

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑳

N° 80 15890

⑤④ Installation permettant la détection centrale de l'énergie calorifique soutirée par plusieurs appareils utilisateurs de chaleur.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). G 01 K 17/16.

②② Date de dépôt..... 18 juillet 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *Suisse, 20 juillet 1979, n° 6759/79-3.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 6-2-1981.

⑦① Déposant : LGZ LANDIS & GYR ZUG AG, résidant en Suisse.

⑦② Invention de : Claudio Meisser.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin & Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne une installation permettant la détection centrale de l'énergie calorifique soutirée par plusieurs appareils utilisateurs de chaleur, installation qui comprend plusieurs dispositifs de mesure, associés chacun à un des appareils utilisateurs, et qui sont reliés, par l'intermédiaire d'une ligne omnibus commune, à un appareil central tandis que chaque dispositif de mesure comprend un débitmètre et tandis qu'il est prévu, soit dans chaque dispositif de mesure, soit dans l'appareil central, un élément calculateur qui, après chaque consommation d'une quantité fixe d'énergie, engendre une impulsion de quantité fixe d'énergie, qui est totalisée dans un compteur de quantité de chaleur associé à l'appareil utilisateur correspondant, les impulsions de quantité fixe d'énergie ou des impulsions de quantité fixe débitée engendrées par le débitmètre étant en outre transmises à partir de chaque dispositif de mesure de l'appareil central par l'intermédiaire d'une ligne omnibus sous la forme d'un mot de code d'un premier type contenant l'adresse de l'appareil utilisateur.

On connaît déjà une installation de ce type (demande de brevet allemand publiée avant examen 27 22 485), dans laquelle les dispositifs de mesure décentralisés sont interrogés cycliquement par l'appareil central et retransmettent ainsi à ce dernier, par l'intermédiaire d'une ligne omnibus, la différence de température mesurée, dans le cas où un contact de quantité de chaleur du débitmètre du dispositif de mesure a été actionné depuis la dernière interrogation. La ligne omnibus est constituée par un conducteur de rythme, un conducteur d'adresse, un conducteur de données et un conducteur d'alimentation en tension. L'adressage s'effectue comme suit : chaque dispositif de mesure présente une bascule d'adresse, toutes les bascu-

les sont connectées à un registre à décalage et l'appareil central fait circuler par décalage un signal à travers ce registre à décalage. Si, par suite d'un dérangement ou d'une interruption de l'alimentation
5 en tension, une de ces bascules n'est plus en état de fonctionner, alors le fonctionnement du registre à décalage est interrompu et, par suite, la transmission de valeurs mesurées à partir des dispositifs de mesure encore en état de fonctionner est également rendue
10 impossible.

L'invention a pour objet de créer une installation du type défini au début du présent préambule, dans laquelle une panne de l'alimentation en tension ou d'autres dérangements dans un des dispositifs de mesure
15 sont indiqués par l'appareil central et n'entraîne aucune interruption de la transmission des valeurs mesurées à partir des autres dispositifs de mesure.

A cet effet, suivant l'invention, dans chaque dispositif de mesure est disposé un élément
20 temporisateur, qui déclenche périodiquement la transmission d'un mot de code d'un second type à l'appareil central et, dans ce dernier, il est prévu un élément d'alarme, qui répond lorsqu'au cours d'un laps de temps prédéterminé aucun mot de code ne parvient d'une adresse
25 donnée.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit et à l'examen du dessin joint qui en représente, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution.

30 Sur ce dessin :

- la figure 1 représente le schéma de principe d'une installation permettant la détection centrale de l'énergie calorifique soutirée par plusieurs appareils utilisateurs de chaleur, et

35 - la figure 2 représente un schéma de

principe d'un dispositif de mesure.

Sur la figure 1, les références 1, 2 et 3 désignent des dispositifs de mesure décentralisés qui sont reliés, par l'intermédiaire d'une ligne omnibus 5 commune 4, à un appareil central 5. Chacun des dispositifs de mesure 1 à 3, qui sont de construction identique, est associé à un appareil utilisateur de chaleur non représenté, et comprend un débitmètre 6, un détecteur de température aller 7 et un détecteur de température de retour 8. Le débitmètre 6 mesure le débit volumétrique \dot{V} , le détecteur de température aller 7, la température aller T_V et le détecteur de température de retour 8, la température de retour T_R d'un caloporteur qui circule dans une canalisation d'aller vers 15 l'appareil utilisateur de chaleur associé et dans une canalisation de retour vers la source de chaleur.

Un élément calculateur 9 détermine, par exemple d'après la formule $Q = k \int \dot{V} (T_V - T_R) dt$ l'énergie calorifique Q soutirée par l'appareil utilisateur 20 et engendre à sa sortie, après chaque consommation d'une quantité fixe d'énergie prédéterminée, une impulsion de quantité fixe d'énergie. Un élément d'émission 10 transforme chaque impulsion de quantité fixe d'énergie en un mot de code du type A contenant l'adresse de 25 l'appareil utilisateur d'énergie et transmet ce mot de code, dans le cas où la ligne omnibus 4 n'est pas déjà occupée par l'un des autres dispositifs de mesure 2 et 3, sous la forme d'un message pulsé, par l'intermédiaire de la ligne omnibus 4, à un élément d'évaluation 11 30 de l'appareil central 5. Si la ligne omnibus 4 est déjà occupée, alors la transmission du mot de code est différée jusqu'à ce que ladite ligne soit de nouveau libre. De tels procédés de transmission offrent cet avantage qu'un appel de l'appareil central 5 deman- 35 dant la transmission de valeurs mesurées et, par con-

séquent, un récepteur dans les dispositifs de mesure individuels 1 à 3, ne sont pas nécessaires. Comme ligne omnibus 4, on peut utiliser une ligne bifilaire qui sert en même temps à l'alimentation en tension des 5 dispositifs de mesure 1 à 3.

L'appareil central 5 comporte plusieurs compteurs de quantité de chaleur 12 à 14, associés chacun à un des dispositifs de mesure 1 à 3. Si un mot de code du type A parvient dans l'appareil central 5, 10 alors l'élément d'évaluation 11 transmet, selon l'adresse du mot de code, une impulsion de quantité fixe d'énergie au compteur de quantité de chaleur concerné 12, 13 ou 14. Dans ces compteurs, les impulsions de quantité fixe d'énergie sont totalisées et l'énergie 15 calorifique soutirée par les divers appareils utilisateurs est indiquée.

Dans chacun des dispositifs de mesure 1 à 3 est disposé un élément temporisateur 15, qui est remis à zéro par chaque impulsion de quantité fixe d'énergie émise par l'élément calculateur 9 et qui, après 20 l'écoulement d'un laps de temps prédéterminée T_a , déclenche périodiquement la transmission à l'appareil central 5 d'un mot de code du type B contenant l'adresse de l'appareil utilisateur. Lorsqu'au cours d'un laps 25 de temps T_p qui, pour tenir compte des retards possibles, doit être choisi légèrement plus long que T_a , ni le mot de code du type A, ni le mot de code du type B ne parviennent à l'appareil central 5 à partir d'une adresse donnée, l'élément d'évaluation 11 transmet un signal de 30 commande à un élément d'alarme 16 de sorte qu'une alarme est déclenchée, ce qui indique un dérangement dans le dispositif de mesure correspondant ou une tentative de fraude, par exemple par interruption de l'alimentation en tension. Avantageusement, l'appareil central 5 35 comporte un élément d'affichage, sur lequel l'adresse

du dispositif de mesure qui n'est pas en état de fonctionner est affichée.

Pour surveiller les intervalles temporels des mots de code reçus, l'élément d'évaluation 11 peut
5 présenter, pour chaque adresse, un élément temporisateur qui est remis en marche après chaque mot de code du type A ou du type B arrivant de l'adresse concernée et qui, après écoulement du laps de temps T_b , déclenche l'alarme. Toutefois, on utilise avantageusement
10 comme élément d'évaluation 11 un micro-ordinateur qui, pour chaque adresse, écrit l'instant d'arrivée du dernier mot de code dans une mémoire et déclenche l'alarme dès qu'un instant retenu dans la mémoire a dépassé le laps de temps T_b .

15 On peut également faire fonctionner l'élément temporisateur 15 des dispositifs de mesure 1 à 3 de telle manière qu'il déclenche périodiquement la transmission d'un mot de code du type B à l'appareil central 5 indépendamment des impulsions de quantité
20 fixe d'énergie. Dans ce cas, l'élément d'évaluation 11 doit déclencher l'alarme lorsqu'au cours du laps de temps T_b aucun mot de code du type B ne parvient à l'appareil central 5 à partir d'une des différentes adresses. La possibilité précédemment mentionnée de ne
25 transmettre un mot de code du type B qu'après que, pendant le laps de temps T_a , aucune impulsion de quantité fixe d'énergie n'est arrivée offre toutefois cet avantage que la ligne omnibus 4 est occupée moins fréquemment.

30 Avantageusement, on prévoit un agencement tel que l'élément d'alarme 16 réponde également lorsque le détecteur de température aller 7 et le détecteur de température de retour 8 et/ou d'autres détecteurs d'état détectent des états irréguliers ou des varia-
35 tions anormales. A cet effet, on prévoit, dans les

dispositifs de mesure 1 à 3, un détecteur 17 pour la surveillance de la vitesse de variation des valeurs mesurées T_v et T_r déterminées par les détecteurs de température 7 et 8, un détecteur 18 pour la surveillance de la différence des valeurs mesurées T_v et T_r , ainsi qu'un manostat 19, tous ces appareils commandant, par l'intermédiaire d'une porte OU 20, l'élément d'émission 10 et déclenchant la transmission d'un mode de code du type C à l'appareil central 5. Lorsqu'un mot de code du type C parvient dans l'élément d'évaluation 11, l'élément d'alarme 16 est en même temps commandé.

Le détecteur 17 est constitué, dans l'exemple représenté, par des éléments différentiateurs 21, 22, destinés à former les dérivées par rapport au temps:

15

$$\frac{dT_v}{dt} \text{ et } \frac{dT_r}{dt}$$

et par des commutateurs à seuil 23, 24 qui répondent lorsque la dérivée par rapport au temps de la valeur mesurée T_v ou T_r dépasse un seuil prédéterminé. Si la valeur mesurée T_v ou T_r , par suite d'un dérangement ou d'une tentative de fraude, par exemple par interruption de l'alimentation d'un détecteur, ou éloignement d'un détecteur de température à distance de l'emplacement de mesure, varie plus rapidement que cela n'est possible en fonctionnement normal en raison des constantes de temps, alors l'alarme est donnée.

Le détecteur 18 est constitué par un élément calculateur de différence 25 et par un commutateur à seuil 26. Il répond lorsque la différence de température $\Delta T = T_v - T_r$ dépasse une valeur négative prédéterminée accordée sur la précision de mesure des détecteurs de température 7, 8, ce qui indique un dérangement ou une tentative de fraude.

35

Le monostat 19, avantageusement disposé

dans le débitmètre 6, surveille la pression statique dans le réseau de distribution de chaleur et déclenche l'alarme lorsque ladite pression statique tombe au-dessous d'une valeur minimale prédéterminée. Ainsi, 5 une alarme est également donnée lorsqu'un consommateur, dans une intention frauduleuse, éloigne le débitmètre 6 du réseau de distribution de chaleur.

Si la transmission des mots de code du type B est indépendante de l'émission des impulsions de quantité fixe d'énergie, alors la retransmission 10 d'une alarme, à partir de la porte OU 20, à l'élément d'alarme 16 peut également être assurée du fait que la porte OU 20 bloque la transmission du mot de code du type B, de sorte qu'après l'écoulement du laps de temps 15 T_b , l'élément d'alarme 16 répond.

La génération des impulsions de quantité fixe d'énergie, à partir des valeurs mesurées du débit volumétrique V , de la température aller T_v et de la température de retour T_r , peut aussi, au lieu d'être 20 effectuée dans chaque dispositif de mesure individuel 1 à 3, ne se produire que dans l'élément d'évaluation 11 de l'appareil central 5. La figure 2 représente un dispositif de mesure 27 destiné à ce cas et dont le débitmètre 6, après chaque écoulement d'une quantité 25 débitée prédéterminée du caloporteur, engendre une impulsion de quantité fixe débitée. Un élément d'émission 28 transforme chaque impulsion de quantité fixe d'énergie en un mot de code du type A et transmet celui-ci, par l'intermédiaire de la ligne omnibus 4, à l'appareil 30 central 5 (figure 1). L'élément temporisateur 15 est remis à zéro par chaque impulsion de quantité fixe débitée et déclenche périodiquement, après l'écoulement du laps de temps T_a , la transmission d'un mot de code du type B. Les valeurs mesurées analogiques T_v et 35 T_r déterminées par les détecteurs de température 7, 8

sont transformées, dans un convertisseur analogique-numérique 29, en signaux numériques qui sont couplés, par l'intermédiaire de l'élément d'émission 28, avec la ligne omnibus 4.

5 L'énergie calorifique Q soutirée par les divers appareils utilisateurs de chaleur est calculée dans l'élément d'évaluation 11 (figure 1) par exemple d'après la formule : $Q = k \int \dot{V}(T_V - T_R)dt$ et indiquée dans le compteur de quantité de chaleur associé 12, 13
10 ou 14. Avantagement, il est également vérifié, dans l'élément d'évaluation 11, si les valeurs mesurées de la température aller T_V déterminées par les détecteurs de température 7 des divers dispositifs de mesure sont analogues. Si l'écart de ces température aller T_V dé-
15 passe une valeur prédéterminée, ce qui permet ici encore de conclure à un dérangement ou à une tentative de fraude, alors une alarme est déclenchée. La vérification décrite à propos de la figure 1 de la vitesse de variation des valeurs mesurées déterminées par les dé-
20 tecteurs de température 7, 8 et la vérification du signe de la différence de température $\Delta T = T_V - T_R$, peuvent également s'effectuer dans l'élément d'évaluation 11.

Les détecteurs de température 7, 8 des
25 dispositifs de mesure 27 peuvent être supprimés et, en remplacement, on mesure la température aller au moyen d'un détecteur de température aller commun à tous les appareils utilisateurs et la détermination de l'énergie calorifique Q_V à payer par le consommateur
30 s'effectue sur la base d'une température de retour fictive T_{RV} , par exemple d'après la formule
 $Q_V = k \int \dot{V}(T_V - T_{RV})dt$. La substitution de la température de retour fictive T_{RV} à la température de retour effective T_R influe sur le résultat des mesures de tel-
35 le manière que des consommateurs, qui font fonctionner

leurs appareils utilisateurs de chaleur avec une faible différence de température ΔT , ont à payer un prix d'énergie relativement plus élevé que des consommateurs qui, grâce à l'utilisation d'une différence de température ΔT élevée, participent à une utilisation optimale de la capacité du réseau de distribution de chaleur et à une bonne efficacité de l'installation de chauffage.

Les opérations numériques qui doivent être effectuées dans les dispositifs de mesure 1 à 3 et 27 peuvent être avantageusement assurées par un micro-ordinateur.

REVENDEICATIONS

1) Installation permettant la détection centrale de l'énergie calorifique soutirée par plusieurs appareils utilisateurs de chaleur, installation qui
5 comprend plusieurs dispositifs de mesure associés chacun à un des appareils utilisateurs et qui sont reliés, par l'intermédiaire d'une ligne omnibus commune à un appareil central, tandis que chaque dispositif de mesure contient un débitmètre et tandis qu'il est prévu,
10 soit dans chaque dispositif de mesure, soit dans l'appareil central, un élément calculateur qui, après chaque consommation d'une quantité fixe d'énergie, engendre une impulsion de quantité fixe d'énergie qui est totalisée dans un compteur de quantité de chaleur associé à l'appareil utilisateur correspondant, les impulsions de
15 quantité fixe d'énergie ou des impulsions de quantité fixe débitée engendrées par le débitmètre étant en outre transmises à partir de chaque dispositif de mesure à l'appareil central par l'intermédiaire d'une ligne omnibus sous la forme d'un mot de code d'un premier
20 type contenant l'adresse de l'appareil utilisateur, ladite installation étant caractérisée en ce que, dans chaque dispositif de mesure (1 à 3 ; 27) est disposé un élément temporisateur (15), qui déclenche périodiquement la transmission d'un mot de code d'un second
25 type (B) à l'appareil central (5), et en ce que, dans l'appareil central (5) est prévu un élément d'alarme (16), qui répond lorsqu'au cours d'un laps de temps prédéterminé aucun mot de code ne parvient d'une adresse donnée.
30

2) Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément temporisateur (15) est remis à zéro par chaque impulsion de quantité fixe d'énergie ou de quantité fixe débitée.

3) Installation suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que l'élément d'alarme (16) répond lorsqu'un détecteur de température aller (7), un détecteur de température de retour (8) et/ou
5 d'autres détecteurs d'état (19) d'un des dispositifs de mesure (1 à 3 ; 27) détectent des états irréguliers ou des variations anormales.

4) Installation suivant la revendication 3, caractérisée par un détecteur (17) pour la surveillance
10 de la vitesse de variation des valeurs mesurées (T_v ; T_r) déterminées par les détecteurs de température (7 ; 8).

5) Installation suivant la revendication 3, caractérisée par un détecteur (18) pour la surveillance
15 de la différence des valeurs mesurées (T_v ; T_r) déterminées par les détecteurs de température (7 ; 8).

6) Installation suivant l'une des revendications 3 à 5, caractérisée par un monostat (19) disposé dans le débitmètre (6).

7) Installation suivant l'une des revendications 3 à 6, caractérisée en ce que le dispositif de mesure (1 à 3 ; 27) est agencé de manière à engendrer un mot de code d'un troisième type (C) et transmet
20 celui-ci, par l'intermédiaire de la ligne omnibus (4), à l'appareil central (5) lorsque le détecteur de température aller (7), le détecteur de température de retour (8) ou d'autres détecteurs d'état (19) détectent des états irréguliers ou des variations anormales.

8) Installation suivant la revendication 3,
30 caractérisée en ce que l'élément d'alarme (16) répond lorsque l'écart des températures aller (T_v) détectées par les détecteurs de température aller (7) des dispositifs de mesure (1 à 3 ; 27) dépasse une valeur pré-

déterminée.

9) Installation suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la ligne omnibus (4) est une ligne bifilaire.

5 10) Installation suivant la revendication (9), caractérisée en ce que les dispositifs de mesure 1 à 3 ; 27) sont alimentés à partir de la ligne bifilaire (4).

