

La prise d'eau se fait sur la retenue de la *Water Power Co.*, ce qui a évité la construction d'un barrage. Le canal d'amenée a 107 mètres de longueur, et le canal de fuite 85 mètres.

L'usine comprend 4 groupes électrogènes triphasés, et deux groupes d'excitation.

Les grosses turbines sont horizontales doubles, du type Smith, elles tournent à 210 tour par minute sous une chute normale de 15 mètres. Les roues mobiles ont 1^m22 de diamètre.

Le tube central de décharge de chaque turbine double débouche horizontalement dans le canal de fuite, au lieu de plonger verticalement, comme cela se fait d'ordinaire. Circulaire à sa sortie de la turbine, ce tuyau de décharge s'incurve en s'aplatissant, de manière à avoir à son extrémité inférieure une section elliptique de 2^m44 de hauteur sur 5^m79 de largeur. D'après les résultats obtenus aux essais, ce dispositif peut être employé sans inconvénient.

Chaque turbine double est directement accouplée à un alternateur de la *General Electric Co.*, de 2 250 kw, produisant du courant triphasé à 35 périodes par seconde sous 13 200 volts.

Les excitatrices, d'une puissance de 150 kw, produisent du courant continu sous 110 volts. Elles sont actionnées, à la vitesse de 225 tours, par une turbine horizontale Mac Cormick, dont la roue mobile a 0^m16 de diamètre.

Le courant produit par cette usine est vendu en entier à la *Twin City Rapid Transit Co.* Cette Société possède en outre une usine à vapeur de 24 000 kw, ainsi que nous l'avons déjà dit, et, en outre, une usine hydro-électrique, d'une puissance de 7 000 kw, qui marche en parallèle avec les deux premières, et qui est située immédiatement à l'aval de l'usine de Hennepin, sur la partie inférieure des chutes de St-Anthony.

Le courant alternatif triphasé produit, ou acheté, par la *Twin City Rapid Transit Co.* est envoyé dans diverses sous-stations de Minneapolis et de St-Paul, pour y être transformé en courant continu.

Le coût d'aménagement de l'usine de Hennepin est, par cheval, de 26 dollars, (135 fr.) se répartissant comme suit : Canaux d'amenée et de fuite, vannes, etc., 7,5 dollars ; turbines : 4 dollars ; équipement électrique : 8 dollars ; construction de l'usine génératrice : 6,5 dollars.

H. B.

FRÉQUENCEMÈTRE

DE LA COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
ET MATÉRIEL D'USINES A GAZ

Sur la figure 1 ci-contre, B et B' sont deux bobines, à l'intérieur desquelles plongent deux noyaux de fer doux F et F'. La bobine B est en tension avec une résistance R, et par conséquent traversée par courant i'' , dont la valeur, en supposant la self-induction de ce circuit négligeable est :

$$i'' = \frac{E}{r}$$

La bobine B est en tension avec une self-induction S, et par conséquent parcourue par un courant i' dont la valeur, en supposant sa résistance négligeable devant ωL , est :

$$i' = \frac{E}{\omega L}$$

qu'étant établi sur le canal d'irrigations du Forez, elle ne fait passer dans ses turbines que le surplus de l'eau non utilisée par les irrigations. Elle marche d'ailleurs sans arrêt ; elle utilise seulement plus ou moins d'eau.

Dans chacune de ces bobines, les noyaux respectifs F et F' plongent d'une petite quantité, de façon que l'attraction de la bobine B sur le noyau F soit maximum quand le noyau F est en haut de sa course, et décroisse au fur et à mesure que ce noyau s'enfonce dans la bobine, et par conséquent que l'aiguille dévie sur la droite ; de même l'action de la bobine B' sur le noyau F' décroît au fur et à mesure qu'il s'enfonce dans la bobine, et par conséquent que l'aiguille dévie vers la gauche. Nous pouvons donc écrire que la force exercée sur le noyau F est sensiblement inversement proportionnelle à la déviation α , tandis que celle exercée sur le noyau F' est proportionnelle à cette déviation. L'appareil étant équilibré, son couple est constamment nul, les noyaux et l'aiguille prennent une position telle que les forces exercées sur les deux noyaux sont égales. Ces forces sont proportionnelles au carré de l'intensité moyenne :

$$f = \frac{ai''^2}{\alpha} = f' = bi'^2 \alpha$$

Les coefficients a et b dépendent du nombre de tours des bobines, de leur forme, et des dimensions des noyaux de fer :

$$\frac{aE^2}{r^2\alpha} = \frac{bE^2}{\omega^2 L^2 \alpha}$$

d'où l'on tire :

$$\omega = \alpha \frac{r}{L} \sqrt{\frac{b}{a}}$$

La quantité $\frac{r}{L} \sqrt{\frac{b}{a}}$ étant une constante, on a $\omega = K\alpha$, ω étant égal à 2π fois la fréquence, la déviation devrait être proportionnelle elle-même à la fréquence. Dans la pratique, la loi de la variation d'attraction des noyaux, avec leur position, n'est pas une droite. La self de la bobine B n'étant pas nulle, tandis que la résistance de la bobine B' n'est elle-même pas nulle, il s'ensuit donc que les divisions en fréquence ne sont pas rigoureusement égales, elles se ressèrent du côté des fréquences élevées. Ce fait présente l'avantage d'obtenir presque la même précision en pour cent pour toutes les fréquences, car, à 25 périodes par exemple, les divisions sont environ deux fois plus écartées qu'à 50 périodes.

Nous remarquons de plus que, dans la formule finale, la force électromotrice E n'intervient pas, les déviations sont donc indépendantes des variations de voltage.

J. C.

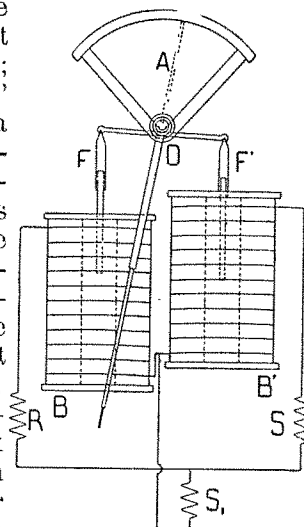


FIG. 1.

Schéma du fréquencesmètre

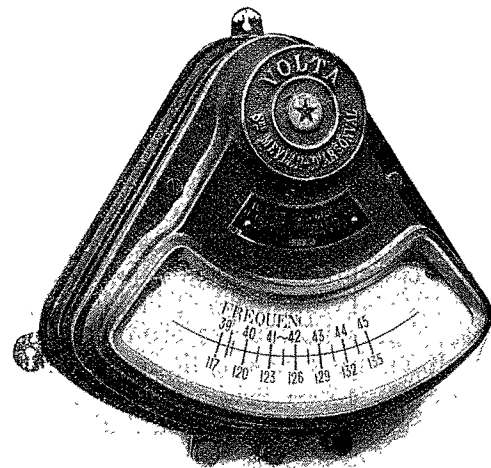


FIG. 2. — Fréquencesmètre de la Co pour la fabrication des compteurs et matériels d'usines à gaz.