etat.

L'analyseur est commandé au moyen de cinq touches et une molette situées sur la face avant de l'instrument.

Les résultats de mesure peuvent être imprimés par l'intermédiaire de l'imprimante intégrée à l'analyseur.

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES (voir schéma)

2.1. Les instruments utilisent le phénomène d'absorption d'un faisceau de radiations infrarouges non dispersé, 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 des gaz, de marque Siemens type SIBENCH est constituée :

- d'un émetteur comprenant une source (3) (filament à spirale chauffé à environ 600 °C) émettant un rayonnement infrarouge,
- d'un disque rotatif (4) modulant le rayonnement infrarouge,
- d'un récepteur comprenant :
 - une première cuvette d'analyse (5),
 - deux chambres, une pour le CO₂ (6) et une pour le CO (8),
 - une deuxième cuvette d'analyse (9),
 - une chambre (10) pour les HC.

Les dispositifs de détection pour la mesure du CO₂ et du CO sont situés immédiatement après la première cuvette d'analyse.

Le dispositif de détection pour la mesure des HC est situé immédiatement après la seconde cuvette d'analyse.

Ces dispositifs de détection sont constitués par des chambres à double couche.

Le rayonnement émis par l'émetteur est absorbé partiellement par le gaz véhiculé dans la chambre d'analyse puis de façon complémentaire par le gaz de remplissage contenu dans les chambres à double couche.

L'échauffement qui en résulte à l'intérieur de celles-ci engendre un débit de gaz mesuré au moyen d'un capteur de micro débit (7) délivrant un signal électrique.

2.2. Pour la mesure du titre volumique des gaz d'échappement en oxygène (O₂), la cellule de mesure, de marque SUN référencé 7096 E4060-31, est une pile électrochimique.

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

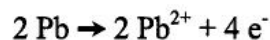
Il en résulte un effet de pile électrique dont le courant de sortie est proportionnel à la pression partielle de l'oxygène, représentative du titre volumique de l'oxygène dans les gaz d'échappement.

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 principale gérée par un microprocesseur. Le programme est stocké dans des mémoires de type EPROM.

La carte principale assure les fonctions suivantes :

- gestion de l'alimentation,
- contrôle des diverses opérations,
- contrôle des autres cartes électroniques,
- calcul du paramètre 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 et des communications avec les périphériques éventuels,
- mesure des différents paramètres tels que le régime du moteur et la température d'huile du moteur,
- pilotage de l'imprimante interne.

3. CIRCUIT DES GAZ (voir schéma)

Les gaz sont aspirés par la pompe à travers la sonde de prélèvement.

En aval de la sonde de prélèvement, les gaz transitent par un groupe de filtres et séparateur d'eau où ils sont libérés des condensats et des impuretés. L'eau est filtrée au travers d'un filtre puis est aspirée par la pompe pour être évacuée au niveau de la sortie « eau ».

Les gaz transitent ensuite au travers d'un filtre secondaire.

L'électrovanne sur la position 1 permet d'aspirer l'air ambiant pour l'ajustage interne de l'analyseur de gaz au travers d'un filtre à charbons actifs et d'un filtre à carburant.

Un capteur de pression, qui permet de contrôler les fuites et de surveiller le débit du gaz dans les circuits, se trouve en aval de l'électrovanne.

Un deuxième capteur de pression situé au niveau du banc de mesure infrarouge permet d'effectuer la compensation automatique en fonction de la pression atmosphérique.

Le gaz transite successivement dans la cellule de mesure infrarouge puis dans la cellule de mesure de l'oxygène.

Le gaz est ensuite rejeté à l'air libre par l'intermédiaire d'un tuyau de sortie.

4. FONCTIONNEMENT

A la mise sous tension, l'analyseur entre dans une phase de préchauffage qui dure entre quatre et quinze minutes. Durant cette phase, l'indication "StAb" apparaît sur un des afficheurs.

A l'issue du préchauffage, l'analyseur réalise automatiquement un ajustage interne et un contrôle des résidus HC. De plus, à la première mise sous tension journalière, l'analyseur demande automatiquement de réaliser un contrôle d'étanchéité.

La sélection de la touche "StAb" permet l'arrêt de la pompe. Une nouvelle pression sur cette touche permet de déclencher à nouveau le fonctionnement de la pompe et d'effectuer un mesurage.

Un ajustage interne et un contrôle des résidus HC sont réalisés préalablement à chaque mesurage.

Un ajustage interne et un contrôle des résidus HC peuvent néanmoins être réalisés à tout moment sur demande de l'utilisateur.

Il est possible de sélectionner le carburant en pressant la touche « # » et en utilisant la molette pour changer le type de carburant. Il est ainsi possible d'afficher un titre volumique en HC équivalent propane ou un titre volumique en HC équivalent méthane. Dans ces deux cas, le titre volumique en HC et le paramètre λ ne sont pas contrôlés par l'Etat.

5. DISPOSITIONS DIVERSES

5.1. Contrôle du paramètre λ

Lors des opérations de vérification, le contrôle consiste à vérifier que la version du logiciel de l'analyseur de gaz est P 3.11 associée à la somme de contrôle (checksum) 3E55H.

Ces informations sont disponibles sur les afficheurs lors de la mise sous tension de l'analyseur de gaz.

5.2. Contrôle d'étanchéité

Une fois par jour, après la première mise sous tension, un test d'étanchéité est demandé après la phase de préchauffage. Ce test d'étanchéité est également réalisable sur demande de l'utilisateur.

Il est accessible dans le menu "mode opérateur" en sélectionnant l'option "LCv".

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 permet de passer d'un titre volumique de HC en propane à un titre volumique de HC en hexane :

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

Pour l'analyseur SUN type MGA 1500, il est identique pour tous les instruments et est égal à 0,530.

Cette valeur peut être visualisée sur l'instrument en sélectionnant dans le mode opérateur l'option "FEP".

6. SECURITES DE FONCTIONNEMENT

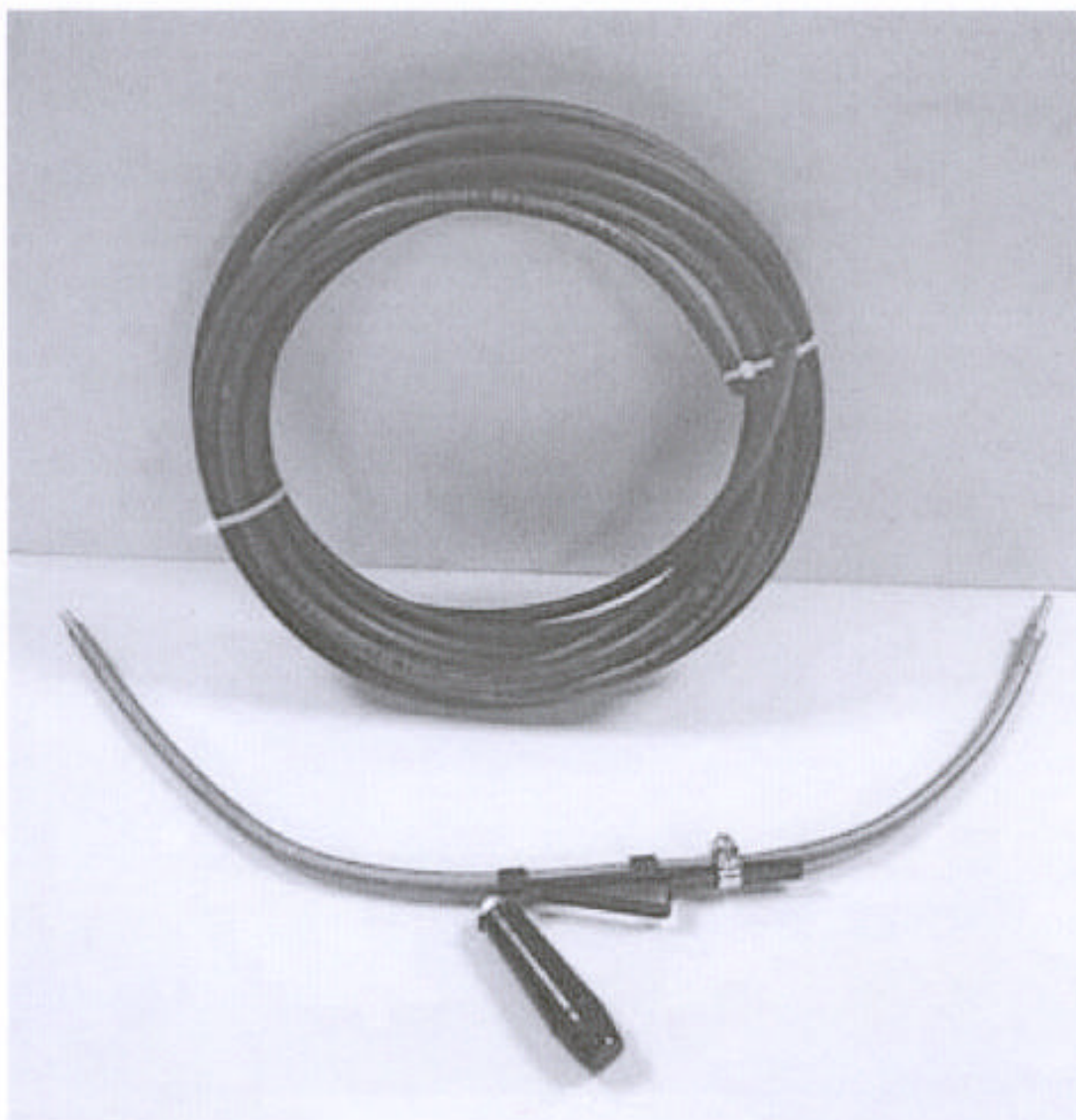
Des dispositifs de sécurité permettent de détecter des anomalies de fonctionnement de l'instrument.

Ces anomalies sont indiquées au niveau du dispositif d'affichage sous la forme de codes erreurs. Tous les codes erreurs sont définis dans la notice d'utilisation.

7. SCHELLEMENT

L'accès aux valeurs d'ajustage de l'analyseur de gaz nécessite de déplomber l'instrument. Cette opération est donc réservée à un intervenant autorisé.

Annexe au certificat d'examen de type n° F-02-H-012
Analyseur de gaz SUN type MGA 1500
Photo du dispositif de prélèvement



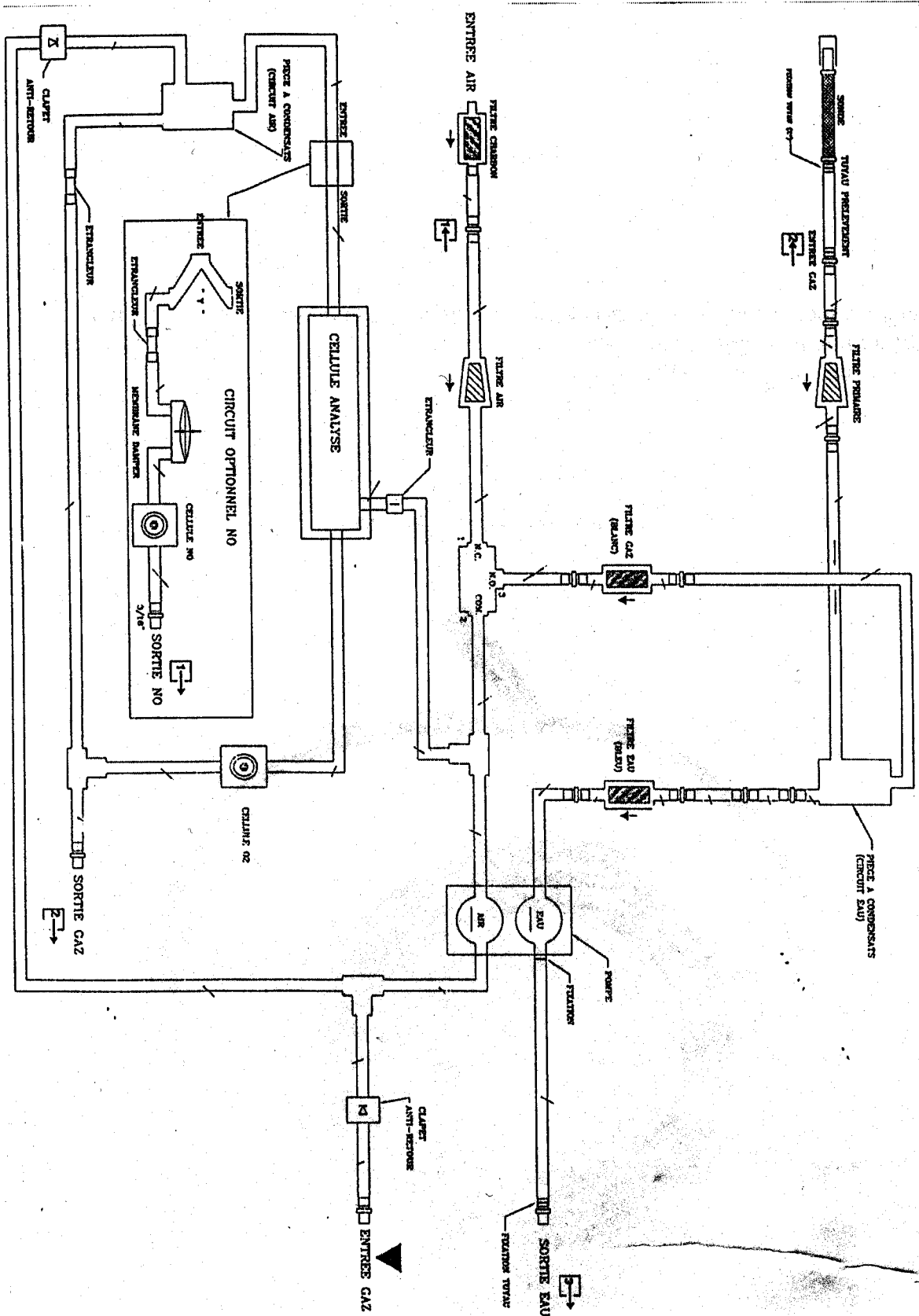
Sonde et tuyau de prélèvement

Longueur maximale du tuyau : 9,5 m

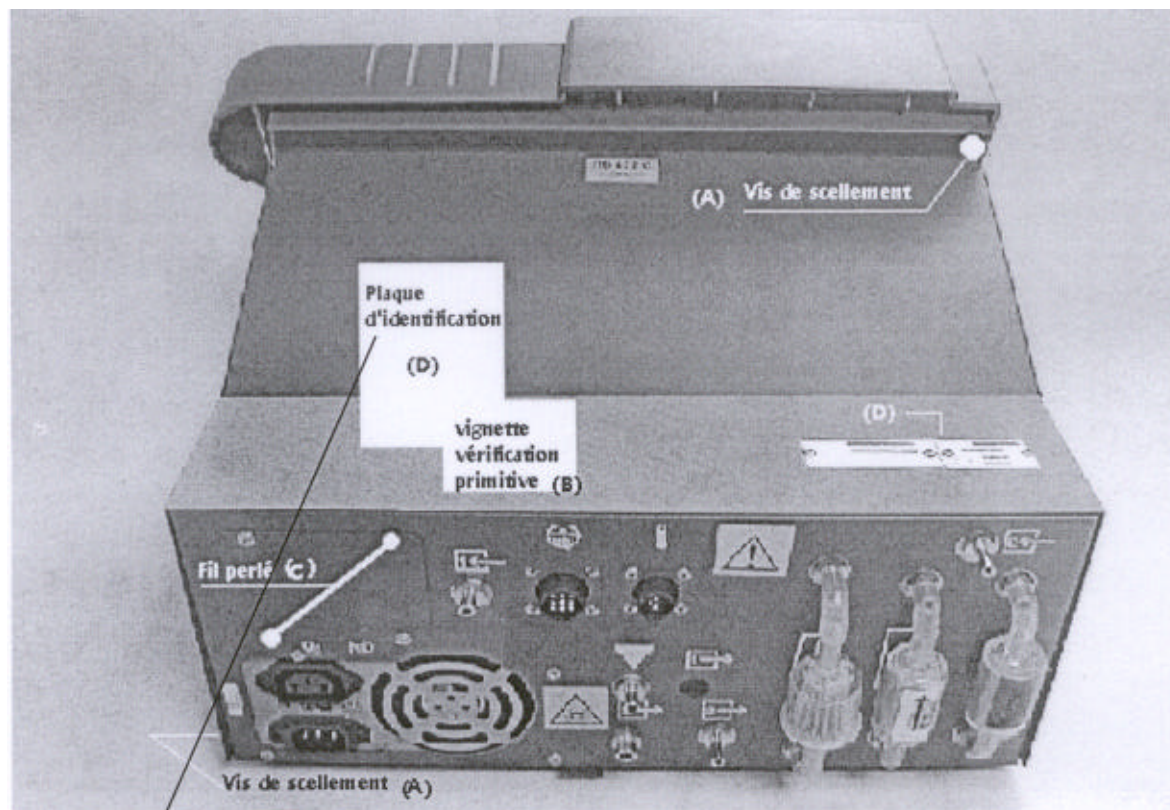
Longueur nominale de la sonde : 0,64

Diamètre interne de la partie de raccordement de la sonde au tuyau : 5 mm +/- 0,7 mm

Annexe à la décision d'approbation n° F-02-H-012
Analyseur de gaz SUN type MGA 1500
Schéma du circuit des gaz



Annexe à la décision d'approbation n° F-02-H-012
Analyseur de gaz SUN type MGA 1500
Plan de scellement et étiquette d'identification



SNAP-ON EQUIPMENT
France
ZI du vert Galant
15 rue de la guilvernone
95310 SAINT OUEN L'AUMONE
ANALYSEUR – SUN
Modèle MGA 1500
CERTIFICAT N°
DU

Classe I

Etendue des mesures spécifiées
CO : 0 % vol à 7 % vol
CO₂ : 0 % vol à 16 % vol
HC : 0 ppm vol à 2000 ppm vol
O₂ : 0 % vol à 21 % vol
λ : 0,8 à 1,2

Débit de pompe Minimal : 5 L/min
Nominal : 8 L/min

Cellule oxygène : pile électrochimique

Plage de compensation de la
pression
Atmosphérique : 750 hPa – 1100 hPa

Température ambiante d'utilisation :
5 °C à 40 °C

Année de fabrication : 2000

A : deux vis de scellement recouvertes d'un plomb

B : emplacement réservé à l'apposition de la marque de vérification primitive

C : plomb pincé sur un fil perlé interdisant l'accès à la cellule de mesure de O₂ et à la cellule de mesure de NO (option).

D : emplacement de la plaque d'identification

Annexe au certificat d'examen de type n° F-02-H-012
Analyseur de gaz SUN type MGA 1500



Face avant du MGA 1500



Face arrière du MGA 1500

Annexe au certificat d'examen de type n° F-02-H-012
Analyseur de gaz SUN type MGA 1500
Schéma de principe de la cellule de mesure infrarouge de type Sibench

