



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

SOUS-DIRECTION DE LA MÉTROLOGIE
DA 13-1345

**DÉCISION D'APPROBATION DE MODÈLES
n° 97.00.851.004.1 du 23 mai 1997**

**Analyseurs de gaz d'échappement des moteurs
VLT modèles 3000-S et 3040
(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

PROTEC Engineering AG Switzerland - Weststrasse 69 - CH-4900 Langenthal - SUISSE

DEMANDEUR

VLT France - Tour Europa - Centre commercial Belle Epine - 94320 THIAIS

CARACTÉRISTIQUES

Les analyseurs de gaz d'échappement VLT modèles 3000-S et 3040 utilisent 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.

Les analyseurs réalisent 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.

Les principales caractéristiques métrologiques des analyseurs VLT modèles 3000-S et 3040 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 : 11 L/min,

.minimal : 9 L/min,

- temps de chauffe maximal : 12 min.

Les analyseurs sont équipés d'un dispositif de compensation des variations de pression atmosphérique sur l'étendue de 860 hPa à 1060 hPa.

Ils indiquent 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.

SCCELLEMENT

Les dispositifs de scellement sont situés sur les faces latérales du boîtier de l'instrument. Ils sont constitués d'un plomb pincé sur un fil perlé.

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 13-1345, 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,
- Photographies.

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° 97.00.851.004.1

NOTICE DESCRIPTIVE
-----**Analyseurs de gaz d'échappement des moteurs
VLT modèles 3000-S et 3040**
-----**1. GÉNÉRALITÉS**

L'analyseur de gaz VLT modèle 3000-S est constitué d'un coffret dont le dispositif indicateur est composé d'un afficheur à cristaux liquides, permettant l'affichage des différentes séquences d'un mesurage, et d'un afficheur à diodes électroluminescentes, comprenant huit fenêtres permettant de visualiser les résultats de mesurage et différentes mesures annexes telles que la température de l'huile du moteur, le régime de rotation du moteur, la valeur corrigée du titre volumique en CO.

Tous les résultats de mesure peuvent être imprimés par l'intermédiaire de l'imprimante intégrée au modèle et faisant partie de l'approbation de modèle.

L'analyseur de gaz VLT modèle 3040 diffère du modèle 3000-S par la présentation du coffret et notamment des dispositifs d'affichage ; c'est à dire par la taille de l'afficheur à cristaux liquides et le nombre des fenêtres de l'afficheur à diodes électroluminescentes, égal à six.

Les analyseurs sont équipés d'une interface permettant la connexion d'un clavier alphanumérique et d'une liaison série de type RS 232, permettant la connexion d'un opacimètre.

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 ENVITEC type 00A101 ou de marque PROTEC type 66GA32021, est une pile électrochimique.

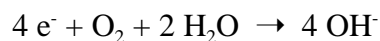
Le principe est la réduction de l'oxygène au contact d'un électrolyte et d'une anode.

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.

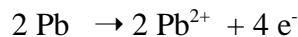
L'oxygène est diffusé à travers une membrane au niveau de la cathode, en or ou en argent.

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 type LP-31, munie d'un microprocesseur.

Cette carte assure les fonctions suivantes :

- traitement des signaux provenant la cellule de mesure infra-rouge,
- commande de l'afficheur à cristaux liquides,
- commande des afficheurs à diodes électroluminescentes,
- commande de l'imprimante intégrée,
- commande et gestion de la platine relais, recevant le signal provenant de la cellule de mesure de l'oxygène,
- gestion du clavier.

3. CIRCUIT DES GAZ (voir schéma)

Les gaz pénètrent dans l'analyseur, par aspiration, par l'intermédiaire de la sonde de prélèvement (1). Un filtre avec séparateur d'eau (2) permet de séparer la condensation qui s'est formée dans la ligne de prélèvement.

Les condensats sont évacués au moyen de la pompe à condensation (6).

Les gaz d'échappement, sont acheminés par la pompe à gaz (5), dans un dispositif de déshydratation (8) en passant dans une spirale (7) refroidie par un ventilateur. Ce dispositif permet d'éliminer les éventuels résidus de condensation.

En amont de la cellule infra-rouge, se situe un capteur de mesure de la pression atmosphérique (11), permettant la compensation automatique de pression.

Ils traversent un filtre à carburant standard et 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 séparateur d'eau.

Le gaz est ensuite aspiré jusqu'aux cellules de mesure (12) et (13), avant d'être acheminé vers la sortie (14).

Le système comprend une électrovanne (3) permettant de sélectionner l'aspiration de l'air ambiant, pour l'ajustage interne de l'instrument. L'air ambiant traverse un filtre à charbon actif qui le débarrasse des hydrocarbures.

Une entrée indépendante (15) permet l'introduction des mélanges de gaz pour étalonnage.

Un capteur de pression différentielle (20) permet de détecter les fuites éventuelles lors du test d'étanchéité.

4. FONCTIONNEMENT

A la mise sous tension, le système exécute automatiquement la procédure d'initialisation et entre dans une phase de préchauffage, pendant laquelle il n'est pas possible d'effectuer un mesurage.

A l'issue de la phase de préchauffage, l'instrument affiche le menu principal.

La sélection de l'option "mesure de gaz" permet d'accéder aux différentes procédures de mesurages.

L'ajustage interne est réalisé automatiquement avant chaque mesurage. Il est suivi d'un contrôle, également automatique, des résidus de HC.

En l'absence de mesurage, toutes les trente minutes, un ajustage est réalisé par commutation de l'électrovanne permettant ainsi l'aspiration d'air ambiant.

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 MMX2-1.01.

Cette information est accessible en imprimant les paramètres de configuration de l'instrument, par l'intermédiaire du menu "service", puis du sous-menu "paramétrage".

5.2. Contrôle d'étanchéité

Le contrôle d'étanchéité est demandé et piloté automatiquement par l'instrument, une fois par jour.

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 :

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

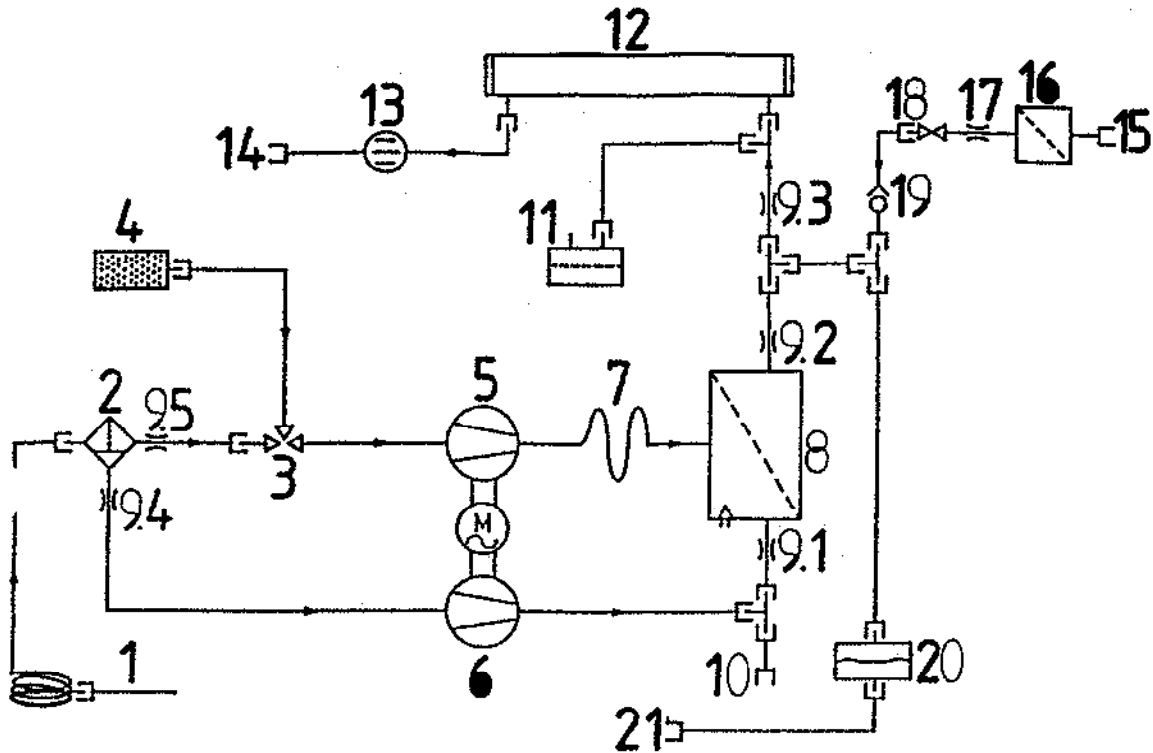
6. SÉCURITÉS DE FONCTIONNEMENT

Au cours du fonctionnement, si un défaut est constaté par l'analyseur, ce dernier affiche la nature du défaut sous la forme suivante :

- "FUITE DANS LE SYSTEME", lorsque le contrôle d'étanchéité n'est pas satisfaisant
- "DEBIT INSUFFISANT", en cas de débit de gaz insuffisant
- "DEFAUT RESIDU DE HC", lorsque le test des résidus de HC n'est pas satisfaisant
- "PROBLEME POINT ZERO", lorsque la valeur du zéro est hors limites
- "ATTENTION Remplacement sonde O2 < 5 mV", lorsque la tension aux bornes de la pile électrochimique est inférieure à la valeur limite, fixée à 5 mV

ANALYSEURS DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS VLT, 3000-S ET 3040

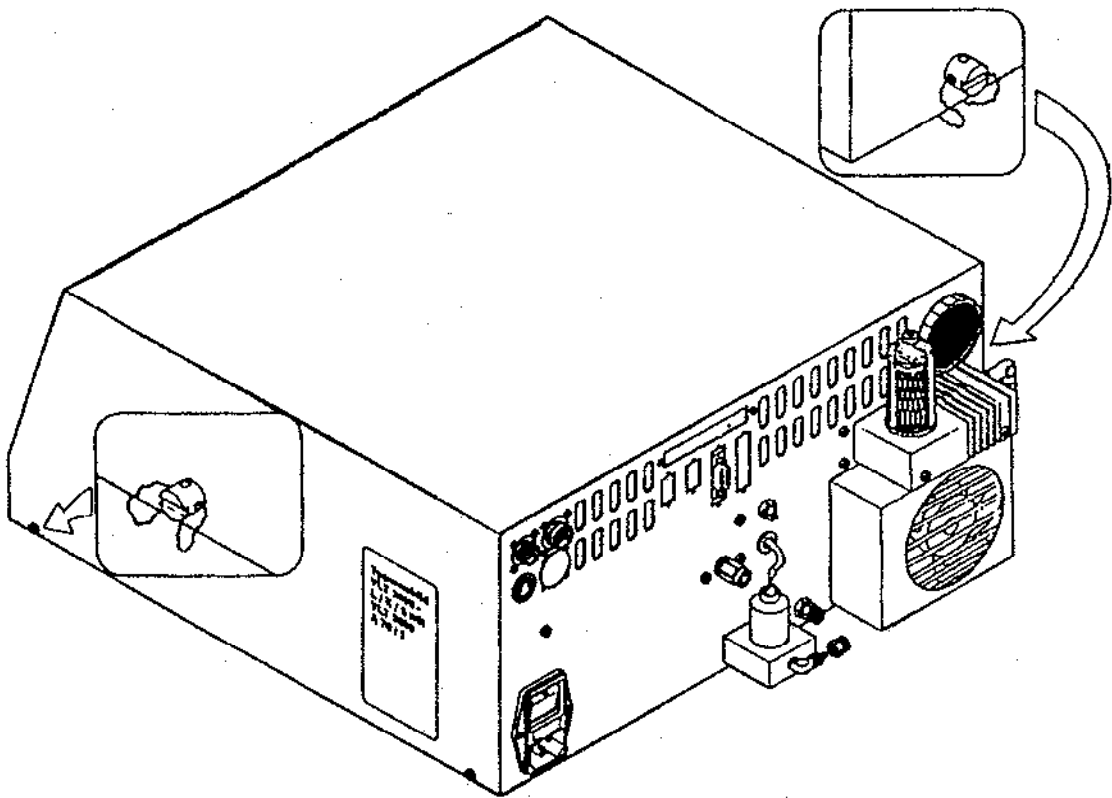
Diagramme du circuit de fluide



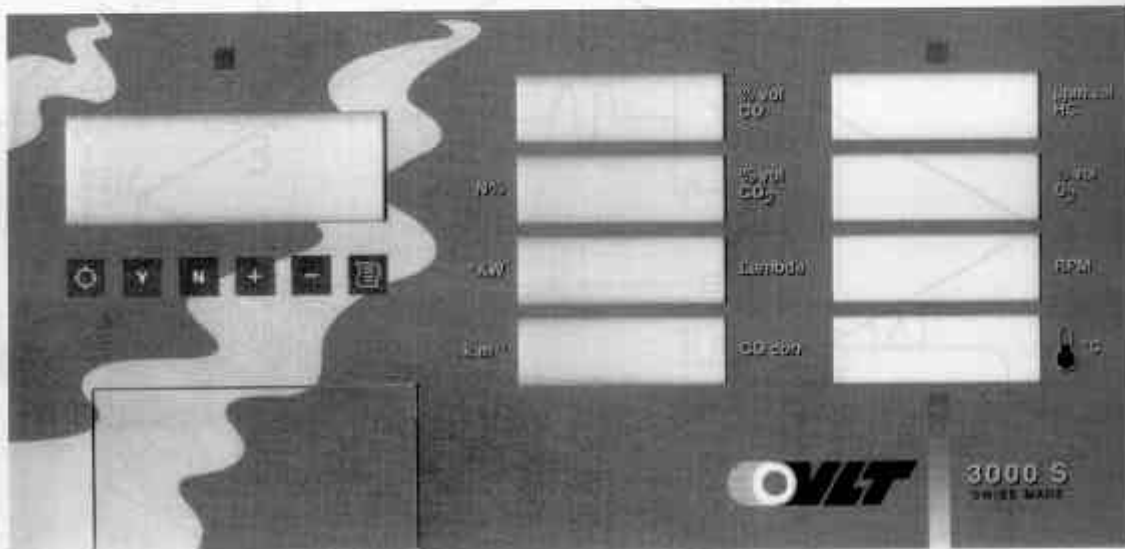
1. Entrée avec la sonde de prélèvement des gaz
2. Filtre avec séparateur d'eau
3. Electrovanne filtre à charbon actif/gaz d'échappement
4. Filtre à charbon actif
5. Pompe à gaz
6. Pompe à condensation
7. Spirale de refroidissement
8. Déshydrateur
- 9.1 à 9.5 Régulateur de débit
10. Sortie des condensats
11. Capteur de pression atmosphérique
12. Cellule de mesure infra-rouge
13. Cellule de mesure de l'oxygène
14. Sortie des gaz provenant de la chambre de mesure
15. Entrée mélanges de gaz pour étalonnage
16. Manomètre/détendeur
17. Régulateur de pression
18. Raccord entrée mélanges de gaz pour étalonnage
19. Soupape anti-retour
20. Capteur de pression différentielle pour le test d'étanchéité
21. Adapteur pour test d'étanchéité

ANALYSEURS DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS VLT, 3000-S ET 3040

Dispositifs de scellement



ANALYSEURS DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS VLT, 3000-S ET 3040



ANALYSEURS DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS VLT, 3000-5 ET 3040

Dispositifs adaptés aux moteurs Diesel et essence pour l'industrie et les applications automobiles. Modèles 3000-5 et 3040 B. Les modèles 3000-5 et 3040 B sont équipés de sondes de mesure de la température des gaz d'échappement.

