

Calculateur DANIEL Type SENTINEL 500
intégré dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2 ou un voludéprimomètre

Le présent certificat est établi en application du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure, du décret n° 72-866 du 6 septembre 1972 modifié, réglementant la catégorie d'instruments de mesure : compteurs de volume de gaz, du décret n° 57-130 du 2 février 1957, réglementant la catégorie d'instruments de mesure : voludéprimomètres, de l'arrêté du 5 août 1987 relatif aux ensembles de correction de volume de gaz et de l'arrêté du 5 août 1987 relatif aux calculateurs électroniques intégrés dans un ensemble de correction de volume de gaz de type 2, de l'arrêté du 23 novembre 1959 modifié par l'arrêté du 10 janvier 1974, relatif à la construction, la vérification et l'utilisation des voludéprimomètres à diaphragme utilisés pour le mesurage du gaz.

FABRICANT :

Daniel Europe Limited, Flow computer division, Outgang Lane, Pickering North Yorkshire, YO18 7JA, ROYAUME UNI.

DEMANDEUR :

ALFA INDUSTRIES INTERNATIONAL, 7, place Franz LISZT, 75010 PARIS.

CARACTERISTIQUES :

Le calculateur DANIEL type SENTINEL 500 faisant l'objet du présent certificat est destiné à être intégré dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2 ou dans un voludéprimomètre.

Il peut être associé, selon les applications, à des capteurs de pression statique ou de pression différentielle, d'une part, et à des capteurs de température constitués d'une simple sonde ou des sondes associées à un convertisseur, d'autre part.

Le cas échéant, le calculateur DANIEL type SENTINEL 500 élabore, à partir du pouvoir calorifique déterminé par le chromatographe DANIEL type DANALYZER et du volume du gaz dans les conditions de base, l'énergie du gaz ayant transité par le poste de comptage.

Il peut également élaborer à partir d'une masse volumique dans les conditions de base déclarée constante et d'un pouvoir calorifique supérieur dans les conditions de base déclaré constant, la masse de gaz et l'énergie du gaz ayant transité par le poste de comptage.

En option, le calculateur DANIEL type SENTINEL 500 peut notamment gérer les informations délivrées par différents ensembles de conversion ou voludéprimomètres.

Dans ce cas, il peut être associé à un seul chromatographe DANIEL type DANALYZER déterminant le pouvoir calorifique de cinq postes de comptage au plus. Le pouvoir calorifique propre à chaque poste de comptage est alors envoyé à l'ensemble de conversion correspondant qui élabore l'énergie ayant transité par ce poste. Le résultat est enfin renvoyé au calculateur type SENTINEL 500 gérant l'ensemble des informations de tous les postes.

Le calculateur DANIEL type SENTINEL 500 permet l'affichage des grandeurs caractéristiques du gaz et des quantités suivantes :

- volume de gaz dans les conditions de mesurage,
- débit massique du gaz,
- température du gaz,
- pression statique du gaz,
- pression différentielle du gaz,
- volume de gaz dans les conditions de base,
- volume de gaz corrigé, en option,
- facteur de compressibilité du gaz dans les conditions de mesurage,
- facteur de compressibilité du gaz dans les conditions de base,
- masse de gaz, le cas échéant,
- énergie du gaz, le cas échéant,
- composition du gaz, le cas échéant,
- pouvoir calorifique supérieur du gaz, le cas échéant,
- masse volumique du gaz, le cas échéant,
- densité du gaz, le cas échéant,
- valeurs déclarées constantes, le cas échéant.

En option, le calculateur permet la gestion de plusieurs postes de comptage (voir notice descriptive).

SCELLEMENTS :

Une vignette autocollante destructible en cas de tentative d'arrachement interdit l'accès à l'entrée permettant la configuration de l'instrument située à l'arrière du calculateur.

Un deuxième dispositif de scellement situé en face avant du boîtier interdit l'accès aux cartes électroniques, au bouton de réinitialisation, le démontage du support de la plaque d'identification et des vignettes portant la marque de vérification, et l'accès à l'entrée permettant la configuration de l'instrument située à l'avant du calculateur.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

La plaque d'identification est constituée d'une vignette destructible en cas de tentative d'arrachement. Elle est apposée sur un support solidaire de la face avant et porte les informations suivantes :

- « CALCULATEUR POUR ENSEMBLE DE CONVERSION DE VOLUME DE GAZ TYPE 2 » ou « CALCULATEUR POUR VOLUDEPRIMOMETRE »
- Numéro et date du présent certificat d'examen de type
- Nom du fabricant
- Nom du type
- Numéro de série
- Année de fabrication
- Plage de température : - 10°C à +50°C

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION :

Les méthodes de calcul de référence du facteur de compressibilité du gaz naturel sont celles contenues dans la norme ISO 12213 Gaz naturel - calcul du facteur de compressibilité.

Les tables de compressibilité de référence concernant les gaz purs sont celles contenues dans l'encyclopédie des gaz établie par AIR LIQUIDE Division Scientifique. Ces tables doivent être fournies lors de la vérification primitive.

Les tables de compressibilité concernant les mélanges de gaz autre que le gaz naturel doivent être acceptées par les différentes parties utilisant ces tables. Un document attestant de cette acceptation mutuelle doit être fourni avec les tables lors de la vérification primitive.

La vérification primitive du calculateur est effectuée dans les locaux du représentant du constructeur conformément au titre IV de l'arrêté du 5 août 1987 relatif aux calculateurs électroniques intégrés dans un ensemble de correction de volume de gaz de type 2. Elle donne lieu à l'établissement d'un certificat de vérification, ainsi qu'à l'apposition de la marque de vérification partielle.

Une épreuve de vérification au lieu d'emploi est ensuite effectuée sur l'ensemble de conversion conformément au titre IV de l'arrêté du 5 août 1987 relatif aux ensembles de correction de volume de gaz. Elle est sanctionnée par l'apposition de la marque de vérification primitive. Le détail de la vérification au lieu d'emploi est donné dans la notice descriptive.

DEPOT DE TYPE :

Les plans et schémas sont déposés à la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement de la région Ile de France, au bureau de la métrologie et chez le demandeur, sous la référence DA 13-1574.

VALIDITE :

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

REMARQUES :

Les indications relevées à distance ne sont pas soumises au contrôle de l'État.

ANNEXES :

- Notice descriptive
- Vue d'ensemble
- Schéma de scellement, face avant

Pour le ministre et par délégation :
L'ingénieur général des mines,

J. LELOUP

Annexe au certificat n° 05.00.372.001.1

Calculateur DANIEL type SENTINEL 500 intégré dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2 ou dans un voludéprimomètre

NOTICE DESCRIPTIVE

I- DESCRIPTION

Le calculateur DANIEL type Sentinel 500 se présente sous la forme d'un boîtier en acier dans lequel sont montées les cartes électroniques.

La carte principale d'entrée/sortie est commune à toutes les applications. Cette carte dispose d'un interrupteur marche/arrêt, d'un porte fusible, d'un bouton de réinitialisation et à l'arrière de connecteurs repérés « A » et « B ». Le connecteur « A » reçoit l'alimentation électrique, les entrées impulsionnelles provenant d'un compteur à turbine et permet la transmission de sorties incrémentales images des totaux. Le connecteur « B » reçoit les entrées et les sorties analogiques 4-20 mA, l'entrée provenant d'une sonde Pt 100 4 fils et trois entrées séries permettant la connexion d'une imprimante, d'une station de contrôle et de commande et d'un chromatographe approuvé.

En option, une seconde carte dispose à l'arrière de connecteurs repérés « C » et « D ». Le connecteur « C » reçoit l'entrée provenant d'une sonde Pt 100 4 fils et les entrées impulsionnelles provenant d'un second compteur à turbine et permet la transmission de sorties incrémentales images des totaux. Le connecteur « D » reçoit, selon le cas, les entrées impulsionnelles ou les entrées séries provenant d'un compteur ultrasonique.

Le calculateur DANIEL type Sentinel 500 dispose :

- a) D'un afficheur à neuf lignes comportant dix caractères. Les quatre premières lignes décrivent les caractéristiques de la grandeur sélectionnée, les quatre lignes suivantes affichent les menus, les messages, les données saisies et les informations relatives aux alarmes, et la dernière ligne permet d'identifier la source des données affichées.
- b) D'un clavier comportant :
 - quatre touches de fonction 'F1' à 'F4' permettant l'accès aux différents menus,
 - une touche « Menu » donnant un accès direct au menu principal,
 - quatre touches directionnelles (flèches) permettant de choisir la grandeur à afficher,
 - une diode électroluminescente d'alarme, verte en fonctionnement normal, rouge en cas d'alarme,
 - une touche permettant l'affichage du type d'alarme,
 - une touche acquittement de l'alarme,
 - un pavé numérique.
- c) Six autres touches de fonctions diverses (impression, édition...).

L'utilisateur accède en lecture et sans pouvoir les modifier aux grandeurs déclarées constantes, calculées ou mesurées disponibles dans le calculateur DANIEL type SENTINEL 500 en utilisant l'afficheur et le clavier.

II – PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Les caractéristiques de base du calculateur DANIEL type SENTINEL 500 sont les suivantes :

Entrées « pression »	Courant 4-20 mA ou numérique
Entrées « température »	Résistance d'une sonde Pt 100 4 fils ou courant à 4-20 mA ou numérique
Entrées « pouvoir calorifique »	Numérique pour un chromatographe
Entrées « comptage »	Impulsions pour un compteur turbine et/ou impulsions ou numérique pour un compteur ultrasonique mono ou bidirectionnel
Conditions de base	Déclarées
Nature du gaz mesuré	Déclarée ou déterminée par un chromatographe
Calcul du facteur de compressibilité	Table de Z ou suivant la norme ISO 12 213 ou la norme ISO 6976
Calcul du pouvoir calorifique supérieur	Suivant la norme ISO 6976
Plage d'utilisation en température ambiante	- 10 °C à + 50 °C
Alimentation électrique	De 20 V à 30 V courant continu
Calcul de la masse volumique	Suivant la norme ISO 6976
Calcul de la densité	Suivant la norme ISO 6976

Il permet :

- la totalisation horaire, journalière et mensuelle des volumes mesurés et corrigés dans les conditions de base, de la masse et de l'énergie.
- la mémorisation de 200 événements, alarmes et des grandeurs mesurées, calculées ou déclarées constantes en fonctionnement normal et en alarme sur une période horaire, journalière et mensuelle.

En option, le calculateur peut permettre de compenser la courbe d'erreur du compteur de volume de gaz associé pour donner le volume corrigé dans les conditions de mesurage. La correction est obtenue à partir d'une table des écarts constatés lors de l'étalonnage du compteur à la pression d'utilisation, avec interpolation linéaire entre les points d'étalonnage sur au moins les débits suivants :

$$Q_{\min} ; 0,05 \times Q_{\max} ; 0,15 \times Q_{\max} ; 0,25 \times Q_{\max} ; 0,40 \times Q_{\max} ; 0,70 \times Q_{\max} ; Q_{\max}$$

En fonction des options, le calculateur DANIEL type SENTINEL 500 prend les appellations :

1 - SENTINEL 500 T

Le calculateur DANIEL type Sentinel 500 T, associé à un compteur de volume de gaz à turbine ou un mesureur à turbine dispose de deux entrées : une pour un train unique d'impulsions, l'autre pour un double train d'impulsions.

Il permet la détermination du volume dans les conditions de mesurage et en option le volume corrigé.

2 - SENTINEL 500 US

Le calculateur DANIEL type Sentinel 500 US sert de calculateur-indicateur à un compteur de volume de gaz ou un mesureur fonctionnant selon un principe ultrasonique, compatible et approuvé.

Le calculateur DANIEL type Sentinel 500 US peut gérer une ligne de comptage bidirectionnelle en utilisant des registres séparés et permet l'affichage des vitesses du son et du fluide sur chaque corde du compteur ultrasonique, permettant ainsi de détecter un défaut.

3 - SENTINEL 500 V

Le calculateur DANIEL type Sentinel 500 V, version associée à un diaphragme, un transducteur de pression statique, un transducteur de pression différentielle, un capteur ou transducteur de température permet :

- a) La détermination du débit massique et de la masse de gaz ;
- b) La détermination du débit volumique et du volume de gaz dans les conditions de base.

4 – SENTINEL 500 SCC

Le calculateur DANIEL type Sentinel 500 SCC, version comprenant le module multidrop P 120, gère l'ensemble des informations délivrées par différents ensembles de conversion ou voludéprimomètres ; il peut être associé directement à un chromatographe, ce qui lui permet :

- a) D'acquérir la composition de cinq gaz différents au plus, leur pouvoir calorifique supérieur, leur masse volumique et leur densité réelle, et de retransmettre ces informations vers les différents postes de comptage ;
- b) D'élaborer les totaux de la station par sommation des totaux des différents postes de comptage (volume de base et énergie) ;

III– UTILISATION D'UN CHROMATOGRAPHE

Le calculateur DANIEL type Sentinel 500 peut être raccordé à tout chromatographe d'un modèle compatible et approuvé, et peut prendre en compte la composition du gaz mesurée pour calculer suivant la norme ISO 6976 les valeurs du pouvoir calorifique supérieur (Hs).

Le calculateur DANIEL type Sentinel 500 utilise une liaison série numérique afin d'obtenir les informations du chromatographe et de mettre à jour ses registres pour réaliser un calcul toutes les cinq minutes.

Le cas échéant, le calculateur prend en compte les alarmes du chromatographe et utilise soit les valeurs de repli introduites lors de la configuration, soit les dernières valeurs valides obtenues du chromatographe.

IV – CONTROLE DES DONNEES, AUTO-VERIFICATIONS ET ALARMES

4.1 Contrôle des données

4.1.1. Transducteur de pression statique, transducteur de pression différentielle et transducteur de température.

Le transducteur est considéré en défaut si le courant est inférieur à 3,5 mA et supérieur à 20,5 mA pour une entrée analogique de type « 4 – 20 mA » ou si la communication échoue pour une entrée numérique.

Le calculateur utilise une valeur de repli déclarée constante lors de la configuration en cas d'alarme.

4.1.2. Impulsions provenant d'un mesureur ou d'un compteur de volume de gaz à turbine.

Lorsque l'acquisition se fait à partir de deux émetteurs, la gestion de ce double train d'impulsions provenant de la turbine se fait suivant la norme ISO 6551 niveau A.

Le calculateur utilise une valeur de repli déclarée constante lors de la configuration en cas d'alarme.

4.1.3. Imprimante.

En option, le calculateur DANIEL type Sentinel 500 peut être raccordé à une imprimante de type « grand public » par une liaison série RS 232.

Une zone mémoire est prévue pour contenir les données en attente d'impression et permet de contrôler les données imprimées par comparaison visuelle.

Une fois que cette zone mémoire contient 64 kilobytes de données (équivalent à cinquante pages d'information), une alarme imprimante en défaut est émise.

4.2. Auto-vérification et alarmes.

En cas de défaut, le calculateur DANIEL type Sentinel 500 délivre des alarmes lorsqu'une grandeur est en dehors de ses limites préalablement définies et des alarmes relatives au système pour le calculateur DANIEL type Sentinel SCC associé à différents ensembles de conversion ou voludéprimomètres.

Une diode électroluminescente est utilisée comme indicateur de présence d'une alarme suivant la codification suivante :

- rouge clignotant : alarme
- rouge fixe : alarme reconnue et acquittée par l'utilisateur
- vert fixe : fonctionnement normal

Une imprimante peut être utilisée pour imprimer les messages d'alarme. Une seule ligne est imprimée quand une alarme apparaît avec son code :

- SET : apparition d'une alarme
- ACC : alarme reconnue et acquittée par l'utilisateur
- CLR : disparition de la cause de l'alarme

La reconnaissance par l'utilisateur de l'alarme entraîne le changement d'état et ne fait pas retourner la totalisation à la normale ; la cause d'alarme doit disparaître pour cela.

Les alarmes peuvent être transmises à distance.

4.3 Sécurité.

A chaque donnée est associé un niveau de sécurité 1, 2, 3 ou 4. Les données correspondant au niveau 1 peuvent être modifiées par n'importe quel utilisateur. Pour modifier une donnée en sécurité 2 ou 3, l'utilisateur doit saisir un mot de passe. Les données métrologiques ont un niveau de sécurité 4 ; elles ne peuvent pas être modifiées sans bris de scellement.

4.4. Checksum de configuration.

La configuration étant signée par une « checksum » unique, il est possible de déterminer si la configuration a changé par comparaison entre la valeur en cours et la dernière validée, affichable, qui doit être indiquée sur le carnet métrologique par chaque intervenant autorisé.

4.5 Configuration.

La configuration du calculateur n'est possible qu'en utilisant un terminal externe DANIEL type VT 100 ou un PC muni du logiciel de configuration Spectra Link détenu par le bénéficiaire du certificat d'examen de type.

Deux entrées permettant d'effectuer la configuration, situées, l'une à la base et derrière la face avant et l'autre à l'arrière du boîtier, sont disponibles. Une fois la configuration effectuée, ces entrées sont scellées et l'accès n'est plus autorisé.

V – PLAQUE D'IDENTIFICATION

La plaque d'identification est constituée d'une vignette destructible en cas de tentative d'arrachement. Elle est apposée sur un support solidaire de la face avant et porte les informations suivantes :

- « CALCULATEUR POUR ENSEMBLE DE CONVERSION DE VOLUME DE GAZ TYPE 2 » ou « CALCULATEUR POUR VOLUDEPRIMOMETRE »
- Numéro et date du certificat d'examen de type
- Nom du fabricant

- Nom du type
- Numéro de série
- Année de fabrication
- plage de température : - 10°C à +50°C

VI - VERIFICATION AU LIEU D'EMPLOI

Lors de la vérification au lieu d'emploi, il convient de s'assurer que :

- les liaisons entre le calculateur et le compteur, les transducteurs et le chromatographe sont bien scellés et qu'il n'existe aucun dispositif susceptible d'influencer les caractéristiques métrologiques inséré entre les éléments ;
- la gestion des alarmes du chromatographe est telle que prévue par son certificat d'examen de type, le cas échéant ;
- les écarts constatés aux différents débits d'essais lors de l'étalonnage du compteur de volume de gaz associé sont bien ceux introduits dans le calculateur pour corriger le volume mesuré, le cas échéant.

Lorsque le chromatographe est vérifié, le cas échéant, conjointement avec le calculateur au lieu d'emploi, le déroulement des essais est le suivant :

- essais d'exactitude du chromatographe avec trois mélanges de gaz pour étalonnage après son ajustage à l'aide d'un mélange de gaz pour étalonnage ;
- contrôle des alarmes du chromatographe et de leur transmission au calculateur ;
- comparaisons des indications individuelles du chromatographe et du calculateur entre elles ; elles doivent être égales au nombre de chiffres significatifs près ;
- comparaison du produit $V_b \times H_s$ avec l'indication en énergie délivrée par le calculateur ; elles doivent être égales aux erreurs d'arrondissement près.

V_b est le volume du gaz dans les conditions de base et H_s le pouvoir calorifique supérieur du gaz.

Cinq mesures successives doivent être effectuées par mélange de gaz étalon.

Lorsque le chromatographe a été vérifié en tant qu'instrument de mesure isolé, les essais peuvent s'effectuer par simulation des grandeurs des caractéristiques du gaz sur le chromatographe au moyen du terminal DANIEL type VT 100 ou d'un PC muni du logiciel de configuration Spectra Link. Le déroulement des essais est le suivant :

- contrôle de la transmission au calculateur des alarmes du chromatographe ;
- comparaisons des grandeurs simulées et des indications individuelles du calculateur entre elles ; elles doivent être égales au nombre de chiffres significatifs près ;
- comparaison du produit $V_b \times H_s$ avec l'indication en énergie délivrée par le calculateur ; elles doivent être égales aux erreurs d'arrondissement près.

Annexe au certificat n° 05.00.372.001.1

**Calculateur DANIEL type SENTINEL 500 intégré
dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2
ou dans un voludéprimomètre**

VUE D'ENSEMBLE



Annexe au certificat n° 05.00.372. 001.1

Calculateur DANIEL type SENTINEL 500 intégré
dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2
ou dans un voludéprimomètre

SCELLEMENTS

