



DÉCISION D'APPROBATION DE MODÈLE
n° 97.00.851.010.1 du 16 septembre 1997

Analyseur de gaz d'échappement des moteurs
SPX modèle VLC 7000
(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

SPX Corporation - 8001 Angling Road, Kalamazoo - Michigan 49002 - Etats-Unis d'Amérique

DEMANDEUR

SPX France - ZAC des Basses Auges - 3, rue Alfred de Vigny - 78112 FOURQUEUX

CARACTÉRISTIQUES

L'analyseur de gaz d'échappement SPX modèle VLC 7000 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 : 5 L/min,
.minimal : 3 L/min.

- temps de chauffe maximal : 20 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 sont constitués par une vis recouverte d'un plomb sur chacune des faces latérales du boîtier d'analyse des gaz d'échappement.

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 se présente sous la forme d'une plaque autocollante, destructible par arrachement.

Elle est située, avec l'emplacement de la marque de vérification primitive, sur la face arrière du boîtier d'analyse des gaz d'échappement.

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.

La vignette de vérification périodique est apposée sur la face avant du boîtier d'analyse des gaz d'échappement.

DÉPÔT DE MODÈLE

Les plans et schémas sont déposés à la sous-direction de la métrologie sous la référence DA 13-1493, 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 dix ans à compter de la date figurant dans son titre.

ANNEXES

- Notice descriptive,
- Schémas

Pour le secrétaire d'Etat 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° 97.00.851.010.1

NOTICE DESCRIPTIVE

**Analyseur de gaz d'échappement des moteurs
SPX modèle VLC 7000****1. GÉNÉRALITÉS**

L' instrument est constitué des éléments suivants :

- une sonde de prélèvement associée à un dispositif d'amenée des gaz de longueur maximale égale à 8 m,
- un boîtier d'analyse des gaz d'échappement et de traitement des résultats de mesure,
- une imprimante externe OTC modèle 3315, ne faisant pas partie du modèle approuvé,
- un boîtier de commande de l'analyseur et d'affichage des résultats de mesurage, disposant d'un clavier de commande et d'un afficheur multifonctions à cristaux liquides,
- une cartouche indémontable sans bris du dispositif, contenant le logiciel de commande , d'affichage, et de calcul du paramètre λ , devant être insérée dans le boîtier de commande et d'affichage précité au niveau de l'emplacement réservé à cet effet.

2. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Les instruments utilisent 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 CITY TECHNOLOGY modèle A02, 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 le dispositif électronique du boîtier d'analyse comprenant un microprocesseur.

Ce dispositif assure les fonctions suivantes :

- gestion de la communication avec le boîtier de commande et d'affichage,
- acquisition des signaux analogiques provenant des cellules de mesure,
- acquisition des signaux analogiques représentatifs de la température de l'huile et du régime de rotation du moteur,
- acquisition des signaux analogiques représentatifs de la pression atmosphérique et de la pression dans le circuit des gaz,
- conversion des signaux analogiques en signaux numériques,
- gestion des liaisons avec les autres éléments constitutifs de l'analyseur,
- gestion des dispositifs de sécurisation.

L'analyseur peut également mesurer le titre volumique du gaz en HC équivalent propane (C_3H_8). Dans ce cas, les valeurs du titre volumique en HC et du paramètre λ ne sont pas contrôlées par l'Etat.

La cartouche du boîtier de commande et d'affichage contient une mémoire (EPROM) contenant le logiciel de commande de l'analyseur. Ce logiciel assure les fonctions suivantes :

- gestion de l'affichage des résultats de mesurage et des messages d'alarme,
- calcul du titre volumique en CO corrigé
- calcul du paramètre lambda (λ) à partir des titres volumiques en CO, CO₂, HC et O₂.

3. CIRCUIT DES GAZ (voir schéma)

Les gaz sont aspirés par une pompe (A) au niveau de la sonde de prélèvement. Ils sont conduits à travers un tube flexible jusqu'au dispositif de mesure.

La condensation qui s'est formée dans le tuyau est séparée et recueillie au niveau du filtre décanteur. Le condensat traverse un filtre à particules avant d'être évacué par la pompe à eau (B).

Après le filtre décanteur, les gaz sont aspirés à travers un filtre à particules.

Le système comprend une électrovanne servant à aspirer l'air ambiant pour l'ajustage interne de l'instrument. L'air ambiant traverse un filtre à charbon actif qui le débarrasse des hydrocarbures.

Un capteur de pression, qui permet de contrôler les fuites et de surveiller le débit du gaz dans les circuits, se trouve devant la pompe à gaz

Un clapet anti-retour devant la pompe à eau et un clapet anti-retour après la pompe à gaz assurent l'étanchéité du dispositif de mesure.

Après passage dans la cellule infra-rouge, le gaz transite 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.

L'instrument dispose d'une entrée "gaz étalon", qui peut être utilisée pour l'ajustage de l'analyseur par un réparateur agréé. Une seconde électrovanne pilote l'utilisation de ce circuit.

4. FONCTIONNEMENT

A la mise sous tension, le système exécute automatiquement la procédure d'initialisation. Le boîtier de commande et d'affichage interroge le boîtier d'analyse afin d'obtenir le numéro de série de la cellule de mesure infrarouge équipant celui-ci. Après réception, cette information est comparée à celle qui a été mémorisée, lors de la configuration de l'analyseur de gaz, au niveau du boîtier de commande et d'affichage.

En cas de non concordance, l'analyseur de gaz ne peut pas fonctionner.

Après la période d'initialisation, l'analyseur de gaz entre dans une phase de préchauffage durant laquelle tout mesurage est impossible.

A l'issue du préchauffage, l'instrument affiche un premier écran sur lequel sont disponibles les informations suivantes :

- facteur d'équivalence propane/hexane (FEP),
- la date du dernier étalonnage de l'instrument,
- le numéro de série de la cellule de mesure infrarouge.

La version du logiciel implantée dans l'analyseur de gaz apparaît alors sur l'écran suivant.

Il est possible de lire cette version de logiciel à tout moment en appuyant sur la touche # du clavier de commande.

Le menu principal s'affiche ensuite, proposant les choix suivants :

- Mesure,
- Données utilisateur, permettant à l'utilisateur de mémoriser ses coordonnées,
- Menu du banc,
- Données véhicule, permettant à l'utilisateur de renseigner certaines caractéristiques du véhicule à vérifier,
- Maintenance, permettant de réétalonner l'analyseur et dont l'accès est réservé à un intervenant autorisé par l'intermédiaire d'un code secret,
- Menu atelier, également réservé à un intervenant autorisé afin de configurer l'instrument en cas de remplacement d'un élément.

Le choix "Mesure" permet d'effectuer un mesurage.

Avant tout mesurage, l'instrument effectue automatiquement un ajustage interne.

Cet ajustage peut également être réalisé en sélectionnant l'option 3 du menu "contrôle du banc".

Un test des résidus de HC est réalisé automatiquement avant chaque mesurage. Il convient alors de s'assurer que la sonde de prélèvement est à l'air ambiant.

Ce test peut être également effectué sur demande de l'utilisateur en sélectionnant l'option 4 du menu "contrôle du banc".

5. DISPOSITIONS DIVERSES

5.1. Contrôle du paramètre λ

Lors des opérations de vérification, le contrôle consiste à s'assurer que la version du logiciel implanté dans l'instrument est GS 1.32.

5.2. Contrôle d'étanchéité

Le contrôle de l'étanchéité est demandé automatiquement par l'instrument toutes les vingt quatre heures et lors de toute mise à l'heure de l'horloge.

Il peut également être effectué à tout moment par l'utilisateur en sélectionnant l'option 2 du menu "contrôle du banc".

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 :

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

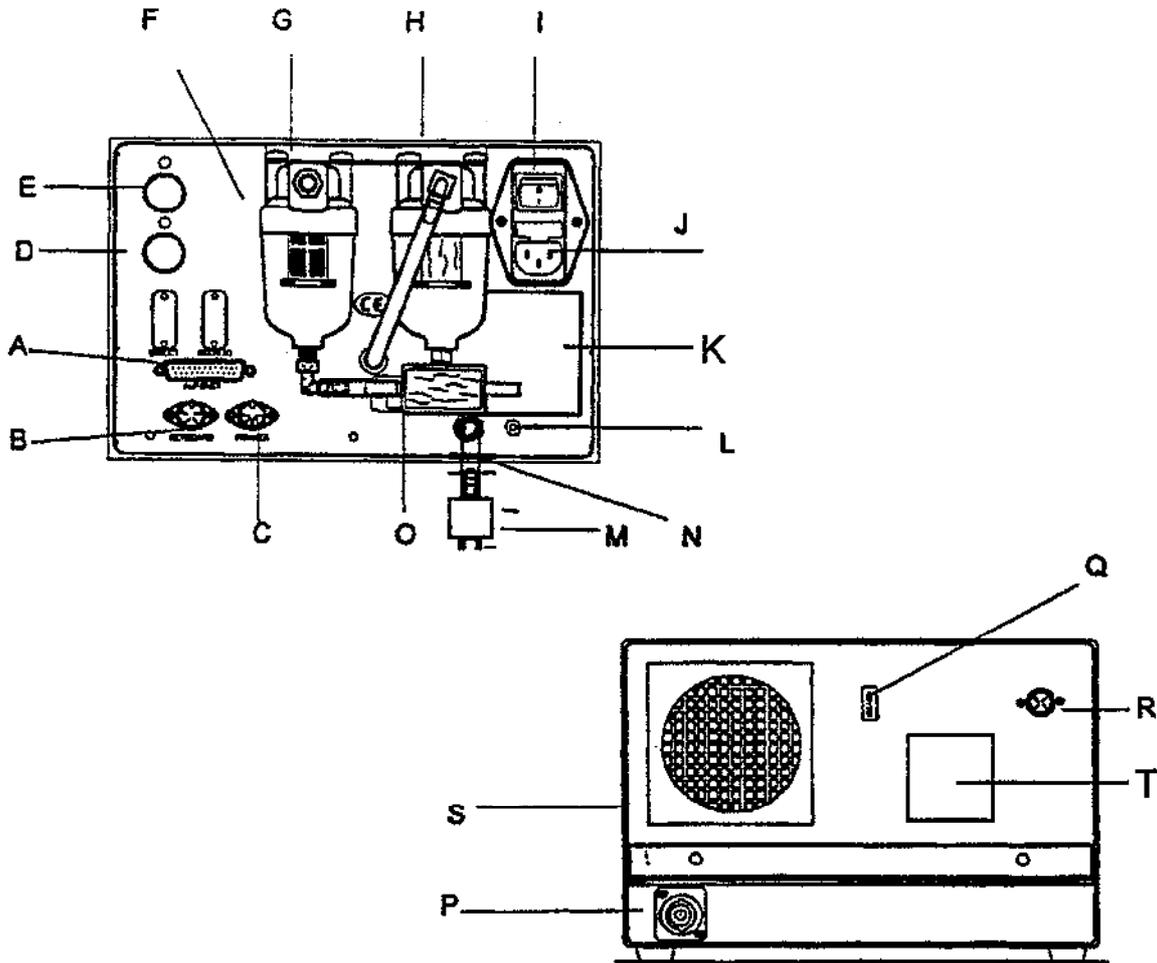
6. SÉCURITÉS DE FONCTIONNEMENT

Au cours du fonctionnement, si un défaut est constaté par l'analyseur, ce dernier arrête les mesures.

L'écran affiche un message ou un code d'erreur précisant la nature du défaut.

ANALYSEUR DE GAZ SPX, VLC 7000

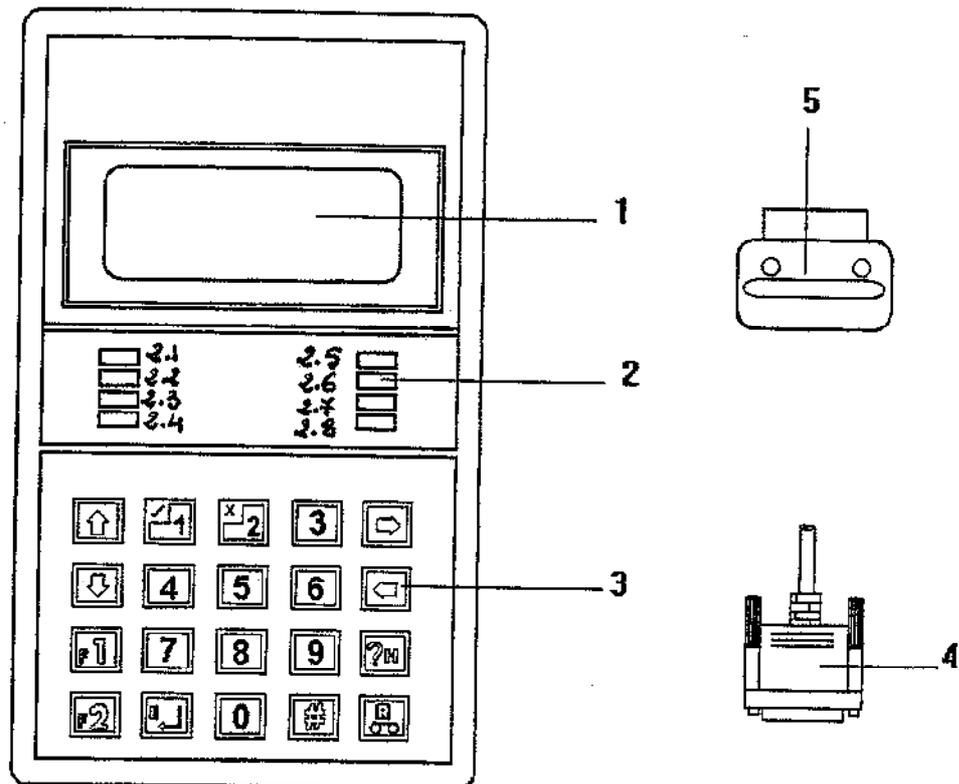
Boîtier d'analyse des gaz d'échappement



- A Connecteur pour le boîtier de commande et d'affichage
- B Connecteur pour un clavier alphanumérique (option)
- C Connecteur pour l'imprimante externe OTC modèle 3315
- D Filtre à charbon
- E Entrée gaz zéro
- F Séparateur d'eau
- G Entrée des gaz d'échappement
- H Filtre papier
- I Interrupteur marche/arrêt
- J Connecteur pour l'alimentation électrique (secteur)
- K Plaque d'identification
- L Sortie des gaz
- M Clapet anti-retour
- N Sortie d'eau
- O Filtre de pompe
- P Connecteur pour l'alimentation électrique (batterie), en option,
- Q Connecteur pour la mesure de la température d'huile
- R Connecteur pour la mesure du régime de rotation du moteur
- S Filtre du ventilateur
- T Vignette de vérification périodique

ANALYSEUR DE GAZ SPX, VLC 7000

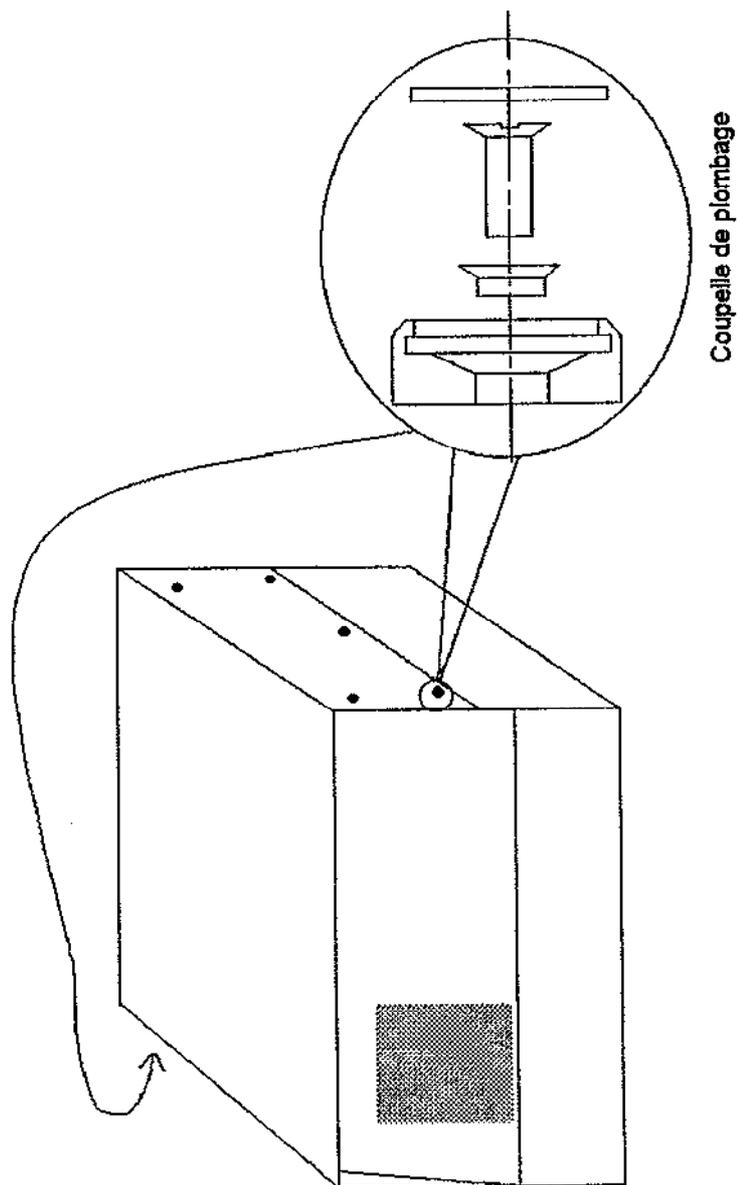
Boîtier de commande et d'affichage



- 1 Ecran d'affichage
- 2 Diodes électroluminescentes
 - 2.1 Etalonnage
 - 2.2 Test d'étanchéité
 - 2.3 HC résiduel
 - 2.4 Débit réduit
 - 2.5 COM (en cas de défaut de communication)
 - 2.6 Zéro (ajustage interne)
 - 2.7 Préchauffage
 - 2.8 Froid (non utilisée)
- 3 Clavier de commande
- 4 Connecteur pour le boîtier d'analyse des gaz d'échappement
- 5 Cartouche contenant le logiciel de commande

ANALYSEUR DE GAZ SPX, VLC 7000

Plan de scellement



Boîtier de commande et d'affichage