

DECISION D'APPROBATION DE MODELE
N° 92.00.851.001.1 DU 11 FEVRIER 1992

Instrument TECNOTEST modèle MOD 488 déterminant la teneur en oxydes de carbone des gaz d'échappement des moteurs

LA PRESENTE DECISION EST PRONONCEE EN APPLICATION DU DECRET N° 88-682 DU 6 MAI 1988 RELATIF AU CONTROLE DES INSTRUMENTS DE MESURE ET DU DECRET N° 72-212 DU 6 MARS 1972 REGLEMENTANT LA CATEGORIE D'INSTRUMENTS MESURANT LA TENEUR EN OXYDES DE CARBONE DES GAZ D'ECHAPPEMENT DES MOTEURS.

FABRICANT

TECNOTEST, Via Giusti, 4, Parma (Italie).

DEMANDEUR

TECNO-FRANCE, n° 23, La Mare 2, Z.A. des Béthunes, 95310 Saint Ouen L'Aumone.

CARACTERISTIQUES

L'instrument TECNOTEST modèle MOD 488 utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau de radiations infrarouges non dispersé.

Il se compose d'un coffret indiquant, de façon numérique en pour cent, le titre volumique en monoxyde de carbone (CO) et en dioxyde de carbone (CO₂).

Les principales caractéristiques sont les suivantes :

- étendue de mesurage
 - 0 % vol à 9,9 % vol pour le monoxyde de carbone,
 - 0 % vol à 19,9 % vol pour le dioxyde de carbone,
- échelon de graduation :
 - 0,1 % vol pour les deux échelles de mesure,
- échelon de contrôle :
 - 0,01 % vol pour l'échelle de mesure du monoxyde de carbone,
 - 0,1 % vol pour l'échelle du dioxyde de carbone,

- débit nominal de la pompe : 8 l/min,
- temps maximal de mise sous tension avant utilisation : 20 minutes y compris 50 secondes environ pour le calibrage.

L'instrument affiche également le titre volumique en CO₂ corrigé en fonction de la dilution des gaz d'échappement, le titre volumique en hydrocarbures imbrûlés exprimé en parties par million en volume (1 p.p.m. vol = 10⁻⁶), la température de l'huile du moteur en degrés Celsius (°C) et sa vitesse de rotation en tours par minute (tr/min), ainsi que le titre volumique en oxygène exprimé en pour cent en volume et un paramètre représentatif de la richesse du mélange air/carburant appelé rapport lambda.

Deux prises de connexion existent à l'arrière de l'instrument pour y connecter respectivement un capteur de température et un capteur tachymétrique.

L'instrument peut également indiquer la teneur en oxydes d'azote, une prise de connexion étant également prévue.

L'instrument comporte une imprimante intégrée.

DISPOSITIONS PARTICULIERES

Par l'intermédiaire d'une liaison RS 232, l'analyseur peut être connecté à divers éléments périphériques. Ces derniers ne sont pas soumis au contrôle.

Lorsque ces éléments délivrent des résultats de mesurage (CO ou CO₂), ceux-ci doivent porter la mention : "Seules les indications des titres volumiques en CO ou CO₂ lues sur l'analyseur lui-même sont contrôlées par l'Etat".

La plaque d'identification indique que seules les indications des titres volumiques en CO et CO₂ sont contrôlées par l'Etat et que les variations de pression atmosphérique sont compensées automatiquement entre 880 hPa et 1 130 hPa.

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION

L'instrument comporte deux dispositifs décrits au paragraphe 6 de la notice descriptive. La commande de ces dispositifs nécessite la connaissance de deux codes :

- le premier, réservé au service après-vente, incrémente un compteur permettant de dénombrer les interventions sur l'instrument,
- le second, réservé à la vérification, permet de lire le compteur décrit ci-dessus et de s'affranchir de l'erreur d'arrondissement, notamment lors de la vérification primitive en faisant apparaître, seulement pour la mesure du titre volumique en oxyde de carbone (CO), un échelon supplémentaire de contrôle.

DEPOT DE MODELE

Les plans et schémas sont déposés à la sous-direction de la métrologie et à la direction régionale

de l'industrie, de la recherche et de l'environnement d'Ile-de-France.

VALIDITE

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

ANNEXES

Notice descriptive.

Schémas et photographies n^{os} 5649-1 à 6.

POUR LE MINISTRE ET PAR DELEGATION
 PAR EMPECHEMENT DU DIRECTEUR DE L'ACTION REGIONALE
 ET DE LA PETITE ET MOYENNE INDUSTRIE,
 L'INGENIEUR EN CHEF DES INSTRUMENTS DE MESURE,
 J. HUGOUNET

NOTICE DESCRIPTIVE

Instrument TECNOTEST
modèle MOD 488 déterminant
la teneur en oxydes de carbone
des gaz d'échappement des moteurs

L'instrument se compose d'un coffret comportant sept indicateurs à affichage numérique, répartis suivant les indications de la photographie n° 5649-1 et du schéma n° 5649-2.

1 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

L'instrument utilise le phénomène d'absorption d'un faisceau de radiations infrarouge non dispersé, selon la loi de Beer-Lambert :

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

avec :

- I : signal délivré par le détecteur en présence du gaz à mesurer,
- I_0 : signal délivré par le détecteur en présence d'un gaz neutre,
- 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.

L'instrument comprend une cellule de mesure unique pour les trois gaz à mesurer selon le phénomène de l'absorption infrarouge (CO, CO₂ et HC) - (voir schéma n° 5649-3).

La cellule d'analyse, de marque ANDROS, modèle 6230, 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 de 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 par des sys-

tèmes d'asservissement commandés par le microprocesseur ANDROS.

L'instrument est piloté par une carte "contrôleur" gérée par un microprocesseur réalisé autour du microcalculateur.

Cette carte assure les fonctions suivantes :

- contrôle des diverses opérations,
- contrôle des deux cartes électroniques gérant respectivement le fonctionnement de la cellule de mesure et celui du circuit des gaz,
- gestion de l'affichage, du clavier, des fonctions (horloge, température, régime moteur) et de l'imprimante,
- gestion des communications avec les périphériques éventuels,
- calcul du nombre "lambda" en fonction des données issues de la carte gérant le fonctionnement de la cellule de mesure.

2 - TRAITEMENT DU SIGNAL

Le signal issu de chacune des thermopiles est amplifié et filtré, puis numérisé.

Ces signaux sont gérés par une carte électronique pilotée par un microprocesseur.

3 - CIRCUIT DES GAZ (voir schémas n°s 5649-4 et 6 et photographie n° 5649-5)

L'instrument est équipé d'un circuit des gaz comportant 3 entrées, repérées à l'arrière de l'instrument par les mentions suivantes :

- "entrée gaz",
- "entrée gaz étal",
- "entrée air".

La circulation des gaz est assurée par une pompe à membranes. Les gaz à mesurer pénètrent par l'entrée gaz, après avoir été aspirés au travers de la sonde de prélèvement. Ils traversent un premier filtre visible en face arrière de l'instrument. Ce filtre est aussi un séparateur d'eau. L'évacuation de l'eau est assurée, au travers d'un filtre fin visible en face arrière, par la même pompe. Cette pompe comporte deux corps distincts A et B fonctionnant grâce à un même moteur. Le corps A prélève les gaz et les véhicule à la chambre de mesure puis à la sortie gaz. Le corps

B sépare l'eau des gaz prélevés lors de leur passage dans le filtre en nylon. Juste avant la pompe, une dérivation fermée par une électrovanne permet l'accès direct d'un gaz neutre (azote ou air ambiant) quand cela est requis par le programme. Ce gaz neutre pénètre par l'entrée réservée à l'air.

Une deuxième dérivation fermée par une autre électrovanne située juste après la première, permet d'accéder à l'entrée repérée par "entrée gaz étal". La partie du programme gérant l'ouverture de cette électrovanne est protégée par un code (elle est en pratique réservée au service après-vente). Entre la deuxième électrovanne et la pompe, un capteur de pression différentielle permet de surveiller le débit du gaz dans le circuit. A proximité de la cellule de mesure, un capteur de pression absolue permet de prendre en compte les éventuelles variations de pression atmosphérique. Le capteur d'oxygène est situé juste avant la sortie des gaz ; il est visible en face arrière de l'instrument.

4 - FONCTIONNEMENT

La liste des codes et messages figure en annexe.

4.1. Mise sous tension

Au moment de la mise sous tension, l'analyseur exécute les opérations suivantes :

- lancement par les microprocesseurs des différentes routines de contrôle et de chauffe ainsi que du test de l'affichage ;
- phase de chauffe de 20 minutes au plus pendant lesquelles tous les indicateurs restent vides, excepté l'indicateur "vitesse de rotation du moteur" qui affiche le code "01" clignotant. Le temps de chauffe varie en fonction de certains paramètres, notamment la température extérieure ou le temps écoulé depuis la dernière utilisation, puisqu'il est calculé à chaque mise sous tension en mesurant la source infrarouge. Pendant cette phase, l'utilisateur peut effectuer un test d'affichage et introduire les données de jour et d'heure. Le S.A.V. peut intervenir suivant une procédure spéciale pour effectuer un calibrage.

Cette période de chauffe est déclenchée :

- manuellement, par la mise en marche de l'appareil,
- automatiquement, lorsque la température de la cellule de mesure n'est pas optimale.

4.2. Calibrage - Veille

Le banc de mesure étant à la bonne température, le microprocesseur demande d'effectuer un

calibrage initial : le code "21" clignotant remplace le code "01" sur le même afficheur, les autres restant éteints. La pompe est mise en marche et l'électrovanne "229 B" (schéma n° 5649-4) en position "Entrée gaz zéro".

L'entrée des gaz à mesurer est alors fermée et il y a entrée d'air dans la cellule.

Lorsque l'opération de calibrage (qui dure environ 50 secondes, comprises dans le temps de chauffe) est terminée, le code "21" est éteint et tous les afficheurs s'allument à nouveau.

Un calibrage est effectué :

- après la période de chauffe,
- 5 minutes, 15 minutes, 30 minutes après le premier calibrage,
- puis toutes les 30 minutes.

En plus du cycle normal, l'opérateur peut demander un calibrage en agissant sur la touche prévue à cet effet. Sans demande de l'opérateur, le microprocesseur peut lui-même décider la mise en œuvre d'un calibrage.

Un calibrage peut également être effectué pendant la période de veille qui n'affecte que le circuit pneumatique et les afficheurs.

La phase de veille, pendant laquelle la pompe est arrêtée, est automatique lorsqu'il n'y a pas eu de variation des indications pendant au moins 4 minutes. Cette phase est signalée par le code "03" clignotant sur l'afficheur "tr/min". Les autres afficheurs sont éteints.

Pour sortir de l'état de veille, il faut presser la touche prévue à cet effet. La pompe est alors réactivée.

4.3. Mesure

Les gaz aspirés par la pompe à travers la sonde de prélèvement sont acheminés comme il est indiqué sur le schéma n° 5649-4.

Le capteur électronique de débit (241) informe le microprocesseur des variations éventuelles par rapport aux valeurs mémorisées.

En cas d'anomalie, l'imprimante délivre un message et un code clignotant apparaît sur l'afficheur "tr/min" :

- 71 ; "débit élevé",
- 72 ; "débit faible".

Ce même capteur est utilisé lors de la vérification de l'étanchéité du circuit pneumatique. Cette vérification s'effectue pendant la phase de chauffe (code "01"). Il faut appuyer sur la touche

pompe en obstruant la sonde. L'afficheur "tr/min" visualise "61". En cas de défaut, le code sera "65" et le message imprimé "contrôler étanchéité".

4.4. Autres fonctions

- Contrôle de la tension d'alimentation

La tension de fonctionnement est $220\text{ V} \pm 10\%$. Le dépassement des limites est signalé par un message imprimé :

- "Attention tension faible"
- "Attention tension élevée".

Il n'y a pas de code clignotant.

- Réinitialisation

L'affichage du code "00" indique un défaut (interférence dans les programmes ou erreur de procédure, par exemple).

Il faut éteindre l'appareil puis le remettre sous tension.

- Adresse garage

Pour obtenir l'impression de l'adresse du garage avec celle des résultats de mesure, le service après-vente doit établir une liaison avec un ordinateur PC et une disquette-programme par la liaison RS 232. Le code "08" est affiché.

- Horloge

L'entrée des données jour, mois, année, l'heure, minute, se fait uniquement pendant la phase de chauffe (code "01") en appuyant sur la touche "Entrée".

L'afficheur "tr/min" clignote.

Le défilement s'effectue à l'aide des touches + et -. La validation se fait par la touche "Entrée" qui ouvre simultanément la fenêtre suivante. Ces valeurs sont ensuite imprimées :

- automatiquement lors de l'édition des valeurs,
- manuellement en agissant brièvement sur la touche prévue à cet effet.

5 - VERIFICATION DES INSTRUMENTS

5.1. Affichage de l'échelon de contrôle

La procédure décrite ci-dessous permet d'obtenir les indications du titre volumique en CO avec un

échelon de 0,01 % vol. Le titre volumique en CO₂ demeure affiché avec un échelon de 0,1 % vol :

- appareil en mode "mesure", appuyer fortement et durant 5 secondes au moins sur la touche "Étal",
- puis immédiatement après et de la même façon sur la touche "-".

Le code "42" clignote sur la partie gauche de l'afficheur "tr/min".

Le nombre de fois où cette procédure a été mise en œuvre s'affiche, de façon fixe, sur la partie droite du même afficheur.

Les deux nombres restent affichés 60 secondes, après lesquelles les afficheurs s'allument pour une vérification pendant 5 minutes, après lesquelles l'analyseur reprend son cycle habituel.

Si le temps est trop court, il faut réactiver la procédure. Il n'y a pas de calibrage pendant la séquence "42".

5.2. Mesure avec un gaz étalon

L'alimentation en gaz étalons se fait à l'arrière de l'appareil par l'entrée notée "Entrée gaz" (photographie n° 5649-5) et repérée 244 sur le schéma n° 5649-6.

La pression des gaz injectés est contrôlée à l'aide d'un ballon de baudruche (par exemple) branché entre la bouteille et l'entrée des gaz de mesure (le ballon doit rester flasque).

L'appareil étant muni d'un système de compensation de pression, aucune correction n'est à effectuer.

Note : L'entrée des gaz par ce point ne permet pas la vérification de tout le circuit pneumatique.

6 - DISPOSITIF DE SCELLEMENT

(photographie n° 5649-1)

Le dispositif de scellement est constitué par une vis, recouverte d'un plomb sur chacun des deux côtés latéraux.

Deux dispositifs de scellement remplaceront deux paires de vis situées sur chacun des 2 côtés latéraux. Le fond, le châssis et le couvercle de l'instrument sont ainsi rendus solidaires.

Toutes les parties pouvant permettre d'accéder à l'intérieur de l'instrument (imprimante, porte-filtres, ...) sont fixées par un système inviolable de vis avec écrou et contre-écrou.

ANNEXE À LA NOTICE DESCRIPTIVE

Analyseur TECNOTEST
MOD 488

CODES ET MESSAGES

**LISTE DES CODES SUR L'AFFICHEUR
"tr/min"**

- 00 - Eteindre et allumer
- 01 - Phase de réchauffement
- 03 - Phase de veille (arrêt de la pompe, autres afficheurs éteints)
- 08 - Phase de programmation de l'adresse du garage par le S.A.V.
- 21 - Phase de calibrage
- 41 - Phase de calibrage par le S.A.V.

- 42 - Phase d'affichage de l'échelon de contrôle
- 61 - Essai d'étanchéité
- 65 - Contrôler l'étanchéité
- 71 - Débit élevé (pompe en marche)
- 71 - Débit faible (pompe en marche)
- 93 à 97 : Codes erreurs réservés au S.A.V.

MESSAGES IMPRIMÉS D'OFFICE

- CODE 65 - CONTROLER L'ETANCHEITE
- CODE 71 - DEBIT ELEVE
- CODE 72 - DEBIT FAIBLE
- Messages non accompagnés d'un code
ATTENTION TENSION FAIBLE
ATTENTION TENSION ELEVEE

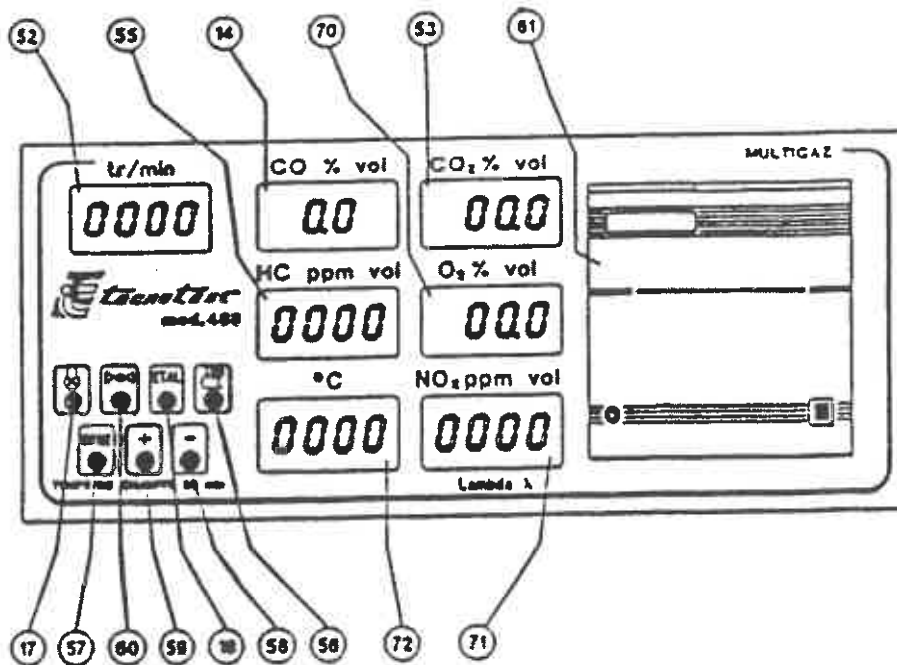
■ N° 5649-1
INSTRUMENT TECNOTEST MOD 488

Vue avant



■ N° 5649-2
INSTRUMENT TECNOTEST MOD 488

Schéma de la face avant



- 14 - Afficheur CO
- 17 - Touche démarrage pompe
- 18 - Touche de calibration
- 52 - Afficheur tours
- 53 - Afficheur CO₂

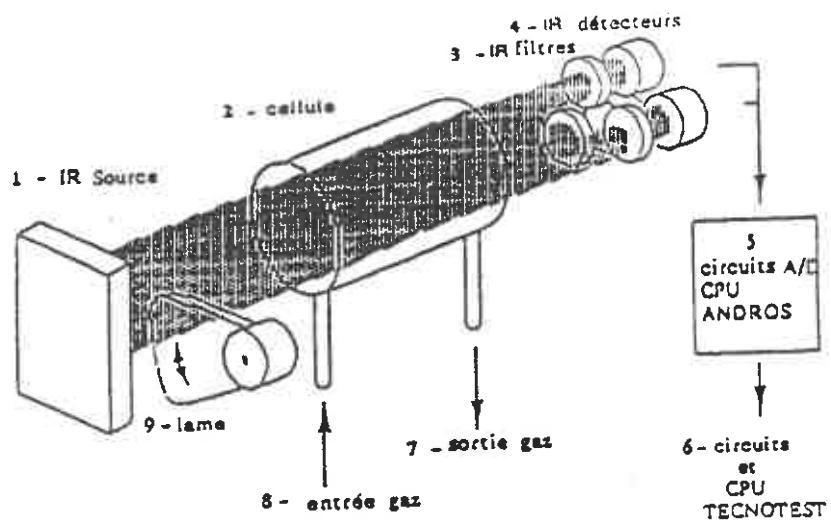
- 55 - Afficheur HC
- 56 - Touche d'impression
- 57 - Touche de fonction (Entrée)
- 58 - Touche de fonction (-)
- 59 - Touche de fonction (+)

- 60 - Touche de mise à zéro
- 61 - Imprimante
- 70 - Afficheur O₂
- 71 - Afficheur NO_x/Lambda λ
- 72 - Afficheur température



■ N° 5649-3
INSTRUMENT TECNOTEST MOD 488

La cellule de mesure



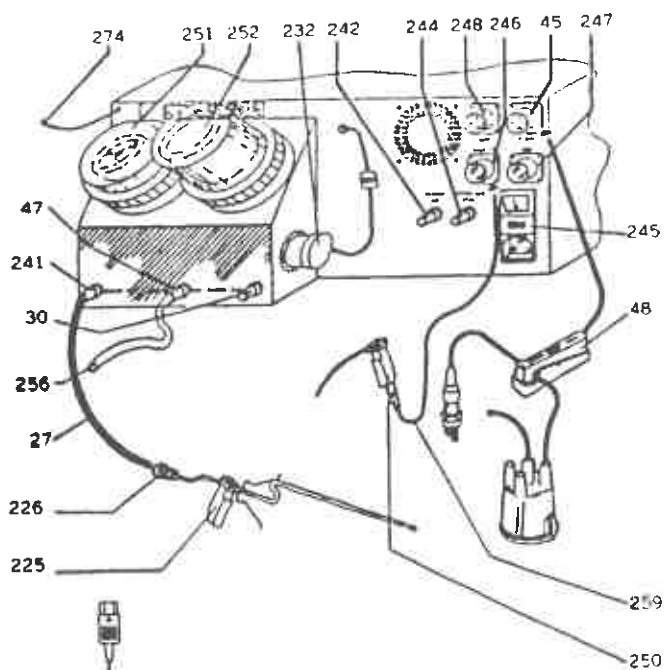
■ N° 5649-5
INSTRUMENT TECNOTEST MOD 488

Vue arrière



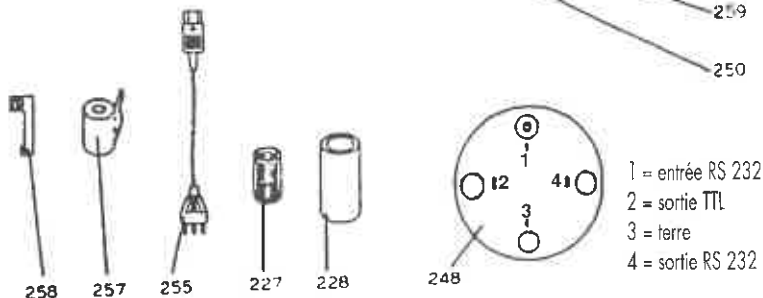
■ N° 5649-6
INSTRUMENT TECNOTEST MOD 488

Schéma face arrière



Liste des accessoires

- 27 - Tuyau de prélèvement du gaz
- 48 - Pince à induction
- 225 - Sonde de prélèvement
- 226 - Pré-filtre extérieur trans. (1 pièce)
- 227 - Filtre séparateur d'eau de cond. (pièce)
- 228 - Cartouche stand. coalescente
- 250 - Sonde température
- 255 - Câble réseau
- 256 - Tuyau d'évacuation eau de condensation
- 257 - Rouleau papier imprimante (2 pièces)
- 258 - Cartouche encrée (1 pièce)
- 259 - Câble sonde température
- 30 - Raccord sortie gaz
- 45 - Prise pince à induction
- 47 - Raccord sortie eau de cond.
- 232 - Capteur O₂ (plombé)
- 241 - Raccord entrée gaz
- 242 - Raccord entrée air
- 244 - Raccord entrée gaz échantillon
- 245 - Prise 220 V avec fusible
- 246 - Prise sonde température
- 247 - Prise de connexion Nox
- 248 - Prise série RS 232 (voir figure)
- 251 - Bouchon transparent court
- 252 - Bouchon transparent long
- 274 - Bouchon essai étanchéité



- 1 = entrée RS 232
- 2 = sortie TTL
- 3 = terre
- 4 = sortie RS 232

■ N° 5649-4
 INSTRUMENT TECNOTEST MOD 488

Circuit pneumatique

