

DECISION D'APPROBATION DE MODELES

n° 89.1.02.392.5.0 du 28 mars 1989

**Compteurs d'énergie thermique SCHLUMBERGER-INDUSTRIES  
modèles CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2 E  
avec mesureurs ISS séries T et FT**

La présente décision d'approbation est prononcée en application du décret n° 88-682 du 6 mai 1988 relatif au contrôle des instruments de mesure, du décret n° 76-1327 du 10 décembre 1976 réglementant la catégorie d'instruments de mesurage : compteurs d'énergie thermique.

**Fabricants :**

— pour les mesureurs :

ISS-ELECTRONICS, A/S Literbuen 16, DK 2740 Skovlunde, Danemark.

— pour les intégrateurs :

SCHLUMBERGER-INDUSTRIES, 50, avenue Jean-Jaurès, B.P. 620.03, 92542 Mont-rouge Cedex.

**Demandeur de l'approbation :**

SCHLUMBERGER-INDUSTRIES, 50, avenue Jean-Jaurès, B.P. 620.03, 92542 Mont-rouge Cedex.

**Objet :**

La présente décision complète les décisions n° 78.1.01.392.3.3 du 17 avril 1978 (1), n° 81.1.01.392.1.3 du 26 janvier 1981 (2), n° 87.1.03.392.3.0 du 16 mars 1987 (3) et n° 87.1.04.392.1.0 du 15 avril 1987 (4).

**Caractéristiques :**

Les compteurs d'énergie thermique SCHLUMBERGER-INDUSTRIES, modèles CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2 E, peuvent être équipés des mesureurs T3 diamètre 25 mm, T5 diamètre 25 mm, FT 10 diamètre 40 mm, FT 30 diamètre 50 mm, FT 50 diamètre 65 mm et FT 75 diamètre 80 mm.

---

(1) *Revue de Métrologie*, avril 1978, page 328.

(2) *Revue de Métrologie*, janvier 1981, page 107.

(3) *Revue de Métrologie*, avril 1987, page 347.

(4) *Revue de Métrologie*, avril 1987, page 439.

Leurs caractéristiques deviennent, selon le mesureur utilisé :

MODELE CF 201

|                         |     |     |     |       |       |       |
|-------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| Classe de précision     | 1   | 1   | 1   | 1     | 1     | 1     |
| Puissance maximale (kW) | 280 | 464 | 960 | 2 880 | 2 880 | 2 880 |
| Puissance minimale (kW) | 2,8 | 4,6 | 9,2 | 28,8  | 28,8  | 28,8  |

Mesureur :

|                                   |    |    |      |      |      |      |
|-----------------------------------|----|----|------|------|------|------|
| Type                              | T3 | T5 | FT10 | FT30 | FT50 | FT75 |
| Diamètre nominal (mm)             | 25 | 25 | 40   | 50   | 65   | 80   |
| Débit maximal (m <sup>3</sup> /h) | 3  | 5  | 10   | 30   | 30   | 30   |
| Débit minimal (l/h)               | 30 | 50 | 100  | 300  | 300  | 300  |
| Température maximale (°C)         | 90 | 90 | 110  | 110  | 110  | 110  |
| Impulsion de volume (l)           | 25 | 25 | 25   | 25   | 25   | 250  |

MODELE CF 202

|                         |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Classe de précision     | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| Puissance maximale (kW) | 70  | 120 | 232 | 720 | 720 | 720 |
| Puissance minimale (kW) | 0,7 | 1,2 | 2,4 | 7,2 | 7,2 | 7,2 |

Mesureur :

|                                   |    |    |      |      |      |      |
|-----------------------------------|----|----|------|------|------|------|
| Type                              | T3 | T5 | FT10 | FT30 | FT50 | FT75 |
| Diamètre nominal (mm)             | 25 | 25 | 40   | 50   | 65   | 80   |
| Débit maximal (m <sup>3</sup> /h) | 3  | 5  | 10   | 30   | 30   | 30   |
| Débit minimal (l/h)               | 30 | 50 | 100  | 300  | 300  | 300  |
| Température maximale (°C)         | 90 | 90 | 110  | 110  | 110  | 110  |
| Impulsion de volume (l)           | 25 | 25 | 25   | 25   | 25   | 250  |

MODELE CF 21

|                         |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Classe de précision     | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
| Puissance maximale (kW) | 35  | 58  | 120 | 360 | 360 | 360 |
| Puissance minimale (kW) | 0,4 | 0,6 | 1,2 | 3,6 | 3,6 | 3,6 |

Mesureur :

|                                   |    |    |      |      |      |      |
|-----------------------------------|----|----|------|------|------|------|
| Type                              | T3 | T5 | FT10 | FT30 | FT50 | FT75 |
| Diamètre nominal (mm)             | 25 | 25 | 40   | 50   | 65   | 80   |
| Débit maximal (m <sup>3</sup> /h) | 3  | 5  | 10   | 30   | 30   | 30   |
| Débit minimal (l/h)               | 30 | 50 | 100  | 300  | 300  | 300  |
| Température maximale (°C)         | 90 | 90 | 110  | 110  | 110  | 110  |
| Impulsion de volume (l)           | 25 | 25 | 25   | 25   | 25   | 250  |

MODELE CF 22

|                                   |     |     |      |      |      |      |
|-----------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|
| Classe de précision               | 1   | 1   | 1    | 1    | 1    | 1    |
| Puissance maximale (kW)           | 45  | 75  | 150  | 450  | 450  | 450  |
| Puissance minimale (kW)           | 0,4 | 0,7 | 1,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  |
| <i>Mesureur :</i>                 |     |     |      |      |      |      |
| Type                              | T3  | T5  | FT10 | FT30 | FT50 | FT75 |
| Diamètre nominal (mm)             | 25  | 25  | 40   | 50   | 65   | 80   |
| Débit maximal (m <sup>3</sup> /h) | 3   | 5   | 10   | 30   | 30   | 30   |
| Débit minimal (l/h)               | 30  | 50  | 100  | 300  | 300  | 300  |
| Température maximale (°C)         | 90  | 90  | 110  | 110  | 110  | 110  |
| Impulsion de volume (l)           | 25  | 25  | 25   | 25   | 25   | 250  |

MODELE CF 2E

|                                   |     |     |      |       |       |       |
|-----------------------------------|-----|-----|------|-------|-------|-------|
| Classe de précision               | 1   | 1   | 1    | 1     | 1     | 1     |
| Puissance maximale (kW)           | 139 | 232 | 480  | 1 440 | 1 440 | 1 440 |
| Puissance minimale (kW)           | 1,4 | 2,3 | 4,8  | 14,4  | 14,4  | 14,4  |
| <i>Mesureur :</i>                 |     |     |      |       |       |       |
| Type                              | T3  | T5  | FT10 | FT30  | FT50  | FT75  |
| Diamètre nominal (mm)             | 25  | 25  | 40   | 50    | 65    | 80    |
| Débit maximal (m <sup>3</sup> /h) | 3   | 5   | 10   | 30    | 30    | 30    |
| Débit minimal (l/h)               | 30  | 50  | 100  | 300   | 300   | 300   |
| Température maximale (°C)         | 90  | 90  | 110  | 110   | 110   | 110   |
| Impulsion de volume (l)           | 25  | 25  | 25   | 25    | 25    | 250   |

Les autres caractéristiques des compteurs d'énergie thermique SCHLUMBERGER-INDUSTRIES, modèles CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2E avec mesureurs ISS séries T et FT, restent identiques à celles des modèles objets des décisions précitées.

**Inscriptions réglementaires :**

Les numéros d'approbation de modèle figurant sur la plaque signalétique des instruments concernés par la présente décision, sont identiques à ceux fixés par les décisions précitées.

**Conditions particulières de vérification :**

Les mesureurs sont vérifiés à l'eau froide, en respectant les erreurs maximales tolérées suivantes :

|    |                                  |       |
|----|----------------------------------|-------|
| T3 | — Diamètre 25 mm :               |       |
|    | de 30 l/h à 500 l/h              | ± 5 % |
|    | de 500 l/h à 3 m <sup>3</sup> /h | ± 2 % |

|      |   |       |  |
|------|---|-------|--|
| T5   | — Diamètre 25 mm :                              |       |  |
|      | de 50 l/h à 833 l/h                             | ± 5 ‰ |  |
|      | de 833 l/h à 5 m <sup>3</sup> /h                | ± 2 ‰ |  |
| FT10 | — Diamètre 40 mm :                              |       |  |
|      | de 100 l/h à 1,7 m <sup>3</sup> /h              | ± 5 ‰ |  |
|      | de 1,7 m <sup>3</sup> /h à 10 m <sup>3</sup> /h | ± 2 ‰ |  |
| FT30 | — Diamètre 50 mm :                              |       |  |
|      | de 300 l/h à 5 m <sup>3</sup> /h                | ± 5 ‰ |  |
|      | de 5 m <sup>3</sup> /h à 30 m <sup>3</sup> /h   | ± 2 ‰ |  |
| FT50 | — Diamètre 65 mm :                              |       |  |
|      | de 300 l/h à 5 m <sup>3</sup> /h                | ± 5 ‰ |  |
|      | de 5 m <sup>3</sup> /h à 30 m <sup>3</sup> /h   | ± 2 ‰ |  |
| FT75 | — Diamètre 80 mm :                              |       |  |
|      | de 300 l/h à 5 m <sup>3</sup> /h                | ± 5 ‰ |  |
|      | de 5 m <sup>3</sup> /h à 30 m <sup>3</sup> /h   | ± 2 ‰ |  |

Les intégrateurs et les sondes sont vérifiés conformément aux décisions précitées.

**Dépôt de modèle :**

Les plans ont été déposés à la direction régionale de l'industrie et de la recherche de Bourgogne et à la sous-direction de la métrologie à Paris.

**Validité :**

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

**Annexes :**

Notice descriptive.

Schémas n<sup>os</sup> 5090-1 à 4.

Photographie n<sup>o</sup> 5090-5.

Pour le ministre et par délégation :  
 Par empêchement du directeur général  
 de l'industrie :  
*L'Ingénieur général des Mines,*  
 A.C. LACOSTE.

**Compteurs d'énergie thermique SCHLUMBERGER-INDUSTRIES**  
**modèles CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2 E**  
**avec mesureurs ISS séries T et FT**

NOTICE DESCRIPTIVE

1° DESCRIPTION

Les compteurs d'énergie thermique SCHLUMBERGER INDUSTRIES modèles CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2E se composent d'un intégrateur, d'un mesureur de débit et de deux sondes de température.

1.1. *Intégrateur*

Les intégrateurs des compteurs d'énergie thermique CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2E sont approuvés par les décisions n° 78.1.01.392.3.3 du 17 avril 1978 (1), n° 81.1.01.392.1.3 du 26 janvier 1981 (2), n° 87.1.03.392.3.0 du 16 mars 1987 (3) et n° 87.1.04.392.1.0 du 15 avril 1987 (4). On se reportera donc, pour leurs descriptions, aux notices respectives de ces derniers.

1.2. *Sondes de température*

Pour les modèles CF 21, CF 22 et CF 2E, les sondes de température sont des transistors, non interchangeables et dont le marquage est décrit dans les notices descriptives des décisions (1), (2) et (4) citées ci-dessus.

Pour les modèles CF 201 et CF 202, les sondes de température sont des sondes à résistance de platine 500  $\Omega$  à 0 °C, interchangeables par paires et figurent dans la notice descriptive de la décision (3) citée ci-dessus.

2° PRINCIPE DE MESURE DU DÉBIT (schéma n° 5090-1)

L'énergie thermique est déterminée par l'équation :

$$E = \int_t k \times Q \times \Delta T \times dt$$

où  $k$  est le coefficient calorifique compensé en fonction de la température de départ et de retour,  $Q$  le débit volumique mesuré par le débitmètre et  $\Delta T$  la différence de température.

Le débit est déterminé en mesurant la tension induite entre les 2 électrodes de mesure par le déplacement de l'eau dans un champ magnétique.

Cette tension, proportionnelle à la vitesse d'écoulement de l'eau suivant la loi de Faraday, est ensuite convertie en impulsions.

Pour effectuer cette mesure, le débitmètre est construit autour d'un tube de mesure en inox non magnétique, isolé électriquement par l'intérieur, comportant deux électrodes diamétralement opposées et directement en contact avec l'eau.

Afin d'appliquer un champ magnétique homogène à travers l'eau, un électro-aimant focalise son champ magnétique à angle droit du plan des électrodes.

Ce système est situé à l'extérieur de tube de mesure, et est alimenté par une tension alternative de manière à ne pas polariser magnétiquement l'ensemble.

(1) *Revue de Métrologie*, avril 1978, page 328.

(2) *Revue de Métrologie*, janvier 1981, page 107.

(3) *Revue de Métrologie*, avril 1978, page 347.

(4) *Revue de Métrologie*, avril 1978, page 439.

L'expression du débit est alors :

$$Q = K \times n$$

où K est une constante et n le nombre d'impulsions délivrées en fonction de la tension aux bornes des deux électrodes.

### 3° PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (schéma n° 5090-2)

La mesure s'effectue en 2 temps avec une durée totale d'une seconde. L'ensemble des opérations est commandé par le contrôleur logique.

#### 3.1. La préparation de la mesure

La préparation de la mesure commence par la mise à zéro de l'amplificateur d'entrée par le circuit « O » digital.

Le but de cette mise à zéro est d'éliminer le potentiel électrochimique entre les électrodes.

Cette opération est suivie d'un auto zéro sur l'intégrateur double-rampe.

#### 3.2. La mesure du débit

La séquence de la mesure commence par l'application du champ magnétique contrôlé par le circuit contrôleur électromagnétique.

Après stabilisation du champ magnétique, la tension aux bornes des électrodes, à potentiel positif, est intégrée par un convertisseur analogique numérique double-rampe pendant un temps fixe.

En sortie du convertisseur, chaque impulsion représente 1 millilitre.

Le diviseur programmable permet de disposer d'une sortie d'impulsion normalisée (de 1,25 à 200 l par impulsion suivant les modèles).

### 4° INSCRIPTIONS

La flèche indiquant le sens de l'écoulement (photographie n° 5090-5) est placée sur les mesureurs.

La plaque signalétique des intégrateurs reste identique à celle décrite dans les notices précitées.

La plaque signalétique des mesureurs comprend les inscriptions suivantes (schéma n° 5090-3) :

- type,
- diamètre nominal,
- $Q_{max}$ ,
- $Q_{min}$ ,
- valeur d'une impulsion en litre,
- limite de température maximale,
- limite de pression maximale,
- numéro de la décision d'approbation de modèle.

### 5° DISPOSITIF DE SCELLEMENT ET MARQUE DE VÉRIFICATION PRIMITIVE (schéma n° 5090-4)

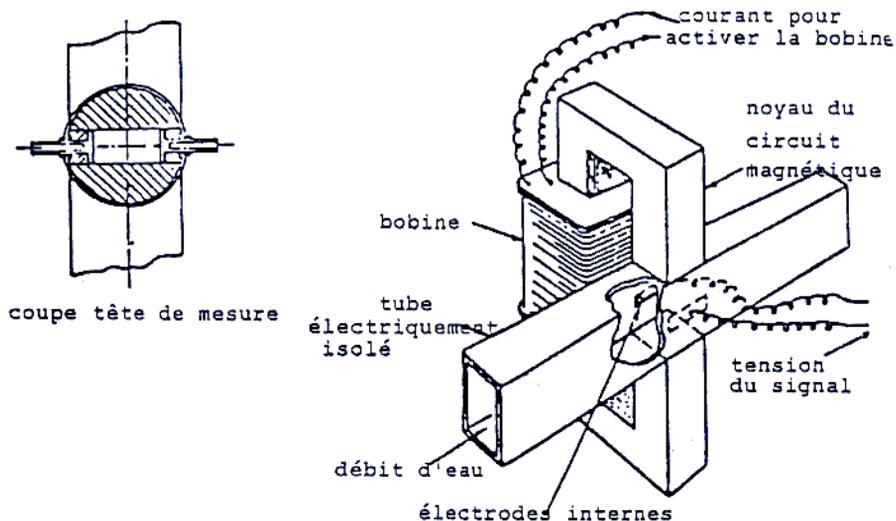
Les scellements des intégrateurs et des sondes de température restent identiques à ceux décrits dans les notices précitées.

Les mesureurs portent la marque de vérification primitive sur le plomb situé sur leur partie latérale, reliant les deux faces avant et arrière et permettant ainsi le scellement du dispositif de réglage.

N° 5090-1

**Compteurs d'énergie thermique SCHLUMBERGER-INDUSTRIES**  
**CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2 E avec mesureurs ISS séries T et FT**

Principe de la mesure de débit



N° 5090-3

**Compteurs d'énergie thermique SCHLUMBERGER-INDUSTRIES**  
**CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2 E avec mesureurs ISS séries T et FT**

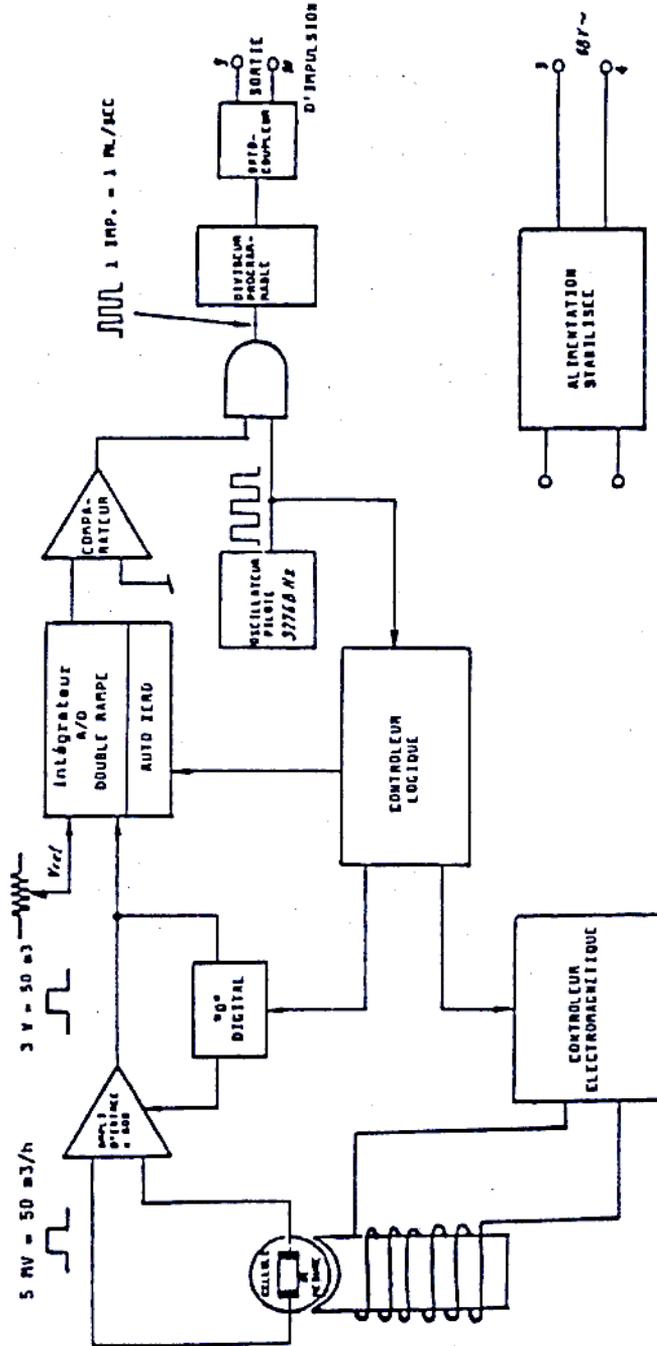
Plaque signalétique

| Schlumberger Industries |                      | Groupe Eau et Gaz |        |
|-------------------------|----------------------|-------------------|--------|
| Type                    | FT 10                | Tmax              | 110 °C |
| Qmax                    | 10 m <sup>3</sup> /h | PN                | 25 bar |
| Qmin                    | 100 l/h              | DN                | 40 mm  |
| lmp                     | 25 l                 |                   |        |

N° 5090-2

Compteurs d'énergie thermique SCHLUMBERGER-INDUSTRIES  
 CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2 E avec mesureurs ISS séries T et FT

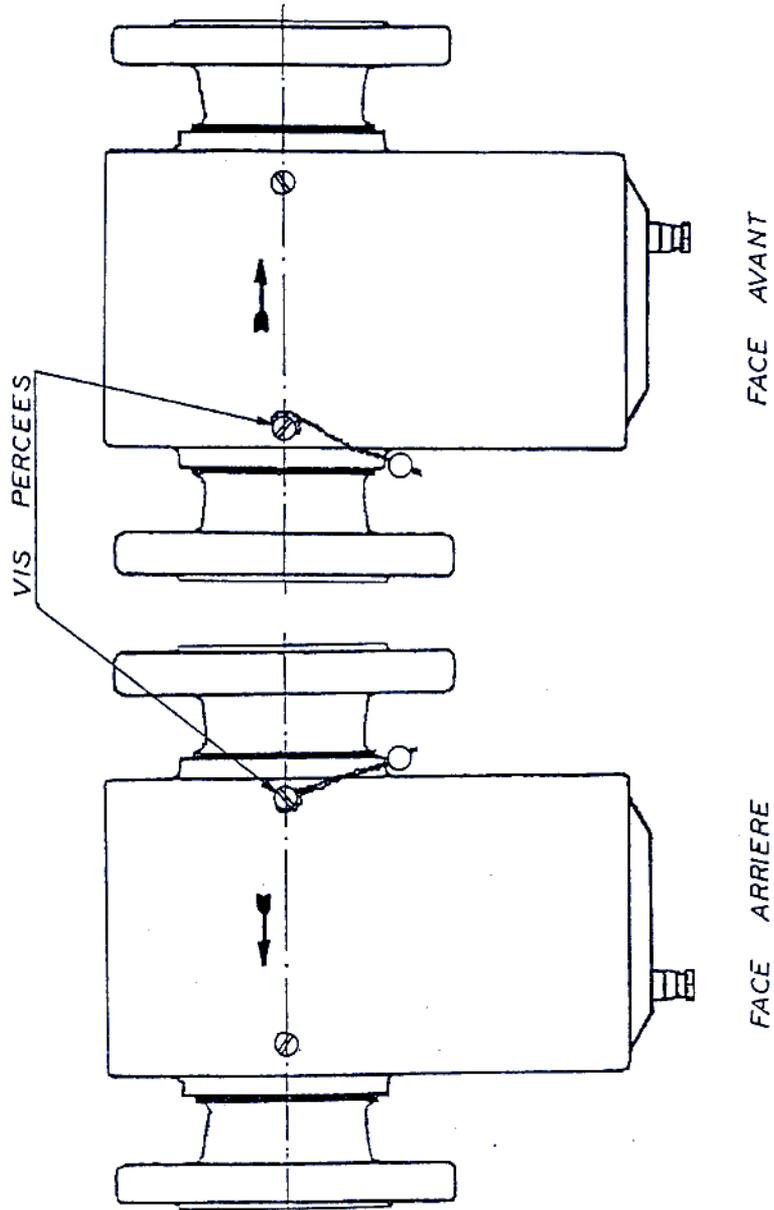
Schéma de principe des mesureurs ISS séries T et FT



N° 5090-4

Compteurs d'énergie thermique SCHLUMBERGER-INDUSTRIES  
CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2 E avec mesureurs ISS séries T et FT

Schéma de plombage



N° 5090-5

Compteurs d'énergie thermique SCHLUMBERGER-INDUSTRIES  
CF 21, CF 22, CF 201, CF 202 et CF 2 E avec mesureurs ISS séries T et FT

