



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

SOUS-DIRECTION DE LA MÉTROLOGIE  
DA 01-0155

**DÉCISION D'APPROBATION DE MODÈLES  
n° 97.00.852.011.2 du 12 mai 1997**

-----  
**Opacimètre OTC modèle DX210F**  
-----

La présente décision est prononcée en application du décret n° 88-682 du 6 mai 1988 modifié, relatif au contrôle des instruments de mesure et de l'arrêté du 22 novembre 1996 relatif à la construction, au contrôle et à l'utilisation des opacimètres.

**FABRICANT**

SPX United Kingdom - division OTC Europe - BP 3 - London Road - Daventry Northants - ENGLAND NN11 4NF

**DEMANDEUR**

SPX France - ZAC des Basses Auges - Rue Alfred de Vigny - 78112 FOURQUEUX

**CARACTÉRISTIQUES**

L'opacimètre OTC modèle DX210F utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau lumineux par un échantillon de gaz d'échappement.

Il se compose de :

- une (ou deux) sonde(s) de prélèvement des gaz d'échappement, en acier inoxydable, d'un diamètre intérieur de 10 mm, d'une longueur nominale de 875 mm,
- une cellule de mesure OTC modèle DX210-1B,
- un boîtier de commande et d'affichage des éléments relatifs au mesurage OTC modèle DX210-98, dénommé ci-après unité centrale, équipé d'une imprimante faisant partie du modèle approuvé.

Les sondes de prélèvement se raccordent directement sur la cellule de mesure.

La sonde modèle DX210-100 est équipée d'un dispositif permettant de la fixer sur l'échappement du véhicule.

La sonde modèle DX210-102 est coudée et destinée au contrôle des véhicules équipés d'un dispositif d'échappement vertical.

## **SCELLEMENTS**

Les dispositifs de scellement sont constitués par des plombs pincés sur un fil perlé.

Pour l'unité centrale, ces dispositifs sont situés sur chacune des faces latérales. Pour la cellule de mesure, le dispositif est interne et situé au niveau du tube de mesure.

## **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 est située, avec la plaque de poinçonnage, sur la face arrière de l'unité centrale.

## **DISPOSITIONS PARTICULIÈRES**

Il est possible de procéder au remplacement de la cellule de mesure en cas de dysfonctionnement de cette dernière.

Ce remplacement est conditionné à l'installation d'une cellule de mesure du même type que celui défini dans la présente décision, et ayant fait l'objet d'une vérification primitive partielle sanctionnée par l'apposition de la marque de vérification primitive sur son dispositif de scellement.

La vérification primitive partielle est effectuée dans les conditions de la vérification primitive en reliant la cellule de mesure à une unité centrale identifiée, appelée étalon de transfert.

La qualification, la gestion et l'utilisation de cet étalon de transfert sont définies dans une procédure établie par le demandeur et validée par la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement dont dépend le demandeur.

Le remplacement est réalisé par un réparateur agréé.

Le numéro de série de la nouvelle cellule de mesure est précisé sur le carnet métrologique lors de l'intervention.

## **CONDITIONS PARTICULIÈRES DE VÉRIFICATION**

Des épreuves de substitution, conformément aux articles 9 et 11 de l'arrêté du 22 novembre 1996 susvisé, peuvent être réalisées lors des opérations de vérifications primitive et périodique.

Les essais de substitution sont décrits dans la procédure référencée OTC/DX210F/Subst en date du 7 mai 1997, validée par la sous-direction de la métrologie et disponible auprès du demandeur.

Préalablement à toute opération de vérification, il est nécessaire de s'assurer de la conformité de la version du logiciel de l'instrument avec les dispositions de la présente décision. Cette version est "F1.01 - variant 1" en date du 12 février 1997.

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

## **DÉPÔT DE MODÈLE**

Les plans, schémas, et la procédure relative aux épreuves de substitution sont déposés à la sous-direction de la métrologie sous la référence DA 01-0155, 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 cinq ans à compter de la date figurant dans son titre.

## **REMARQUE**

L'opacimètre OTC modèle DX210F étant constitué de plusieurs éléments distincts, l'association des différents éléments est réalisée par l'intermédiaire du carnet métrologique sur lequel doivent figurer le type et le numéro de série de chacun des éléments constitutifs.

## **ANNEXES**

- Notice descriptive
- Schémas
- Photographie

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

J.F. MAGANA

Annexe à la décision n° 97.00.852.011.2

NOTICE DESCRIPTIVE

-----  
**Opacimètre OTC modèle DX210F**  
-----

**I - GÉNÉRALITÉS**

L'instrument se compose d'une cellule de mesure, référencée DX210-1B et d'un boîtier de commande et d'indication des informations relatives au mesurage de l'opacité, référencé DX210-98.

Ce boîtier, appelé ci-après unité centrale, comporte un afficheur multifonctions à diodes électroluminescentes, sept touches de commande ainsi qu'une imprimante faisant partie du modèle approuvé. Un clavier alphanumérique peut lui être connecté, ainsi qu'une télécommande, permettant de piloter le contrôle du véhicule à distance.

L'afficheur indique, outre les instructions d'utilisation et les résultats de mesurage, d'autres paramètres liés aux essais tels que la température de l'huile du moteur, le régime de rotation du moteur, la température des gaz d'échappement à l'entrée de la chambre de mesure, la variation de pression des gaz d'échappement dans la chambre de mesure.

**II - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**

**2.1 - Principe général de fonctionnement**

L'instrument utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau de lumière verte par un échantillon des gaz d'échappement à mesurer, ayant traversé la chambre de mesure.

Un récepteur photométrique est utilisé pour mesurer la lumière transmise.

Le coefficient d'absorption, exprimé en  $m^{-1}$ , est calculé selon la loi de Beer Lambert :

$$K = - \ln (\Phi_R / \Phi_S) / L$$

avec :

L : longueur effective de l'échantillon de gaz d'échappement,

$\Phi_S$  : puissance lumineuse émise par la source,

$\Phi_R$  : puissance résultante de lumière reçue par le détecteur.

## 2.2 - Cellule de mesure (voir schéma)

La cellule de mesure OTC référencée DX210-1B est constituée de deux tubes parallèles reliés par un tube perpendiculaire. Les gaz d'échappement prélevés transitent dans le premier tube. Une partie de ces gaz est acheminée dans le second tube, appelé ci-après chambre de mesure. Cette chambre de mesure comporte, à une extrémité, un émetteur constitué d'une diode électroluminescente émettant dans le spectre de lumière verte à une longueur d'onde nominale de 560 nm, et de l'autre, un récepteur photosensible composé d'une photodiode.

Le faisceau lumineux est focalisé au moyen de lentilles, placées devant l'émetteur et le récepteur.

La diode électroluminescente et la photodiode sont chauffées par des résistances.

La technologie de la chambre de mesure définit une longueur effective de l'échantillon de gaz prélevé, égale à 250 mm.

Un flux d'air propre, généré au niveau de l'émetteur et du récepteur, par un ventilateur situé au niveau de l'émetteur, garantit la constance de la longueur effective, empêche les dépôts de particules, sur l'émetteur et le récepteur, pouvant interférer dans la mesure et facilite l'évacuation des gaz.

Deux résistances de chauffage, placées entre les deux tubes, permettent de maintenir la chambre de mesure à une température minimale de 70 °C afin d'éviter toute condensation à l'intérieur de celle-ci. La température de la chambre de mesure est surveillée par l'intermédiaire d'une thermistance, placée au niveau du support de la diode électroluminescente.

Une sonde de température, placée dans le tube perpendiculaire, permet de mesurer la température des gaz d'échappement à l'entrée de la chambre de mesure.

La cellule de mesure est alimentée, à partir de l'unité centrale. La liaison, entre la cellule de mesure et l'unité centrale, est de type analogique.

## 2.3 - Unité centrale

L'unité centrale de l'opacimètre OTC modèle DX210F comprend un circuit principal équipé d'un microprocesseur, d'une mémoire RAM et d'une EPROM, d'un circuit d'alimentation et des différents interfaces, utilisés pour la connexion des divers capteurs annexes.

Le circuit principal assure les fonctions suivantes :

- acquisition et traitement du signal analogique, provenant de la cellule de mesure,
- contrôle de l'alimentation secteur,
- contrôle de la température des gaz d'échappement,,
- contrôle de la température de la chambre de mesure,
- contrôle de l'encrassement des systèmes optiques,
- mesure de la température de l'huile du moteur et du régime de rotation du moteur, le cas échéant,
- acquisition et affichage des alarmes.

L'unité centrale est alimentée en courant alternatif, par le secteur de tension nominale 230 V ou, en courant continu, par une batterie délivrant une tension comprise entre 11 V et 30 V.

### **III - TRAITEMENT DU SIGNAL**

Le signal, correspondant à l'éclairement lumineux au niveau de la photodiode, est délivré, sous la forme d'une tension, par la cellule de mesure à l'unité centrale.

Le signal analogique est converti en un signal numérique, puis filtré par l'unité centrale.

La mesure de l'opacité est ensuite convertie afin d'obtenir la valeur du coefficient d'absorption en  $m^{-1}$ .

### **IV - FONCTIONNEMENT**

#### **4.1 - Mise sous tension**

A la mise sous tension, l'opacimètre entre automatiquement dans une phase de préchauffage, durant laquelle tout mesurage est impossible. La durée de cette phase de préchauffage varie en fonction de la température ambiante. Durant cette phase, l'instrument indique le message "Froi."

#### **4.2 - Analyse des gaz d'échappement (voir schéma de la face avant)**

A l'issue de la phase de préchauffage, l'opacimètre réalise automatiquement un ajustage interne, ainsi qu'un contrôle de routine et un contrôle de propreté des lentilles. Durant cet ajustage, le message "88" clignote au niveau de l'afficheur.

La sélection des différents modes de contrôle s'effectue ensuite au moyen des touches A et B.

Elles donnent accès aux choix suivants :

- "contrôle", pour le contrôle de l'opacité en application de la norme NF R 10-025-3,
- "détermination", pour la détermination de l'opacité en application de la partie 3 de la norme NF R 10-025,
- "mesure", pour des mesurages individuels, hors procédures officielles,
- "crêtes", pour déterminer les valeurs maximales d'opacité d'un véhicule.

La touche "CONTINUER", actionnée en fin de mesurage, lance automatiquement un contrôle du zéro. Si l'écart entre le zéro avant et après le mesurage excède  $0,2 m^{-1}$ , le mesurage est invalidé et l'instrument affiche un message d'erreur.

### **V - DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ**

En cas de dysfonctionnement, l'opacimètre affiche un message d'erreur, caractérisant la nature du défaut.

Les messages sont codifiés de la manière suivante :

- Er1 : absence de signal provenant de la cellule de mesure
- Er2 : tension du signal provenant de la cellule de mesure hors tolérances
- Er3 : signal lumineux trop faible, dû à un encrassement des systèmes optiques
- Er4 : affichage de valeur négative du coefficient d'absorption, en cas de défaut d'ajustage interne par exemple
- Er9 : absence de détection des gaz d'échappement en cours de mesurage
- CAL : contrôle du zéro non satisfaisant, en fin de mesurage

## **VI - CONTRÔLE DE ROUTINE**

Le contrôle de routine est effectué automatiquement, à chaque mise sous tension, par l'instrument qui est équipé d'un système d'atténuation de la source lumineuse d'un facteur connu. L'instrument compare la valeur du coefficient d'absorption qu'il mesure, à la valeur mémorisée.

## **VII - SCELLEMENTS**

Le passage de la configuration type VL en configuration type PL, et inversement, s'effectue selon une procédure particulière, protégée par un code secret. Il ne peut donc être réalisé que par un intervenant autorisé.

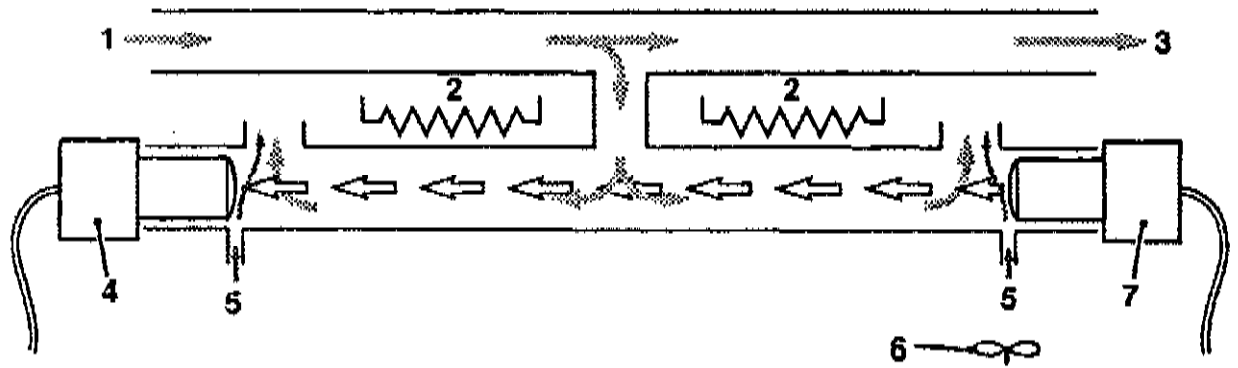


Schéma chambre de mesure

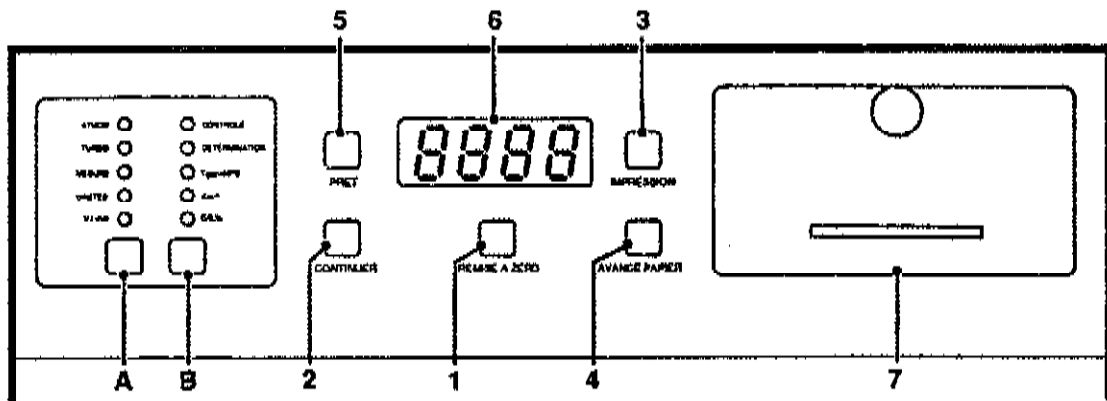
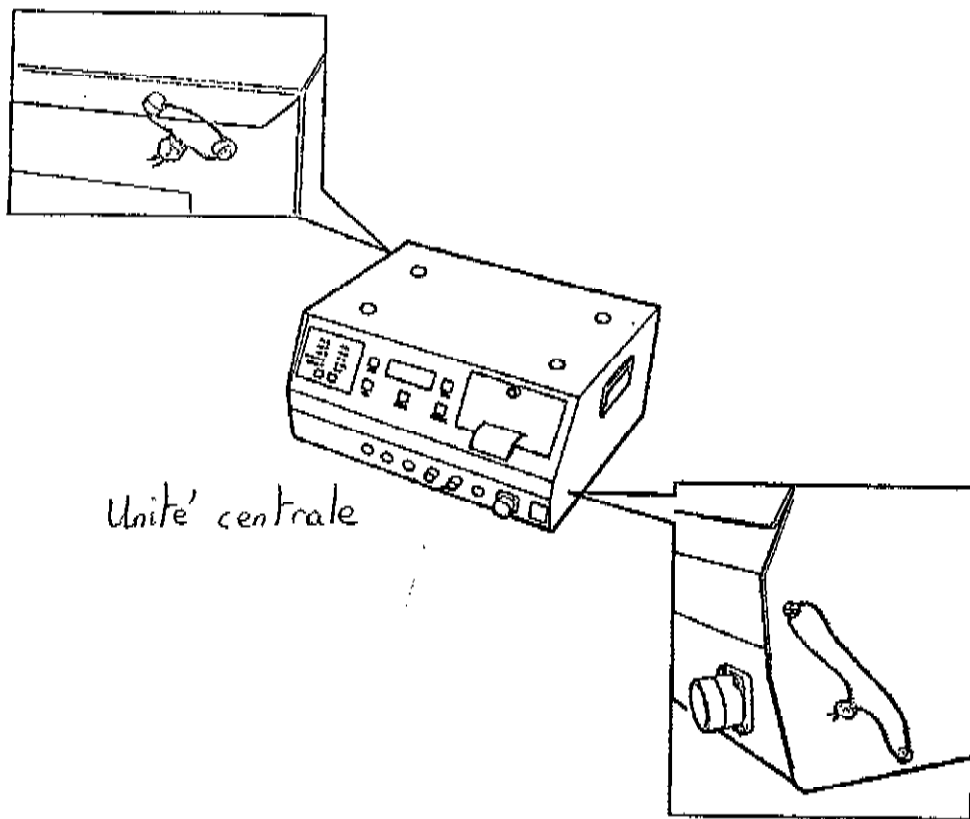


Schéma face avant de l'unité centrale

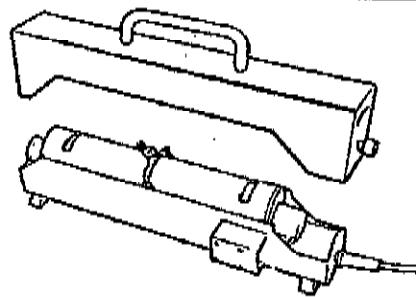


Annexe à la décision n° 97.00.852, 011.2

Plan de scellements



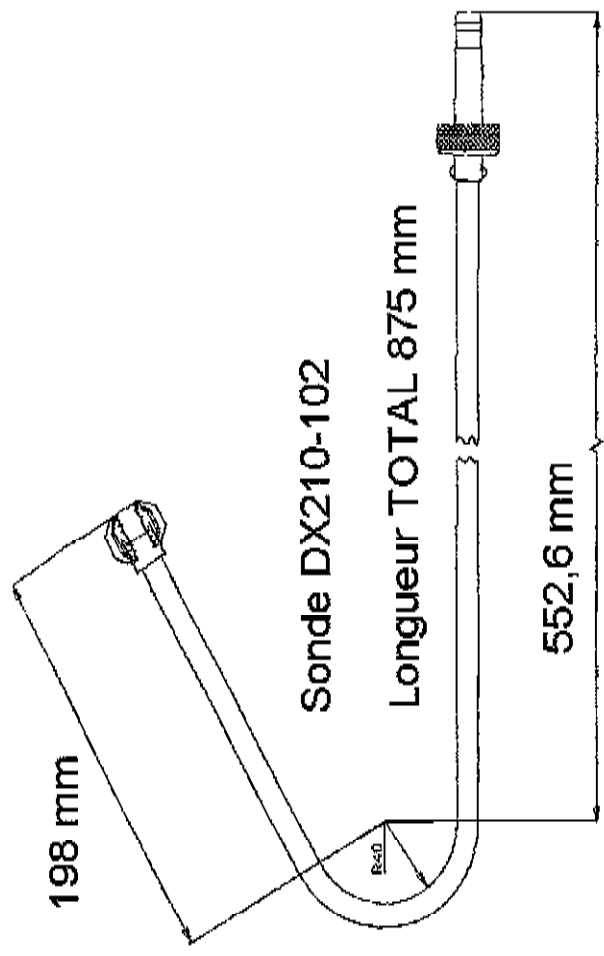
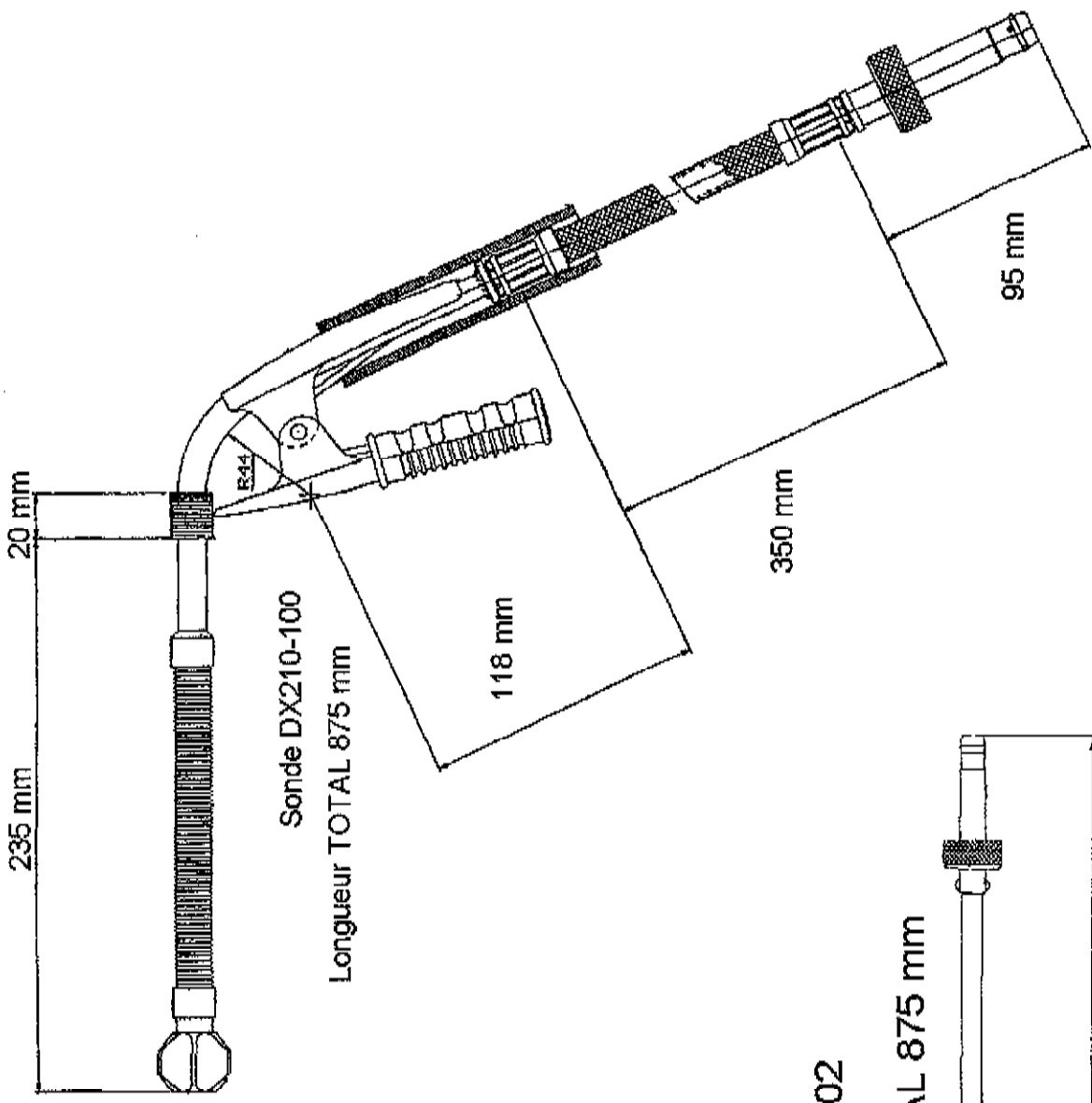
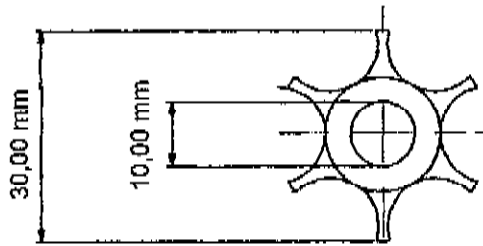
Unité centrale



Cellule de mesure

Annexe à la décision n° 97.00.852.011.2

**Sondes Opacimètre SPX/OTC**



OPACIMETRE OTC, DX210F

