

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

XII. — Instruments de précision, électricité.

3. --- POIDS ET MESURES, INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES, COMPTEURS
ET PROCÉDÉS D'ESSAI.

N° 514.896

Appareil pour le calcul du rendement thermique et d'autres données
connexes, des installations génératrices de vapeur.

MM. JAMES CROMPTON et WILLIAM GALLAGHER résidant en Angleterre.

Demandé le 4 mai 1920, à 14^h 47^m, à Paris.

Délivré le 19 novembre 1920. — Publié le 21 mars 1921.

(Demande de brevet déposée en Angleterre le 6 mars 1919. — Déclaration des déposants.)

La présente invention a trait à un appareil
pour le calcul du rendement thermique d'une
installation génératrice de vapeur et d'autres
données accessoires ou entrant en ligne de
5 compte dans la détermination de ce rende-
ment thermique, en partant des observations
ou des lectures généralement faites dans ce
but.

L'invention est décrite à titre d'exemple en
10 regard du dessin annexé, dans lequel :

Fig. 1 est une vue générale de l'appareil
perfectionné.

Fig. 2 en est une vue en bout.

Fig. 3 est une vue d'un organe mobile
15 transversalement portant un diagramme, re-
présenté séparément, et

Fig. 4 est une vue détaillée de l'une des
extrémités de la règle coulissante supérieure,
dessinée à plus grande échelle, et montrant
20 des inscriptions modifiées.

Selon l'invention, l'appareil ou instru-
ment, comprend un bâti ou bloc plat et rec-
tangulaire *g*, en bois par exemple, dans le-
quel peuvent coulisser deux règles *A* et *D* et
25 sur lequel sont gravées les échelles fixes *B* et
C, et si on le désire, l'échelle supplé-
mentaire *E*.

Les règles coulissantes *A* et *D* se meuvent
longitudinalement par rapport au bâti *g* et ce

dernier présente une fente ou rainure trans- 30
versale recevant un diagramme *F* monté sur
un support *h* coulissant dans la fente trans-
versale précitée et au-dessous des règles cou-
lissantes *A*, *D*, une ouverture étant pratiquée
dans le bâti *g*, entre ces règles, de façon à 35
laisser apparaître la portion voulue du dia-
gramme *F*; l'un des bords de l'ouverture est
limité par la règle *A* et les graduations de
cette règle coulissante *A* se continuent sur son
bord interne, afin de les amener très près du 40
diagramme *F*. Comme la règle *A* et le dia-
gramme *F* peuvent se mouvoir à angle droit
l'une par rapport à l'autre, tout point du bord
de la règle *A* peut être amené en regard de
tout point du diagramme *F*. 45

Le diagramme *F* représenté séparément à
la fig. 3 consiste en un carré ou un rectangle,
en travers duquel est dessinée une série de
lignes et de courbes.

La position convenable des diverses lignes 50
du diagramme est déterminée de la façon sui-
vante : sur la limite de droite du carré ou du
rectangle, on marque une série de points, la
divisant en un certain nombre de parties
égales. Par ces points, on trace à travers le 55
carré ou le rectangle une série de lignes
parallèles aux limites supérieure et infé-
rieure.

Le long du bord de droite de ce rectangle, ces lignes sont désignées par la mention « pression de la chaudière en kilogs par centimètre carré » et elles sont numérotées en conséquence; le long du bord de gauche, chaque ligne est numérotée suivant la température de la vapeur surchauffée, à la pression particulière de la chaudière, qu'elle représente. D'une façon semblable, une série de lignes est tracée de haut en bas et parallèlement aux limites de droite et de gauche du carré ou du rectangle. Ces lignes sont désignées par la mention « chaleur totale de la vapeur surchauffée (kilog-calories) » et sont numérotées en conséquence le long du bord supérieur du rectangle.

En travers du rectangle et entre ses limites supérieure et inférieure, est tracée une série de courbes dont l'une, celle de l'extrême droite est appelée « courbe de saturation » et les autres, « courbes de surchauffe ». Leurs positions sont déterminées par des formules existantes, permettant de calculer la chaleur totale de la vapeur, ou par des diagrammes ou tables existantes, sur les propriétés de la vapeur, et chacune d'elles est numérotée suivant le nombre de degrés de surchauffe au-dessus de la température de saturation, qu'elle représente.

La règle *A* porte sur son bord supérieur une graduation à divisions égales, désignées par la mention « température en ° C. de l'eau d'alimentation », et qui sont numérotées en conséquence, en grandeurs croissantes de droite à gauche. Ces divisions sont gravées à la même échelle que celle des bords supérieur et inférieur du diagramme, de sorte que la dimension linéaire qui représente un certain nombre d'unités de chaleur sur ce dernier, est égale à la dimension linéaire qui représente un nombre semblable de degrés de température sur la graduation *A*. Le bord inférieur de la règle *A* porte une marque ou repère *f*.

Au-dessous de la règle *A* et parallèlement à celle-ci, se trouve une échelle fixe à divisions égales *B*, désignées par « facteurs d'évaporation ».

Les échelles *D* et *C* sont indépendantes des précédentes en ce qui concerne leur position, et elles pourraient constituer un appareil séparé. Elles sont disposées à la ma-

nière représentée dans le dessin pour plus de commodité dans l'emploi de l'appareil.

La règle coulissante *D* porte sur son bord supérieur, une échelle logarithmique, semblable à celles employées dans les règles à calcul, c'est-à-dire que la distance entre chaque point et l'extrémité de gauche de l'échelle représente, à une échelle définie, le logarithme d'un nombre soit entier, soit décimal.

Les graduations de l'échelle sont numérotées par deux rangées de nombres, excepté à l'extrême droite, où il y a trois rangées. Les nombres de la rangée supérieure de l'extrémité de gauche de l'échelle, et ceux de la rangée médiane de droite sont dénommés « facteurs d'évaporation ». Ceux de la rangée supérieure de l'extrémité de droite de l'échelle sont désignés par « rendement % » et ceux de la rangée inférieure s'étendant sur toute la longueur de l'échelle, sont désignés par « kilogs d'eau évaporée par kilog de combustible, à 100° C. ».

L'échelle peut s'étendre vers la gauche, de manière à comprendre tous les facteurs d'évaporation, c'est-à-dire l'extrémité de gauche de l'échelle, en éliminant la rangée médiane de nombres de la droite, ce prolongement permettant de répéter les nombres indiquant les « kilogs d'eau évaporée par kilog de combustible, à 100° C. » au-dessous de 10 à l'extrémité de gauche de l'échelle.

Pour permettre de faire des lectures de cette dernière quantité lorsqu'elle est supérieure à 10, on peut projeter l'échelle sur le bord inférieur de la règle *C*, à l'extrémité de gauche, et placer une autre échelle fixe à divisions similaires, sous *C*, et désignée par « kilogs d'eau évaporée par kilog de combustible ». Cette disposition est représentée à la fig. 4, à plus grande échelle.

Au-dessus de la règle *D* et parallèlement à celle-ci, se trouve une échelle fixe *C* qui est également une échelle logarithmique. A son extrémité de gauche, elle est désignée par « valeur calorifique du combustible (kilog-calories) » les graduations de l'extrême gauche de l'échelle étant dénommées « unités calorifiques, charbon » et celles situées un peu plus loin vers la droite étant dénommées « unités calorifiques, huile » tandis qu'à la fig. 4, l'échelle est prolongée vers la gauche de façon

à comprendre le combustible de basse qualité. A partir du centre et jusqu'à l'extrême de droite, les graduations de la règle *D* sont désignées par «kilogs d'eau évaporée par 5 kilog de combustible».

L'appareil peut être gradué suivant tout système de mesure, bien qu'il ait été décrit et représenté selon le système gramme-centigrade.

10 Le mode d'emploi de l'appareil est le suivant : on fait mouvoir le diagramme *F* jusqu'à ce que le bord de la règle *A* soit situé le long de la ligne du diagramme qui représente la pression de chaudière observée. On 15 fait alors mouvoir l'échelle *A* jusqu'à ce que le point qui représente la température observée de l'eau d'alimentation, soit au-dessus du point du diagramme où la courbe qui représente le degré observé de surchauffe coupe 20 la ligne de pression, ou bien, si la vapeur n'est pas surchauffée, au-dessus du point d'intersection de la courbe de saturation et de la ligne de pression. Le repère *f* sera alors en regard du point de l'échelle *B* qui représente 25 le facteur d'évaporation correspondant aux conditions en considération.

On fait alors mouvoir l'échelle *D* jusqu'à ce que la graduation qu'elle porte et qui correspond au facteur d'évaporation trouvé soit 30 en regard du repère *a* ou *b* de l'échelle *C*. Le nombre de kilogs d'eau évaporée par kilog de combustible étant alors connu, le point qui représente ce nombre sera trouvé sur l'échelle *C* et sera en regard de la graduation de l'échelle 35 *D* qui indique le nombre de kilogs d'eau évaporée par kilog de combustible à 100° C

On fait alors mouvoir l'échelle *D* jusqu'à ce que la graduation qui indique le nombre de kilogs d'eau évaporée par kilog de combustible à 100° C., soit en regard de la graduation de l'échelle *C* qui indique la valeur calorifique du combustible. L'un ou l'autre des 40 repères *a* ou *b* de l'échelle *C* sera alors en regard de la graduation de l'échelle *D* indiquant le rendement thermique cherché. 45

Un exemple concret d'application de l'appareil sera le suivant, en supposant les lectures faites sur une installation de chaudière comme suit :

50 Pression de la chaudière. 12 kilogs absolus par centimètre carré.

Température de l'eau d'alimentation entrant dans les économiseurs.....	55° C.	55
Température de la vapeur surchauffée.....	237° C.	
Eau évaporée par kilog de combustible	7,5 kilogs.	
Valeur calorifique du combustible.....	7,200 kilogs-calories.	60
Nombre de degrés de surchauffe.....	237-187=50° C.	

On fait mouvoir le diagramme *F* jusqu'à ce 65 que la ligne de pression de 12 kilogs par centimètre carré coïncide avec le bord interne de l'échelle *A-A*. A l'extrémité de gauche de la ligne de 12 kilogs de pression, on trouve la température en degrés centigrades de la 70 vapeur saturée à cette pression, soit 187° C. On déduit ce nombre de la température observée pour la vapeur surchauffée, ce qui donne 237 - 187 = 50° C. Par conséquent, le nombre de degrés de surchauffe est de 75 50° C.

On cherche la courbe de 50° de surchauffe et on déplace la règle *A* jusqu'à ce que la graduation marquant la température de l'eau d'alimentation, c'est-à-dire 55° C. soit en regard de cette courbe. La tête de flèche *f* de la 80 règle *A* indiquera alors le nombre 1.183 sur l'échelle *B*, qui est le facteur d'évaporation.

On fait mouvoir la règle *D* vers la gauche 85 jusqu'à ce que le facteur 1.183 soit sous la tête de flèche de l'extrémité de gauche de l'échelle *C*.

La quantité d'eau évaporée à 100° peut alors être lue sur l'échelle *D*, en face du repère de l'échelle *C* qui marque 7,5 kilogs d'eau évaporée par kilog de combustible. Cette quantité est de 8,87 kilogs. 90

On cherche alors le trait correspondant à 7.200 kilogs-calories sur la gauche de l'échelle *C* et on fait mouvoir encore la règle *D* vers la gauche jusqu'à ce que le trait 8,87 qu'on vient d'obtenir soit en regard du trait 7.200 kilogs-calories. La tête de flèche de la gauche de l'échelle *C* sera alors en regard du 100 nombre 66,7 de la règle *D*, ce nombre étant le rendement thermique cherché.

La présente invention offre une méthode perfectionnée pour déterminer le rendement thermique des installations génératrices de 105

vapeur, en partant des observations et des lectures communément faites à cet effet, par l'application d'un diagramme sur lequel sont inscrites des lignes et des courbes représentant certaines quantités physiques, qui est disposée sous des règles graduées coulissantes, perpendiculairement auxquelles il peut se mouvoir, soit à la manière décrite ci-dessus, soit d'une manière semblable, en substance ainsi que cela a été indiqué, sans avoir égard à l'ordre ou à la grandeur précis de l'échelle.

Des courbes représentant le pourcentage d'humidité de la vapeur peuvent être prévues sur le diagramme si on le désire.

15

RÉSUMÉ.

L'invention comprend :

Un appareil à calculer le rendement thermique des installations génératrices de vapeur, comprenant, en combinaison : un bâti pourvu d'une échelle fixe, représentant les facteurs d'évaporation corrigés suivant la surchauffe, une échelle coulissante montée sur ce bâti et possédant un repère mobile en regard de l'échelle fixe, cette échelle coulissante étant

graduée de façon à représenter la température de l'eau d'alimentation, un diagramme coulissant dans le bâti perpendiculairement à l'échelle coulissante et coopérant avec celle-ci, ce diagramme portant des courbes de vapeur représentant le point de saturation et la chaleur totale de la vapeur surchauffée, et des échelles représentant la pression de la chaudière et la température de la vapeur saturée, la disposition étant telle que les températures de l'eau d'alimentation et de la vapeur étant données ainsi que la pression de la chaudière, le facteur d'évaporation peut être obtenu, une seconde échelle mobile longitudinalement, graduée en facteurs d'évaporation et en rendement %, coulissant dans un bâti, et un bâti portant une échelle fixe à graduation logarithmique, représentant les valeurs calorifiques du combustible et les unités de mesure de l'eau évaporée par unité de mesure de combustible.

45

J. CROMPTON ET W. GALLAGHER.

Par procuration :

BRANDON frères.

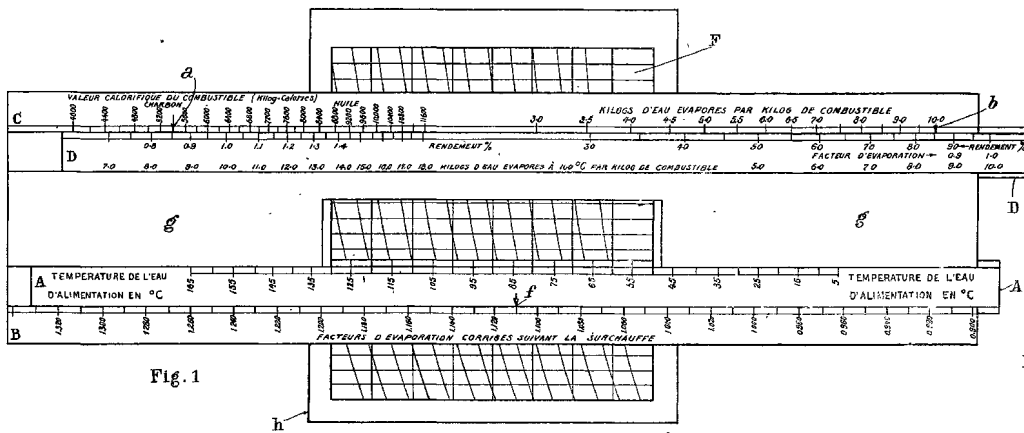


Fig. 1

Fig. 2

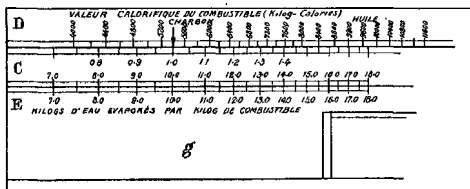


Fig. 4

Fig. 5

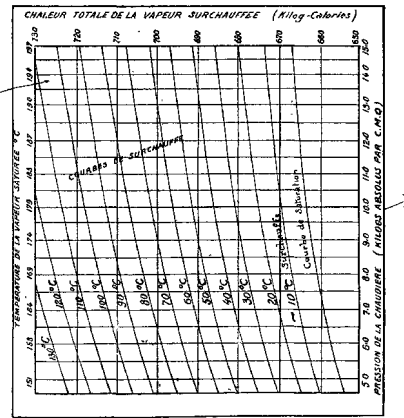


Fig. 2

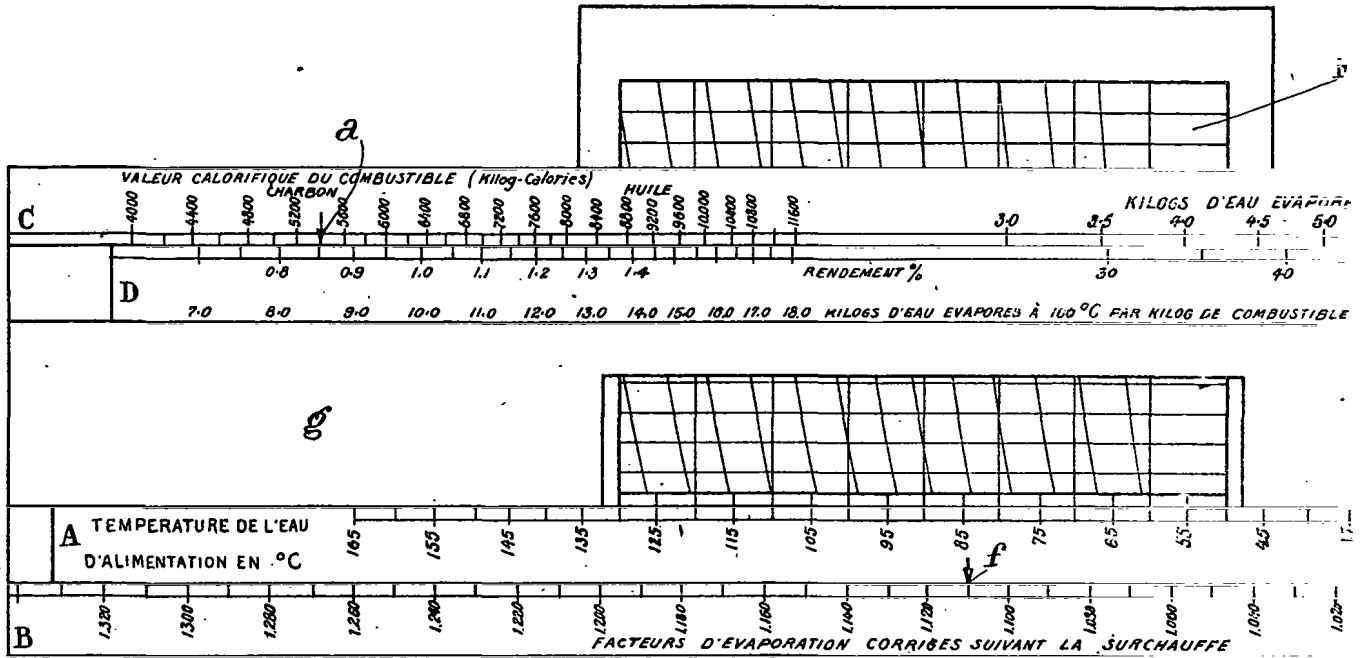


Fig. 1.

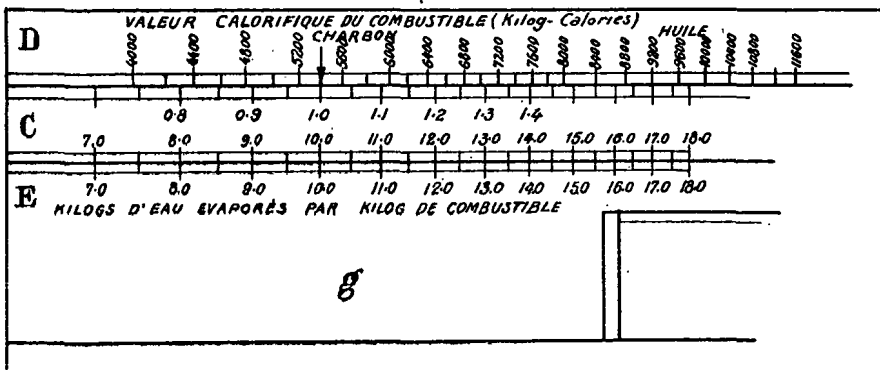
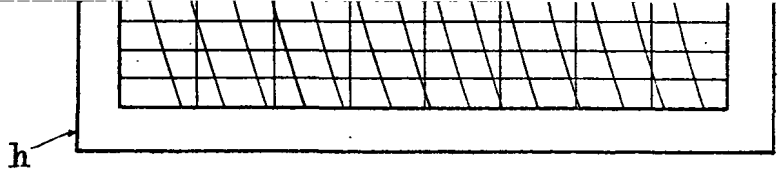


Fig. 4

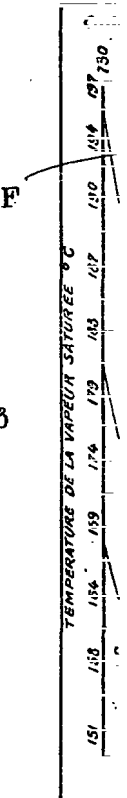


Fig. 3

Pl. unique

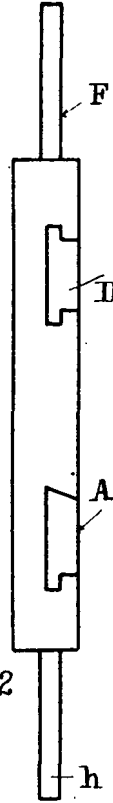
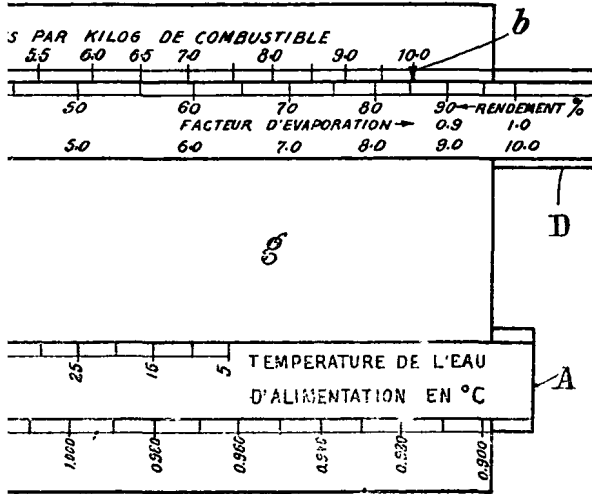


Fig. 2

