

**Certificat d'examen de type  
n° F-04-G-505 du 2 juillet 2004**

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

**DDC/22/E013083-D3**

**Compteur d'énergie thermique KAMSTRUP**

**type MULTICAL 401**

**( 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.

**FABRICANT :**

KAMSTRUP A/S – Industrivej 28, Stilling – 8660 Skanderborg – Danemark.

**CARACTERISTIQUES :**

Le compteur d'énergie thermique KAMSTRUP type MULTICAL 401, est un instrument hybride qui comprend un capteur hydraulique modèle 66-W, un calculateur modèle MULTICAL 401 et une paire de sondes de température associée.

Les capteurs hydrauliques sont des mesureurs à ultrason qui ne comportent aucune pièce mobile.

Les caractéristiques du compteur d'énergie thermique KAMSTRUP type MULTICAL 401 sont :

- alimentation électrique : par secteur 230 V AC / 50 Hz, 24 VAC / VDC (avec un transformateur), ou bien par pile au lithium 3,65 VDC,
- coefficient calorifique k : variable,
- liquide caloporteur : eau,
- transmission de la valeur du débit mesuré par le capteur hydraulique au calculateur : impulsions électriques transmises par un câble blindé à 2 conducteurs de longueur inférieure à 1,5 mètres,

- paire de sondes de température : à résistance de platine de type Pt 500, appairées, à 2 conducteurs sans blindage, de longueur maximale inférieure à 3 mètres, montées en direct ou dans un doigt de gant, avec ou sans boîte de raccordement.
- l'étendue des températures du calculateur est comprise entre 20 °C et 150 °C,
- les différences de températures sont comprises entre 3 K et 130 K,
- l'étendue des températures du capteur hydraulique est comprise entre 20 °C et 130 °C,
- et suivant le capteur hydraulique :

Débit maximal Qmax (m <sup>3</sup> /h)	0,6	1,5	3,0	3,5	6	10	15
Débit minimal Qmin (m <sup>3</sup> /h)	0,006	0,015	0,030	0,035	0,060	0,10	0,15
Diamètre nominal DN du capteur hydraulique (mm)	15 / 20		20	25		40	50
Longueur (mm)	110 / 130 / 190	110 / 130 / 165 / 190	130 / 190	260	260	300	270
Pression Maximale de Service PMS (bar) <sup>(1)</sup>	16 / -		16 / 25				
Puissance maximale (kW)	90	226	452	528	905	1508	2262
Puissance minimale (kW)	0,9	2,3	4,5	5,3	9,0	15,1	22,6
Portée affichage (MWh)	9 999,999		99 999,99 / 9 999,999				

<sup>(1)</sup> version à tubulure fileté / version à brides.

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

Le compteur d'énergie thermique KAMSTRUP type MULTICAL 401 peut être installé sur la canalisation aller ou la canalisation retour du circuit d'échange thermique.

Le compteur d'énergie thermique KAMSTRUP type MULTICAL 401 nécessite une longueur droite en amont égale à 3 fois le diamètre nominal du capteur hydraulique, et ne nécessite pas longueur droite en aval.

Le compteur d'énergie thermique KAMSTRUP type MULTICAL 401 peut être installé horizontalement ou verticalement.

Le compteur d'énergie thermique type MULTICAL 401 doit être placé à l'abri des projections d'eau (indice de protection IP 54).

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

#### **SCELLEMENTS :**

Le scellement de la partie métrologique du calculateur est assuré par deux étiquettes destructibles par arrachement.

Le scellement installateur de l'enveloppe externe du calculateur est assuré par deux fils perlés serti par des plombs pincés ou bien par deux étiquettes destructibles par arrachement.

Le scellement métrologique du capteur hydraulique est assuré par deux étiquettes destructibles par arrachement.

Le scellement de chacune des sondes de température est assuré par un fil perlé et plomb pincé.

Un plan de scellement est présenté en annexe.

#### **INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :**

Le numéro et la date du certificat d'examen de type ainsi que toutes les inscriptions réglementaires figurent sur le calculateur, à l'exception du sens d'écoulement qui figure sur le capteur hydraulique (voir annexe).

La marque de vérification primitive figure sur la face avant du calculateur, derrière la fenêtre en plastique transparent.

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

Les capteurs hydrauliques sont vérifiés à l'eau chaude ( $50 \pm 5$ ) °C, en position horizontale. Les erreurs maximales tolérées sont les suivantes :

- de  $Q_{min}$  à  $0,08 \times Q_{max}$  exclu :  $\pm 5$  %,
- de  $0,08 \times Q_{max}$  inclus à  $Q_{max}$  :  $\pm 2$  %.

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  $\Delta T_{max}$  :  $\pm 1,5$  %.

Chacune des sondes de température de la paire est vérifiée, sans doigt de gant et dans le même bain thermostaté, aux températures suivantes :

$40$  °C ;  $85$  °C ;  $130$  °C

avec une erreur maximale tolérée égale à :  $\pm 0,07$  K.

La valeur d'appariement des sondes de température est de :  $0,04$  K.

**DEPOT DE MODELE :**

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire National d'Essais (LNE) sous la référence DDC/22/E013083-D3 et chez le fabricant.

**VALIDITE :**

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

**ANNEXES :**

Notice descriptive, annexes descriptives.

Pour le Directeur général

Laurence DAGALLIER  
Directrice Développement et Certification

## Annexe au certificat n° F-04-G-505 du 2 juillet 2004

### Compteur d'énergie thermique KAMSTRUP type MULTICAL 401

-----  
NOTICE DESCRIPTIVE  
-----

#### 1 – DESCRIPTION

Le compteur d'énergie thermique KAMSTRUP type MULTICAL 401 est un modèle hybride. Il se compose : d'un capteur hydraulique, d'un calculateur et de deux sondes de température.

#### **Le calculateur (modèle MULTICAL 401) :**

Le calculateur est placé dans un boîtier en matière plastique dans lequel se trouve:

- un dispositif électronique dédié à la mesure et au calcul,
- une batterie interchangeable au lithium 3,65 V; 24 V AC / VDC ou 230 V AC,
- un câble blindé à 2 fils de liaison par impulsion électrique avec le capteur hydraulique,
- une plaque signalétique,
- une interface infra-rouge,
- un dispositif indicateur à cristaux liquides,

L'énergie calculée peut être affichée en kWh, MWh, GJ. Les informations complémentaires suivantes, non contrôlées par l'Etat, peuvent également être affichées à l'aide d'un bouton poussoir : débit, volume, température aller et retour, différence de température, nombre d'heures de service, message d'erreur.

#### **Le capteur hydraulique ( modèle 66-W) :**

Les capteurs hydrauliques sont des mesureurs à ultrason qui ne comportent aucune pièce mobile. La mesure du débit est déterminée à partir de la mesure de la vitesse du fluide par une technique ultrasonique bidirectionnelle, et de la connaissance de la section de la chambre de mesure. Le capteur hydraulique transmet au calculateur un nombre d'impulsions électriques proportionnel au débit. Le calculateur peut être déporté du capteur hydraulique par l'intermédiaire d'une câble de longueur inférieure à 1,5 mètres.

#### **La paire de sonde de température**

Les deux sondes de température de type Pt500 sont prévues pour être montées en immersion directe ou dans des doigts de gant. Une boîte de raccordement munie d'un scellement peut être montée au niveau de la sonde de température.

## 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.

## 3 - DISPOSITIFS ADDITIONNELS

Le calculateur est équipé, dans tous les cas d'une interface optique et de façon optionnelle d'une série de cartes de communication de types: radio, RS 232, entrée/sortie pulse, M-BUS ...

Ces dispositifs ne sont pas contrôlés par l'Etat.

Annexe au certificat n° F-04-G-505 du 2 juillet 2004

Compteur d'énergie thermique KAMSTRUP

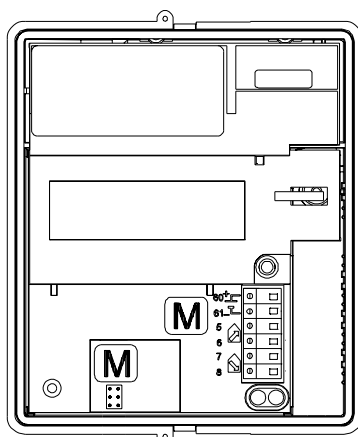
type MULTICAL 401

-----  
PLAN DE SCELLEMENTS  
-----

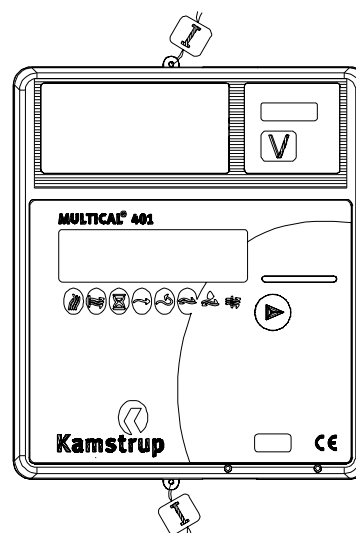
**M** : scellement métrologique

**I** : scellement installateur

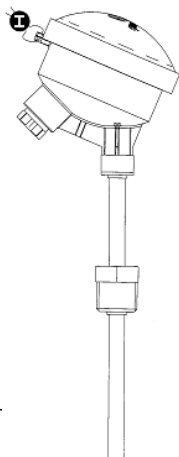
**Partie interne du calculateur**



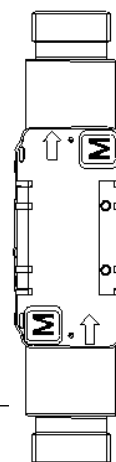
**Partie externe du calculateur**



**Boîte de raccordement  
des sondes de température**



**Capteur hydraulique**

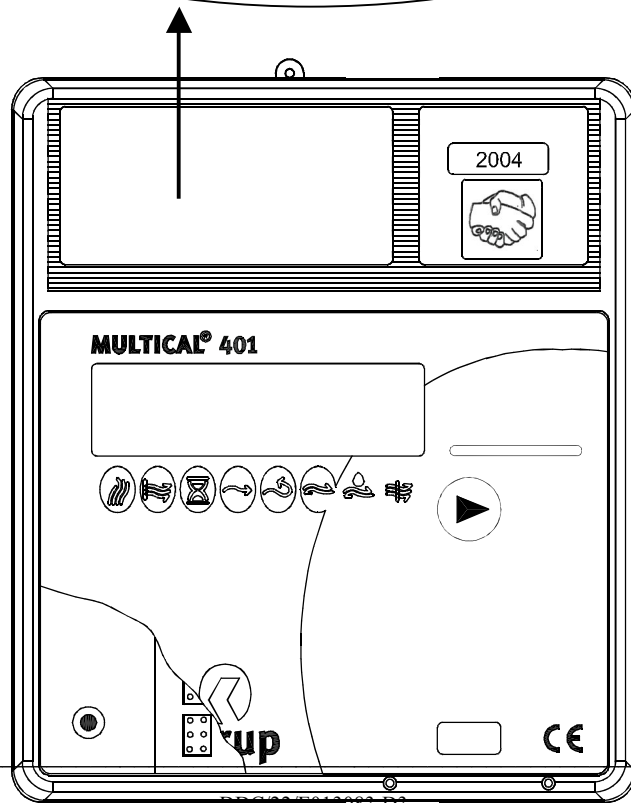
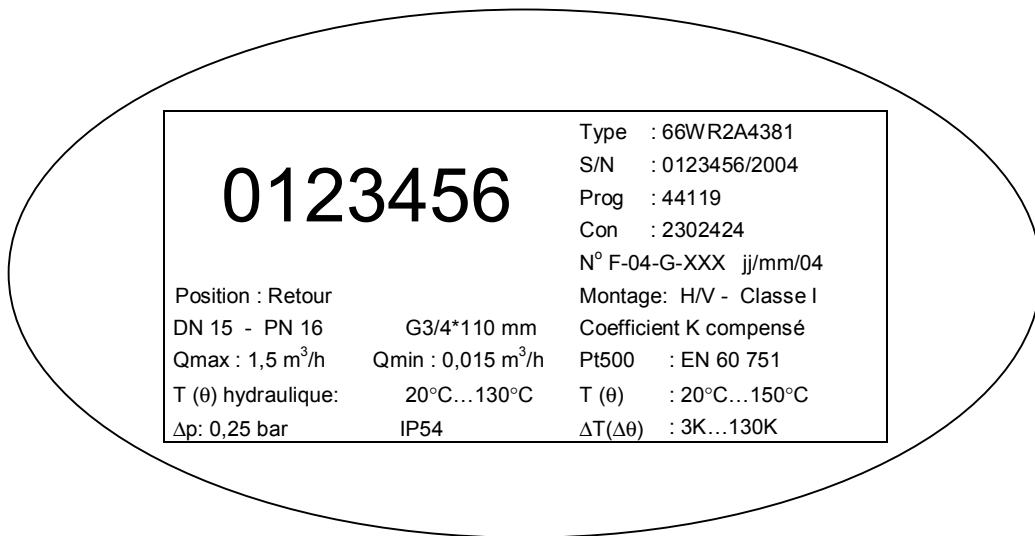


Annexe au certificat n° F-04-G-505 du 2 juillet 2004

Compteur d'énergie thermique KAMSTRUP

type MULTICAL 401

-----  
INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES  
-----





Annexe au certificat n° F-04-G-505 du 2 juillet 2004

Compteur d'énergie thermique KAMSTRUP

type MULTICAL 401

-----  
**PHOTOGRAPHIES**  
-----

