

**Certificat d'examen de type  
n° F-05-G-432 du 14 mars 2005**

**Organisme désigné par  
le ministère chargé de l'industrie  
par décision du 22 août 2001**

**DDC/22/D011256-D8**

**Compteur d'énergie thermique SENSUS**

**type EN-RW411**

**( Classe I )**

Le présent certificat est prononcé en application du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure et du décret n° 76-1327 du 10 décembre 1976 réglementant la catégorie d'instruments de mesure : compteurs d'énergie thermique.

**FABRICANTS :**

Pour les calculateurs, les sondes de température, les capteurs hydrauliques AN, ANF, FAN, SAN, et POLLUFLOW :

SENSUS METERING SYSTEMS GmbH Ludwigshafen – Industriestraße 16 – 67063 LUDWIGSHAFEN – Allemagne.

Pour les capteurs hydrauliques COSMOS WSD, COSMOS WPD, COSMOS WP et POLLUFLOW :

SENSUS METERING SYSTEMS AG Hannover – Meineckestrasse 2 – 30880 LAATZEN – Allemagne.

**DEMANDEUR :**

SENSUS METERING SYSTEMS GmbH Ludwigshafen – Industriestraße 16 – 67063 LUDWIGSHAFEN – Allemagne.

### CARACTERISTIQUES :

Le compteur d'énergie thermique SENSUS type EN-RW411, est un instrument hybride qui comprend un capteur hydraulique, un calculateur et une paire de sondes de température associée.

Le compteur d'énergie thermique SENSUS type EN-RW411 peut être commercialisé sous l'appellation suivante : POLLUWATT DUO.

Les capteurs hydrauliques sont des mesureurs à ultrason modèle POLLUFLOW, des capteurs hydrauliques à jets multiples modèles AN, ANF, FAN et SAN et des capteurs hydrauliques Woltmann modèles COSMOS WP, COSMOS WPD et COSMOS WSD.

Les principales caractéristiques du compteur d'énergie thermique SENSUS type EN-RW411 sont :

#### Pour le calculateur :

- alimentation électrique : par secteur 230 V AC / 50 Hz,
- coefficient calorifique k : variable,
- liquide caloporteur : eau,
- transmission de la valeur du débit mesuré par le capteur hydraulique au calculateur : câble bifilaire blindé dont la longueur est inférieure à 5 mètres,
- poids d'impulsions possibles en réception : entre 0,00333 dm<sup>3</sup>/impulsion et 10 000 dm<sup>3</sup>/impulsion,
- l'étendue des températures du calculateur est comprise entre 0 °C et 200 °C,
- les différences de températures sont comprises entre 3 K et 150 K,
- application : comptage calorifique,

#### Pour la paire de sondes de température :

Nature des sondes	Pt 100 ou Pt 500
Sondes interchangeables	oui
Boîtier de raccordement	non
Nombre de conducteurs	2 ou 4
Câble blindé	oui
Longueur maximale du câble (m)	15
Température minimale (°C)	0 °C
Température maximale (°C)	180 °C
Immersion directe	oui
Montage en doigt de gant	oui
Classe PN immersion directe (bar)	25
Classe PN montage en doigt de gant (bar)	40

Et suivant le capteur hydraulique :

Modèle du capteur hydraulique	POLLUFLOW				
Débit maximal Qmax (m <sup>3</sup> /h)	0,6	1,5	2,5	3,5	6
Débit minimal Qmin (m <sup>3</sup> /h)	0,006	0,015	0,025	0,035	0,060
Diamètre nominal DN du capteur hydraulique (mm)	15 / 20		20	25	
Longueur (mm) (1)	110 / 190	110 / 190	130 / 190	260	
Pression maximale de service admissible PN (bar) <sup>(1)</sup>	16 / 25				
Etendue des températures (°C)	5 ... 130				
Puissance maximale (kW)	104	261	435	609	1044
Puissance minimale (kW)	1,0	2,6	4,4	6,1	10,4
Portée affichage (MWh) <sup>(2)</sup>	99 999,999				
<sup>(1)</sup> version à tubulures filetés / version à brides <sup>(2)</sup> pour un poids d'impulsion égal à 1 litre par impulsion					

Modèle du capteur hydraulique	POLLUFLOW				
Débit maximal Qmax (m <sup>3</sup> /h)	10	15	25	40	60
Débit minimal Qmin (m <sup>3</sup> /h)	0,10	0,15	0,25	0,40	0,60
Diamètre nominal DN du capteur hydraulique (mm)	40	50	65	80	100
Longueur (mm)	300	270	300		360
Pression maximale de service admissible PN (bar) <sup>(1)</sup>	16 / 25	25			
Etendue des températures (°C)	5 ... 130				
Puissance maximale (kW)	1740	2610	4350	6960	10410
Puissance minimale (kW)	17	26	44	70	104
Portée affichage (MWh) <sup>(2)</sup>	999 999,99				

(<sup>1</sup>) version à tubulures filetées / version à brides    (<sup>2</sup>) pour un poids d'impulsion égal à 10 litres par impulsion

<b>Modèle du capteur hydraulique</b>	<b>AN / ANF / FAN / SAN</b>					<b>AN / ANF</b>
<b>Débit maximal Qmax (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>3,5</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
Débit minimal Qmin (m <sup>3</sup> /h)	0,030	0,050	0,070	0,12	0,20	0,60
Diamètre nominal DN du capteur hydraulique (mm)	15 / 20	20	25	25 / 32	40	50
Longueur (mm) horizontale / verticale	190 / 105	190 / 105	260 / 150		300 / 200	270 / -
Pression Maximale de Service PMS (bar)	16					
Poids d'impulsion litres / impulsions	1 ; 2,5 ; 10 ; 25 ; 100					
Etendue des températures (°C)	10 ... 130					
Puissance maximale (kW)	261	435	609	1044	1740	2610
Puissance minimale (kW) position horizontale	5,2	8,7	12	21	35	52
Portée affichage (MWh)	9 999 999,9 / 999 999,99 / 99 999,999					

<b>Modèle du capteur hydraulique</b>	<b>COSMOS WPD</b>					
<b>Débit maximal Qmax (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>150</b>
Débit minimal Qmin (m <sup>3</sup> /h)	0,60	1,0	1,6	2,4	4,0	6,0
Diamètre nominal DN du capteur hydraulique (mm)	50	65	80	100	125	150
Longueur (mm)	200		200 / 225	250		300
Pression maximale de service admissible PMS (bar)	16					
Poids d'impulsion (litres/impulsion)	10 ; 25 ; 100 ; 250					100 ; 250 ; 1000 ; 2500
Etendue des températures (°C)	10 ... 130					
Puissance maximale (kW)	2610	4350	6960	10440	17400	26100

Puissance minimale (kW)	52	87	139	209	348	522
Portée affichage (MWh)	99 999 999 / 9 999 999,9 / 999 999,99					

Modèle du capteur hydraulique	COSMOS WSD				
Débit maximal Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /h)	15	25	40	60	150
Débit minimal Q <sub>min</sub> (m <sup>3</sup> /h) position horizontale	0,30	0,50	0,80	1,2	3,0
Diamètre nominal DN du capteur hydraulique (mm)	50	65	80	100	150
Longueur (mm)	270 / 300	300	300 / 350	350 / 360	500
Pression maximale de service admissible PMS (bar)	16				
Poids d'impulsion (litres/impulsion)	10 ; 25 ; 100 ; 250				100 ; 250 ; 1000 ; 2500
Etendue des températures (°C)	15 ... 130				
Puissance maximale (kW)	2610	4350	6960	10440	26100
Puissance minimale (kW)	52	87	139	209	522
Portée affichage (MWh)	99 999 999 / 9 999 999,9 / 999 999,99				

Modèle du capteur hydraulique	COSMOS WP				
Débit maximal Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /h)	15	40	60	150	250
Débit minimal Q <sub>min</sub> (m <sup>3</sup> /h)	1,2	1,6	2,4	12	20
Diamètre nominal DN du capteur hydraulique (mm)	50	80	100	150	200
Longueur (mm)	200	225	250	300	350
Pression maximale de service admissible PMS (bar)	16				
Poids d'impulsion (litres/impulsion)	25 ; 100 ; 250			250 ; 1000 ; 2500	
Etendue des températures (°C)	10 ... 130				

Puissance maximale (kW)	2610	6960	10440	26100	43500
Puissance minimale (kW)	52,2	139,2	209	522	870
Portée affichage (MWh)	9 999 999,9 / 99 999 999			- / 99 999 999	

### **SCELLEMENTS :**

Le scellement du capteur hydraulique au calculateur est assuré par le câble de transmission qui ne peut être retiré sans détérioration. Lorsque le câble de transmission est muni d'un connecteur extérieur, un fil perlé serti par un plomb assure son scellement au capteur hydraulique.

Le scellement du capteur hydraulique est assuré par un fil perlé serti par un plomb.

Un plan de scellement est présenté en annexe.

### **CONDITIONS PARTICULIERES D'INSTALLATION :**

Le compteur d'énergie thermique SENSUS type EN-RW411 peut être installé sur la canalisation aller ou retour du circuit d'échange thermique.

Le capteur hydraulique SENSUS type POLLUFLOW possède une unité électronique munie d'une sonde de température connectée sur le circuit d'échange au niveau du capteur hydraulique. Cette sonde de température permet uniquement au capteur hydraulique de déterminer le débit du fluide caloporteur. L'affichage de l'unité électronique du capteur hydraulique doit être masqué.

Le capteur hydraulique modèle POLLUFLOW peut être installé verticalement ou horizontalement.

Les capteurs hydrauliques modèles COSMOS WP et COSMOS WPD nécessitent une longueur droite en amont égale à 3 fois le diamètre nominal et une absence de variation brusque de section immédiatement en aval du compteur.

Le capteur hydraulique modèle COSMOS WSD doit être installé horizontalement. Les capteurs hydrauliques modèles COSMOS WP et COSMOS WPD peuvent être installés verticalement ou horizontalement.

Le capteur hydraulique modèle AN doit être installé horizontalement, le capteur hydraulique modèle FAN doit être installé verticalement arrivée basse, le capteur hydraulique modèle SAN doit être installé verticalement arrivée haute.

La longueur des câbles des sondes de température à 2 connecteurs ne doit pas être modifiée lors de l'installation.

Une boîte de dérivation peut être utilisée, mais uniquement pour rallonger les câbles des sondes de température à 4 connecteurs. Toutefois, la longueur totale des connecteurs doit être inférieure à 23 mètres, les connecteurs doivent être munis d'un blindage, la section des connecteurs doit être supérieure à  $0,5 \text{ mm}^2$ . De plus, les connecteurs doivent être disposés à au moins 50 mm du circuit d'échange thermique, sans être enroulés, et logés de préférence dans des passages de câbles métallisés.

### **INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :**

Le calculateur porte les inscriptions suivantes :

- nom, raison sociale ou marque du fabricant,
- modèle, année de fabrication, numéro de série,
- classe métrologique du compteur d'énergie thermique,
- la différence maximale et la différence minimale de température du calculateur,
- la valeur ou les valeurs extrêmes du coefficient calorifique k,
- la marque de vérification,
- la marque d'examen de type.

La marque d'examen de type est constituée du numéro et de la date du présent certificat.

Les capteurs hydrauliques portent les inscriptions suivantes :

- numéro de série,
- les limites maximales et minimales des températures à l'entrée et à la sortie du circuit d'échange,
- le débit maximal ( $Q_{max}$ ) et le débit minimal ( $Q_{min}$ ),
- le sens d'écoulement du liquide,

### **CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION :**

Les étalons et moyens d'essais utilisés doivent être raccordés aux étalons nationaux ou à des étalons étrangers reconnus équivalents. Les incertitudes globales doivent être inférieures au tiers des erreurs maximales tolérées.

#### Capteurs hydrauliques :

Pour les applications calorifiques, les capteurs hydrauliques sont vérifiés à l'eau froide sur des bancs d'essais approuvés, en position horizontale, et avec les erreurs maximales tolérées suivantes :

- de  $Q_{min}$  à  $0,10 \times Q_{max}$  exclu :  $\pm 5 \%$ ,
- de  $0,10 \times Q_{max}$  inclus à  $Q_{max}$  :  $\pm 2 \%$ .

#### Calculateurs :

Pour les applications calorifiques les calculateurs sont vérifiés en simulant la différence de température par des résistances étalons et le débit par un émetteur d'impulsions. Les erreurs maximales tolérées sont les suivantes :

- de  $\Delta T_{min}$  à  $\Delta T_{max}/3$  exclu :  $\pm 2,5 \%$ ,
- de  $\Delta T_{max}/3$  inclus à  $\Delta T_{max}$  :  $\pm 1,5 \%$ .

#### Sondes de température :

Pour les applications calorifiques, chacune des sondes de température de la paire est vérifiée, sans doigt de gant, dans le même bain thermostaté aux trois températures suivantes :

22 °C ; 85 °C ; 140 °C

La valeur d'appariement à chacune de ces températures doit être inférieure à 0,10 K.

**DEPOT DE MODELE :**

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire National d'Essais (LNE) sous la référence DDC/22/D011256-D8 et chez les fabricants.

**VALIDITE :**

Le présent certificat a une validé de 10 ans à compter de la date figurant dans son titre.

**REMARQUE :**

Les indications relevées à distance ne sont pas contrôlées par l'Etat.

**ANNEXES :**

Notice descriptive, plan de scellement, inscriptions réglementaires, photographies.

Pour le Directeur général

Laurence DAGALLIER  
Directrice Développement et Certification

## Annexe au certificat n° F-05-G-432 du 14 mars 2005

### Compteur d'énergie thermique SENSUS

#### type EN-RW411

\*\*\*\*\*

#### NOTICE DESCRIPTIVE

\*\*\*\*\*

### 1 – DESCRIPTION

Le compteur d'énergie thermique SENSUS type EN-RW411 correspond au modèle hybride décrit dans la norme EN 1434-1 : 1997 / A1 : 2002.

#### 1.1 Calculateur

Le calculateur du compteur d'énergie thermique SENSUS type EN-RW411 satisfait à la classe d'environnement C suivant la norme EN 1434-1 : 1997 / A1 : 2002.

Le calculateur peut indiquer diverses informations complémentaires, non contrôlées par l'Etat, dont une liste non exhaustive est donnée ci-dessous :

- les valeurs mensuelles, les maxima, et les valeurs instantanées pour : le débit, le volume, la puissance, l'énergie, la température de la canalisation aller et retour, de l'écart de température entre ces deux canalisations,
- la valeur de l'énergie consommée ainsi que le volume cumulé à une date anniversaire programmable,
- des messages d'erreurs,

Le calculateur est équipé en série de:

- deux sorties avec poids et durée d'impulsion programmables pour la totalisation d'énergie et de volume
- trois sorties courant analogiques paramétrables ( 0/4 à 20mA )
- une sortie relais pour alarme
- une interface M-bus conforme à la norme EN1434-3 :1997 A1 / 2002
- une interface optique
- une interface RS232

Ces dispositifs ne sont pas contrôlés par l'Etat.

#### 1.2 Capteurs hydrauliques

##### POLLUFLOW

Le capteur hydraulique SENSUS type POLLUFLOW satisfait à la classe d'environnement A suivant la norme EN 1434-1 : 1997 / A1 : 2002.

Le capteur hydraulique détermine le débit qui le traverse au moyen d'ondes ultrasoniques. La détermination du débit se base sur le principe de la mesure de la différence de temps de propagation des ondes ultrasonores qui sont envoyées dans le sens d'écoulement de l'eau et celles qui sont envoyées en sens inverse. Pour effectuer cette mesure, deux transducteurs à ultrasons sont disposés respectivement à l'entrée et à la sortie du tube de mesure et travaillent en alternance en émetteur et en récepteur.

La valeur du poids d'impulsion du capteur hydraulique peut être : 1 – 10 – 25 – 100 – 250 – 1000 litres par impulsion. La valeur du poids d'impulsion est inscrite sur le boîtier du calculateur. Lorsque le poids d'impulsion du calculateur n'a pas été programmé en usine, il est possible de le programmer sur le site d'installation. Toutefois, cette programmation ne peut être réalisée qu'une seule fois.

#### AN, ANF, FAN, SAN

Le capteur hydraulique à jets multiples SENSUS type AN, ANF, .... et cadran sec est équipé d'une transmission magnétique protégée contre l'influence des champs magnétiques extérieurs. Le cadran sec comporte un émetteur d'impulsions à contact sec (interrupteur à lames souples) intégré. Le capteur hydraulique est muni d'une vis de réglage externe.

#### COSMOS WP, COSMOS WSD et COSMOS WPD

Les capteurs hydrauliques COSMOS WP, COSMOS WSD et COSMOS WPD sont de type WOLTMAN et possèdent un totalisateur hermétique verre/cuivre scellé (IP68) orientable sur 360° pouvant être équipé d'un émetteur d'impulsions à contact sec (interrupteur à lames souples) ou optoélectrique.

## 2 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le calculateur est raccordé aux deux sondes de température et au capteur hydraulique. Les impulsions générées par l'émetteur du capteur hydraulique sont traitées par l'électronique du calculateur qui convertit ces informations en volume. Le volume ainsi calculé est ensuite mémorisé.

L'énergie de la période écoulée est calculée de la façon suivante :

$$E_p = (h(\theta_{chaud}) - h(\theta_{froid})) \cdot d(\theta_{débit}) \cdot V_p$$

avec :

$E_p$	énergie de la période écoulée,
$h()$	enthalpie du liquide caloporteur,
$d()$	masse volumique du liquide caloporteur,
$V_p$	volume de la période écoulée,
$\theta_{chaud}$	température de la sonde normalement la plus chaude, l'aller pour un circuit de chauffage,
$\theta_{froid}$	température de la sonde normalement la plus froide, le retour pour un circuit de chauffage,
$\theta_{débit}$	température du liquide caloporteur dans le capteur hydraulique, elle est égale à $\theta_{chaud}$ ou $\theta_{froid}$ selon sa position dans le circuit,

L'enthalpie et la masse volumique sont calculées à l'aide de polynômes qui approchent les fonctions de références décrites dans la norme EN 1434-1 : 1997 / A1 : 2002. L'énergie calculée est ensuite additionnée au totalisateur d'énergie. La puissance moyenne et le débit moyen indiqués par l'appareil sont calculés en divisant l'énergie ou le volume de la période écoulée par la durée de la période de mesure.



**Annexe au certificat n° F-05-G-432 du 14 mars 2005**

**Compteur d'énergie thermique SENSUS**

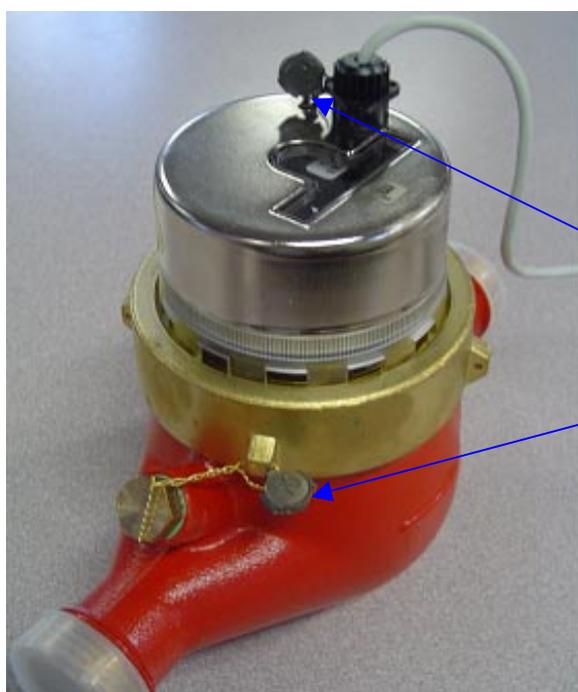
**type EN-RW411**

\*\*\*\*\*

**PLAN DE SCELLEMENTS**

\*\*\*\*\*

**Capteur hydraulique modèle AN**



Fil perlé serti par un plomb

**Capteur hydraulique WSD**



Fil perlé serti par un plomb

Capteur hydraulique WPD



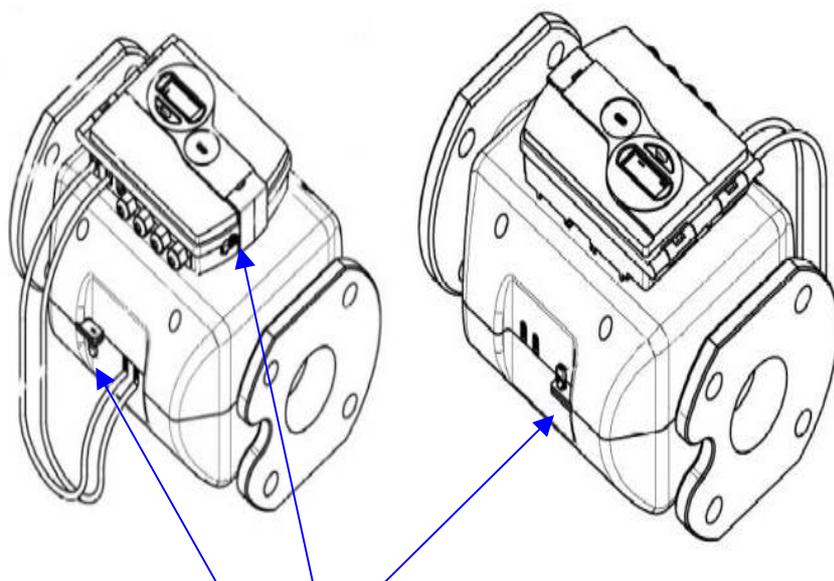
Fil perlé serti par un plomb

Capteur hydraulique WP



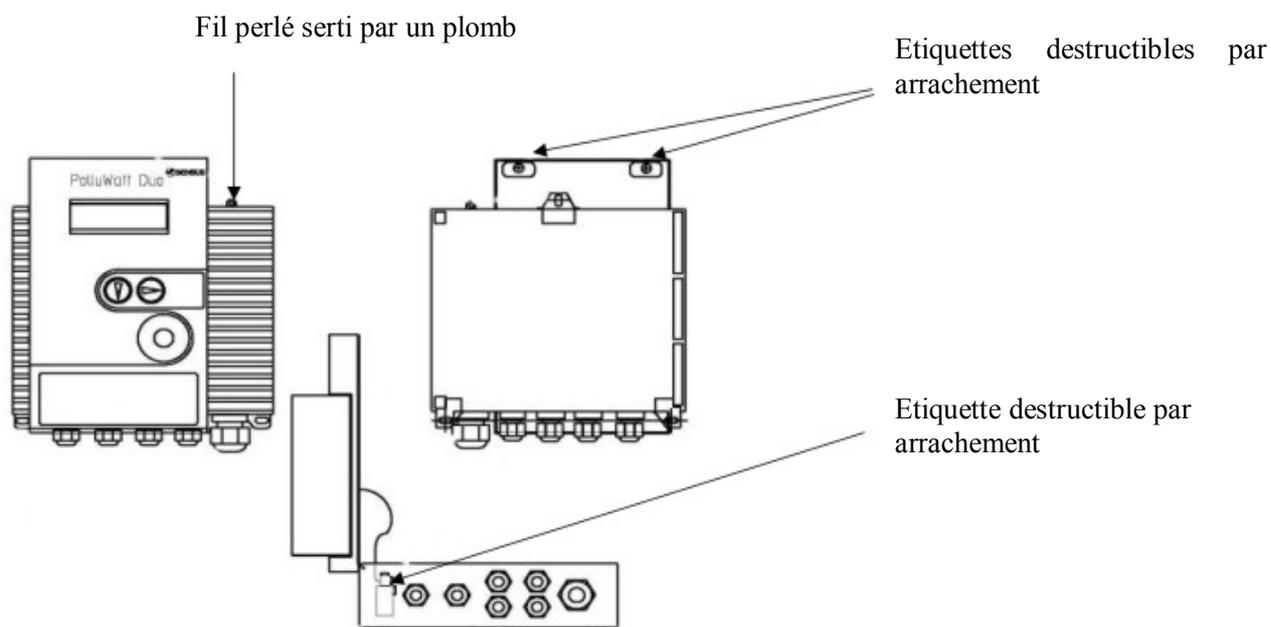
Fil perlé serti par un plomb

### Capteur hydraulique PolluFlow



Fil perlé serti par un plomb

### Calculateur PolluWatt Duo



**Annexe au certificat n° F-05-G-432 du 14 mars 2005**

**Compteur d'énergie thermique SENSUS**

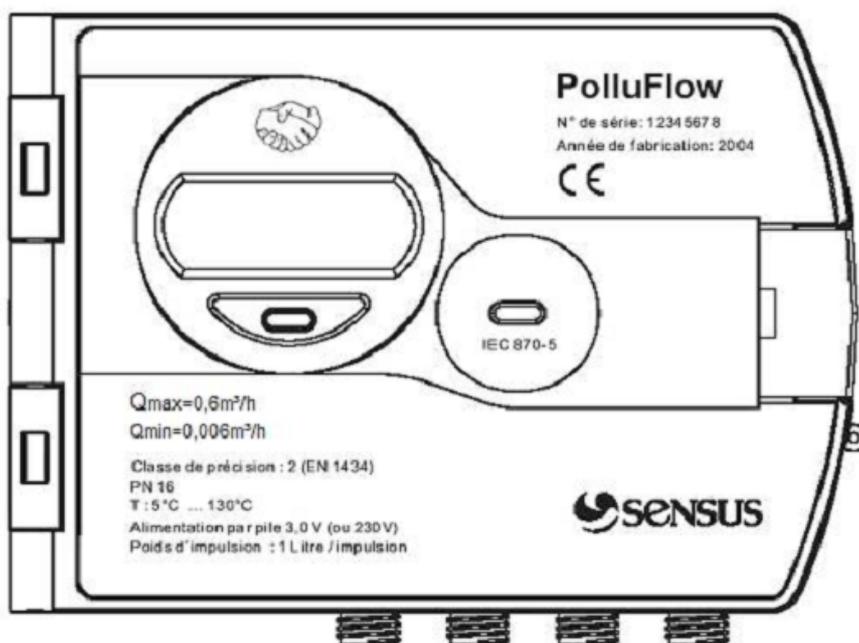
**type EN-RW411**

\*\*\*\*\*

**INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES**

\*\*\*\*\*

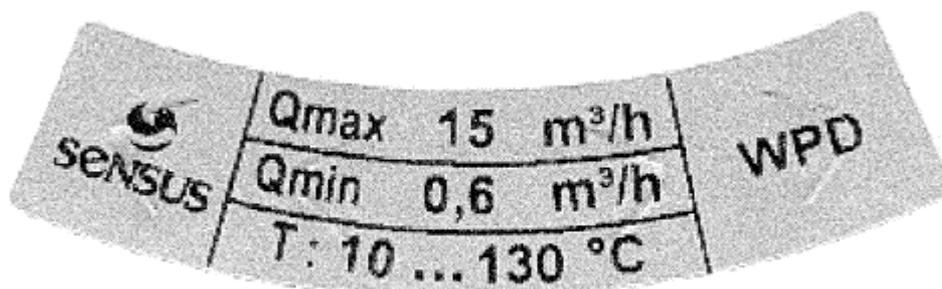
**Capteur hydraulique POLLUFLOW**



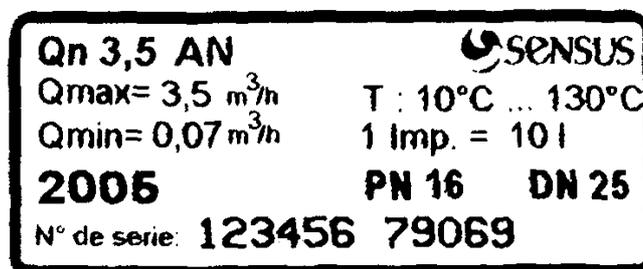
**Capteur hydraulique COSMOS WP**



Capteur hydraulique modèles COSMOS WSD et COSMOS WPD



Capteur hydraulique modèles ...AN...



Calculateur type EN-RW411





**Annexe au certificat n° F-05-G-432 du 14 mars 2005**

**Compteur d'énergie thermique SENSUS**

**type EN-RW411**

\*\*\*\*\*

**PHOTOGRAPHIES**

\*\*\*\*\*

**Capteur hydraulique COSMOS WP**



**Capteur hydraulique COSMOS WSD**



**Capteur hydraulique COSMOS WPD**



**Capteur hydraulique AN130**



2/ DDC/22/ D.

720 CIM 0701-23 rev 2 du 18/05/2004

**Capteur hydraulique POLLUFLOW**



**Calculateur POLLUWATT DUO**

