

**DÉCISION D'APPROBATION DE MODÈLE**

n° 90.1.01.361.1.0 du 18 janvier 1990

---

**Calculateurs électroniques BOPP & REUTHER - METRA modèles UR3 WG  
intégrés dans un voludéprimomètre**

---

La présente décision est établie en application du décret n° 88-682 du 6 mai 1988 relatif au contrôle des instruments de mesure et du décret n° 57-130 du 2 février 1957 réglementant la catégorie d'instruments de mesure : voludéprimomètres.

**Fabricant :**

Société BOPP et REUTHER - Carl Reuther - Straße 1 - D-6800 Mannheim 31, République  
Fédérale d'Allemagne.

**Demandeur de l'approbation :**

Société METRA, BP 54, rue Gustave Eiffel, 77503 Chelles Cedex.

**Objet :**

Calculateurs électroniques METRA modèles UR3 WG intégrés dans un voludéprimomètre.

**Caractéristiques :**

Le calculateur METRA modèle UR3 WG, associé à un (ou deux) transducteur(s) de pression différentielle d'un modèle approuvé, à un diaphragme réalisé conformément à la norme NFX 10-102, puis à un transducteur de pression statique d'un modèle approuvé et à une sonde de température conforme à la norme NFC 42-330 pour la classe A, ou à un capteur de masse volumique, constitue un voludéprimomètre.

Cet ensemble peut être complété par un capteur de densité, d'un modèle approuvé, permettant la mesure de la masse volumique dans les conditions de base.

Lorsque le calculateur est associé à un capteur de masse volumique et/ou un capteur de densité, le traitement de leurs signaux de sortie et les corrections éventuelles à leur appliquer, sont effectués par le calculateur.

Le signal représentatif de la température est élaboré par la sonde de température sous forme de variation de résistance ; le calculateur est muni d'un convertisseur interne permettant de transformer le signal proportionnel à la variation de résistance émis par la sonde en variation de courant.

Les principales caractéristiques du calculateur sont les suivantes :

— nature du mesurage	: voludéprimomètre à diaphragme
— entrée(s) pression différentielle	: courant 4-20 mA
— entrée température	: variation de résistance
— entrée pression statique	: courant 4-20 mA
— entrée masse volumique dans les conditions de mesurage	: fréquence
— entrée masse volumique dans les conditions de base	: fréquence
— conditions de base	: programmables
— nature du gaz mesuré :	
• gaz naturel	: composition programmable
• autres gaz	
— calcul du facteur de compressibilité	: tables ou formule
— plage d'utilisation en température ambiante	: + 5 °C/+ 35 °C (classe climatique A)
— alimentation électrique	: 220 V ~ ou 127 V ~ ou 24 V =

Le calculateur est muni d'un dispositif d'affichage à diodes électroluminescentes comportant deux lignes de caractères :

- la ligne supérieure qui indique en permanence la valeur du volume dans les conditions de base,
- la ligne inférieure, utilisée comme afficheur multifonctions, permettant l'affichage des grandeurs secondaires acquises, des grandeurs caractéristiques du gaz et des messages d'erreurs par l'intermédiaire du clavier alphanumérique.

#### Conditions particulières d'utilisation :

Lorsqu'un défaut apparaît, le calculateur METRA modèle UR3 WG se met automatiquement en alarme ; le volume dans les conditions de base cesse alors de s'incrémenter.

Un voyant « alarme en cours » (rouge ERR) situé en face avant clignote et indique la présence d'une (ou plusieurs) alarme(s).

L'incrémentation s'effectue alors dans des mémoires spécialisées dites « mémoires de quantités perturbées ».

Lorsque le défaut disparaît, le dispositif indicateur du volume dans les conditions de base s'incrémente de nouveau. Le voyant « alarme en cours » cesse de clignoter. L'alarme est alors mémorisée par l'intermédiaire du voyant vert ERR.

L'acquittement des « mémoires de quantités perturbées » ne peut être effectué qu'après déplombage de l'instrument.

#### Coupure d'alimentation :

En cas de coupure de l'alimentation électrique, une batterie interne au lithium permet la conservation des données du comptage.

**Pression différentielle, pression statique, température, masse volumique et masse volumique dans les conditions de base :**

Lorsque la valeur d'une de ces grandeurs sort des plages déclarées de fonctionnement, il y a apparition sur la ligne inférieure de l'afficheur d'un message d'alarme haute ou basse selon que la valeur devient supérieure aux seuils maxima déclarés ou inférieure aux seuils minima déclarés.

**Indications particulières :**

La plaque signalétique est fixée en face avant. Cette dernière est scellée afin d'interdire l'accès aux circuits électroniques et toute modification du programme de calcul.

La plaque de poinçonnage est rivetée sur la face arrière du tiroir.

**Conditions particulières d'installation :**

Le calculateur METRA modèle UR3 WG supporte des températures ambiantes comprises entre + 5 °C et + 35 °C.

Il doit, par conséquent, être installé dans des locaux fermés et chauffés où la température est régulée.

**Conditions particulières de vérification :**

La vérification primitive est effectuée en deux phases et comprend :

- une épreuve de vérification du calculateur en atelier, sanctionnée par l'apposition de la marque de vérification partielle et d'essais spéciaux,
- une épreuve de vérification du voludéprimomètre sur leur lieu d'installation sanctionnée par l'apposition de la marque de vérification primitive.

**Validité :**

La présente décision est valable dix ans à compter de la date figurant dans son titre.

**Dépôt de modèles :**

Un ensemble des plans de construction permettant d'identifier le modèle est déposé :

- à la sous-direction de la métrologie,
- à la direction régionale de l'industrie et de la recherche d'Ile-de-France.

**Annexes :**

Notice descriptive.

Plans de scellement nos 5263-1 et 2.

Plaque signalétique n° 5263-3.

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

**Calculateurs électroniques METRA modèles UR 3 WG  
intégrés dans un voludéprimomètre**

NOTICE DESCRIPTIVE

**1 - PRINCIPE**

Il s'agit à partir des mesures simultanées de la pression différentielle  $\Delta P$  créée par le système déprimogène et de la masse volumique du gaz à l'amont du diaphragme, de calculer le débit en masse ou en volume à l'intérieur d'une conduite et par intégration la masse ou le volume ayant traversé l'organe déprimogène.

Le débit est donné par les relations suivantes :

— débit massique :

$$Q_m = \alpha \varepsilon d^2 \frac{\pi}{4} \sqrt{2\Delta P \cdot \rho}$$

— débit volumique :

$$Q_v = \alpha \varepsilon d^2 \frac{\pi}{4} \sqrt{2\Delta P / \rho}$$

avec  $\alpha$  : coefficient de débit.  
 $\varepsilon$  : coefficient de détente.  
 $d$  : diamètre de l'orifice du diaphragme.  
 $\Delta P$  : pression différentielle.  
 $\rho$  : masse volumique du gaz dans les conditions amont.

La masse volumique dans les conditions amont est soit mesurée directement à l'aide d'un capteur de masse volumique d'un modèle approuvé, soit calculée à partir des mesures de la pression statique et de la température selon la formule :

$$\rho = \rho_b \cdot \frac{P}{P_b} \cdot \frac{T_b}{T} \cdot \frac{Z_b}{Z}$$

Dans ce dernier cas, P et T sont la pression statique et la température du gaz dans les conditions amont mesurées respectivement par un transducteur de pression statique d'un modèle approuvé et une sonde de température conforme à la norme NFC 42-330 pour la classe A.

$Z_b$  est la valeur du facteur de compressibilité du gaz dans les conditions de base, entrée en mémoire du calculateur.

Le facteur de compressibilité Z du gaz dans les conditions amont est calculé selon la méthode de l'American Gas Association NX 19 pour les gaz naturels avec ou sans correction BR KORR 3H et par interpolation de tables mises en mémoire du calculateur pour les autres gaz.

La masse volumique  $\rho_b$  du gaz dans les conditions de base est soit entrée en mémoire du calculateur, soit mesurée au moyen d'un capteur de masse volumique dans les conditions de base d'un modèle approuvé.

La masse et le volume sont alors :

$$M = \int Q_m dt \quad \text{et} \quad V = \int Q_v dt$$

Le volume est en général calculé dans les conditions de base  $P_b$  et  $T_b$  ; on a alors la relation :

$$M = \rho \cdot V = \rho_b \cdot V_b$$

$$\text{soit } V_b = \frac{1}{\rho_b} \int Q_m dt$$

Les coefficients de débit et de détente  $\alpha$  et  $\epsilon$  sont calculés à partir des formules de la norme NFX 10-102 (édition de juin 1980) : « Mesure de débit des fluides au moyen de diaphragmes, tuyères et tubes de Venturi insérés dans les conduites en charge de section circulaire ».

## II - DESCRIPTION :

Ce calculateur se présente sous la forme d'un tiroir 3U pour montage en baie ou armoire.

Il se compose :

a) *d'une unité de dialogue, sous la forme d'un clavier alphanumérique située en face avant permettant l'introduction manuelle des données numériques ainsi que la lecture des grandeurs résultantes.*

Elle est munie :

- d'un afficheur supérieur à sept chiffres indiquant la valeur de la grandeur principale résultante,
- d'un afficheur à huit chiffres indiquant par appel de code les différentes constantes et grandeurs secondaires,
- d'une prise de test permettant le contrôle des signaux d'entrée pris en compte par le calculateur,
- de quatre voyants précisant l'état de fonctionnement de l'instrument (en/hors alarme),
- d'un interrupteur permettant, après déplombage, le paramétrage de l'instrument.

b) *d'une unité de sortie composée de :*

- huit lampes indicatrices d'état différenciées en deux groupes, un groupe indiquant la plage de pression différentielle dans laquelle l'UR3 se trouve actuellement, l'autre indiquant le procédé de calibrage utilisé,
- d'une touche  $V_n$  permettant la lecture du volume dans les conditions de base sur l'afficheur secondaire,
- d'un interrupteur de mode réservé à l'utilisateur permettant la modification de paramètres n'agissant pas sur la métrologie de l'instrument.

c) *D'une platine arrière munie de connecteurs recevant les différents câbles de mesure scellées, si nécessaire, au calculateur.*

d) *d'une électronique comportant diverses unités structurées autour du microprocesseur.*

### **III - MISE EN SERVICE :**

Préalablement à la mise en service du calculateur, les paramètres caractéristiques du poste de comptage et du gaz transitant par ce dernier, doivent être introduits en mémoire de l'instrument. Cette programmation s'effectue sur le site. De ce fait, la vérification primitive du calculateur en atelier s'effectue avec une programmation type.

La programmation nécessite le déplombage de l'instrument et plus particulièrement d'un interrupteur situé en face avant.

Le basculement de ce dernier en position haute permet alors, à l'aide du clavier alphanumérique, l'introduction manuelle des paramètres de l'installation, notamment, ses caractéristiques géométriques (diamètre de l'orifice du diaphragme, diamètre des tuyauteries amont et aval...).

Cette phase de programmation intègre également la fixation des seuils d'alarme.

En particulier, il convient de s'assurer que les plages de fonctionnement en pression différentielle, en pression statique, en masse volumique et en masse volumique dans les conditions de base sont incluses respectivement dans l'étendue réglée des transducteurs de pression différentielle associés, du transducteur de pression statique, du capteur de masse volumique et du capteur de masse volumique dans les conditions de base.

Il convient également de s'assurer, lorsque le calculateur est associé à deux transducteurs de pression différentielle qu'il existe une zone de recouvrement de leurs deux plages de fonctionnement, déterminée par le seuil d'alarme haut du transducteur basse échelle et le seuil d'alarme bas du transducteur haute échelle.

Ces opérations effectuées, l'interrupteur est replacé en position basse.

### **IV - DISPOSITIFS DE SCHELLEMENT :**

Le scellement de l'interrupteur situé en face avant interdit toute modification des données mémorisées.

Le scellement de la face avant interdit toute intervention sur les organes internes du calculateur.

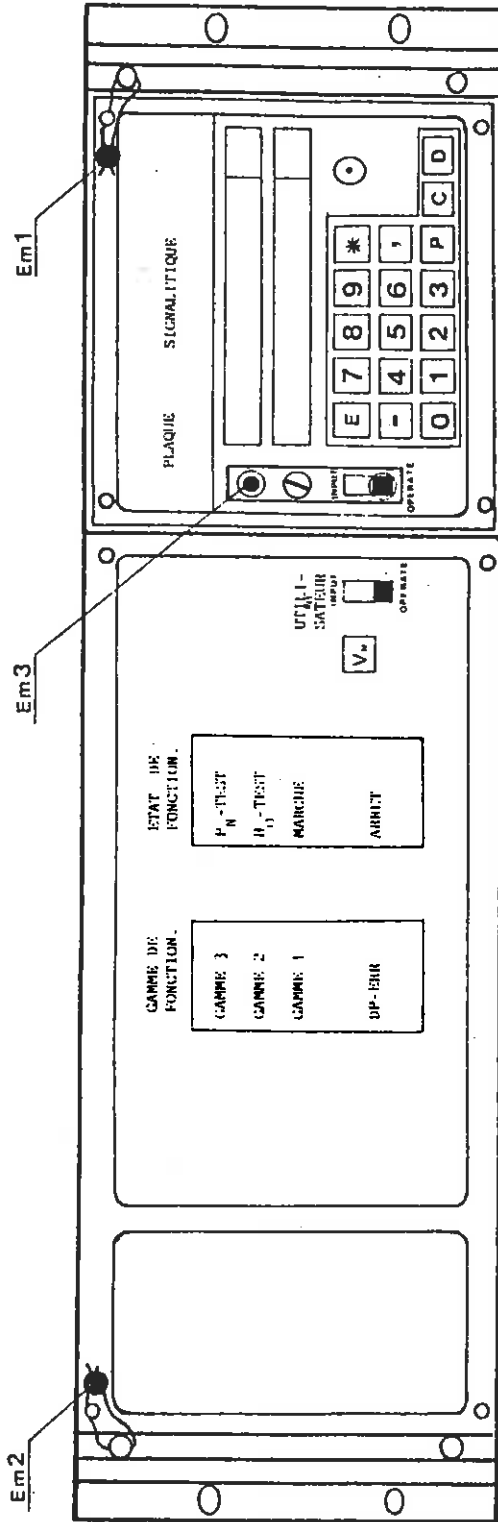
### **V - RACCORDEMENT DES CAPTEURS :**

Les câbles de raccordement sont munis à leur extrémité de connecteurs. Ces derniers sont scellés après raccordement.

**Calculateur BOPP et REUTHER-METRA UR3 WG  
intégré dans un voludéprimomètre**

N° 5263-1

Plan de scellement de la face avant

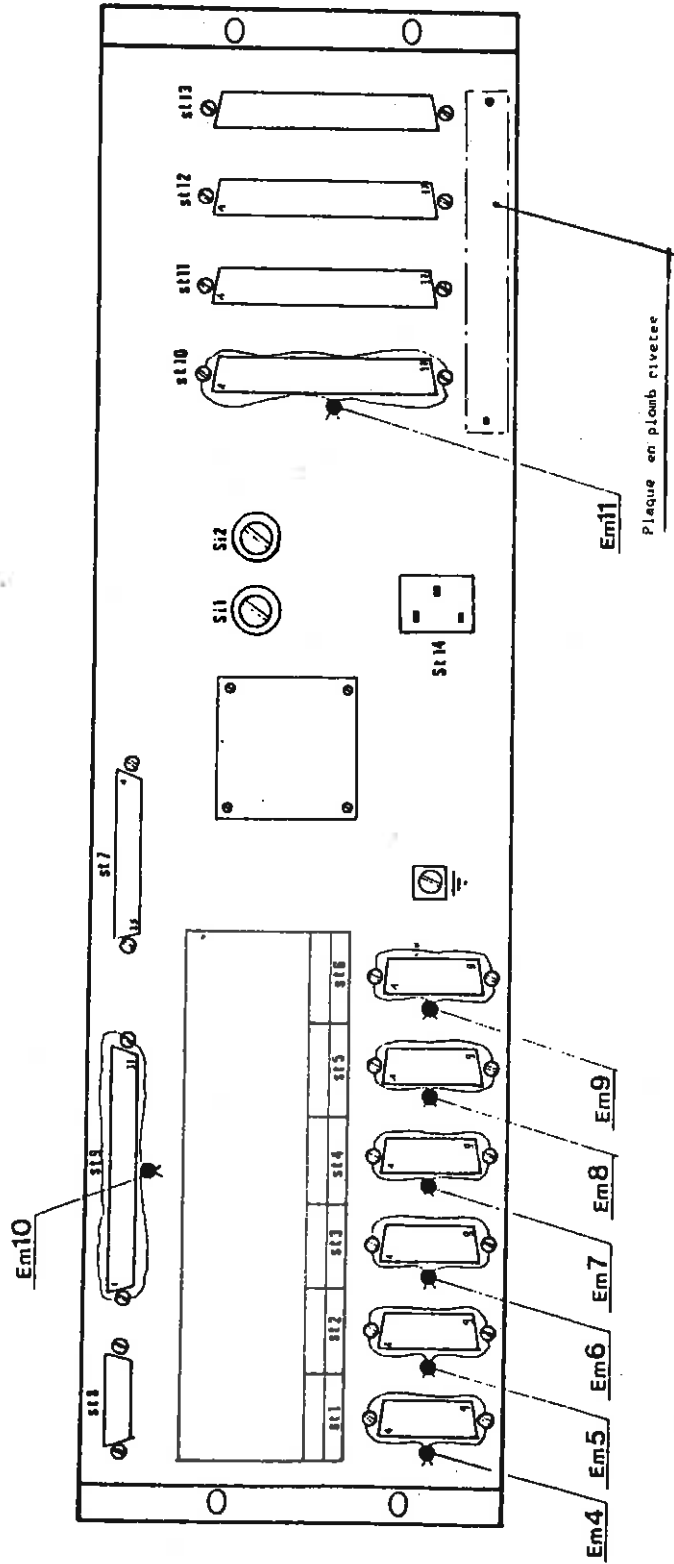


- Em1 : interdit le démontage de l'unité de dialogue
- Em2 : interdit le démontage de la face avant
- Em3 : assure l'inviolabilité du contenu du programme sur le mode « operate »

**Calculateur BOPP et REUTHER-METRA UR3 WG  
intégré dans un voludéprimomètre**

N° 5263-2

Plan de scellement de la face arrière



- Em4 : interdit la déconnection de l'entrée  $\phi 1$
- Em5 : interdit la déconnection de l'entrée  $\phi 2$
- Em6 : interdit la déconnection de l'entrée  $\phi b$
- Em7 : interdit la déconnection de l'entrée CO2
- Em8 : interdit la déconnection de l'entrée HO
- Em9 : interdit la déconnection de l'entrée température
- Em10 : interdit la déconnection des entrées température, pression et pression différentielle
- Em11 : interdit la déconnection des sorties alarme, avertissement et sorties numériques



**Calculateur BOPP et REUTHER-METRA UR3 WG  
intégré dans un voludéprimomètre**

**N° 5263-3**

Plaque signalétique

**CALCULATEUR INTEGRE DANS UN VOLUDEPRIMOMETRE**

Type : UR3 WG	Année :	N° de série :	temp ambiante d'utilisation : -5 à +35 °C
Decision d approbation :		du :	Nature du gaz :
AGA.NX.19. mod	oui	non	Température °C
AGA.NX.19. mod.BR.KOOR.3H	oui	non	Pression bar
N° de Table Z :			BOOP & REUTHER - METRA

X