

Wattmètre électronique.

Société à responsabilité limitée dite : ROCHAR résidant en France (Seine).

Demandé le 26 mai 1948, à 14 heures, à Paris.

Délivré le 15 mars 1950. — Publié le 24 octobre 1950.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

Les dispositifs habituels utilisés pour la mesure d'une puissance, et en particulier de la puissance transmise par un arbre, se ramènent à la mesure du déplacement du point d'application d'une force ou d'un couple ainsi que d'une vitesse angulaire ou linéaire. S'ils ne sont pas, par eux-mêmes, d'une très grande complexité, on ne peut prétendre qu'il en soit de même pour l'appareillage connexe, lequel se présente sous la forme d'ensembles mécaniques ou électriques lourds et encombrants.

Dans l'application particulière de la mesure de la puissance transmise par un arbre, les dispositifs utilisés (torquemètres et tachymètres) sont difficiles à mettre en œuvre et occupent un volume considérable, leur poids étant en rapport.

L'appareil objet de l'invention est caractérisé tout d'abord par l'application d'un moyen général caractérisé par la combinaison, avec un générateur d'impulsions du type flip-flop produisant des impulsions de largeur constante lorsqu'il est excité par des tops positifs très brefs, d'une lampe du type pentode fonctionnant dans la première zone linéaire de sa caractéristique I_a/V_a , correspondant à une tension plaque faible par rapport à la tension écran, et par la simplicité très grande de cette application. Il est caractérisé, en outre, par l'obtention directe du produit d'une tension par une fréquence, la tension pouvant être proportionnelle à la force ou au couple, la fréquence à une vitesse angulaire ou linéaire.

L'invention a encore pour objet le produit industriel nouveau que constitue un dispositif électronique qui permet d'obtenir par lecture, sur un appareil de mesure, le produit d'une tension par une fréquence, dispositif utilisable dans tous les cas où deux phénomènes mécaniques peuvent se traduire en grandeurs électriques de la forme précitée.

L'invention est également relative à une com-

binaison de circuits électroniques telle que la lecture sur un cadran, ou sur tout autre dispositif indicateur, soit proportionnelle à une fréquence et à une tension, ou à deux autres grandeurs électriques susceptibles d'être traduites respectivement en fréquence ou en tension.

Pour mieux comprendre l'invention, on va se référer à la description suivante et au dessin annexé sur lequel :

La fig. 1 représente le schéma de principe par éléments;

La fig. 2 représente le schéma de principe du circuit électronique utilisé;

La fig. 3 représente la caractéristique I_a/V_a de la lampe utilisée pour la commande de l'appareil de mesure.

Un amplificateur spécial d'entrée A (fig. 1) est destiné à transformer une tension électrique alternative, de fréquence f , et de forme quelconque, en une série d'impulsions brèves de même fréquence. Cet amplificateur A pourra être de différents types suivant la forme de l'onde incidente, et il est même possible, dans certains cas, de le supprimer.

Un système B, à chaque impulsion fournie par A, donne un top de largeur constante t , appliqué à un ensemble électronique C qui alimente à son tour l'appareil de mesure.

Dans un mode de montage préféré, le système B-C de la fig. 1 comporte un relaxateur apériodique (fig. 2) plus connu sous le nom de « flip-flop », dans lequel l'impulsion incidente est appliquée en positif sur la grille 1 de la triode 2, ce qui provoque l'apparition d'un signal positif dans le circuit de plaque 3 de la triode 4. La durée du signal ainsi obtenu dépend essentiellement de la constante de temps $\theta = RC$ de la résistance 5 de la valeur R et du condensateur 6 de capacité C, éléments constituant le circuit de liaison entre la triode 2 et la triode 4.

Le signal positif apparaissant dans le circuit

de plaque 3 est appliqué, par l'intermédiaire d'un diviseur de tension constitué par deux résistances 7 et 8, à la grille 9 d'une penthode 10. La résistance 8 de fuite de grille de cette lampe aboutit à une source 11 de polarisation négative.

Si l'on examine le réseau des caractéristiques I_a/V_a d'une telle lampe, on constate que celles-ci ont toujours l'allure de la fig. 3; chacune de ces courbes constituant le réseau comprend une droite issue de l'origine et dont la pente est $\text{tg } \delta = \frac{1}{\rho}$, ρ étant la résistance interne de la lampe; cette droite se raccorde à une droite parallèle à l'axe des V_a , dont la tangente est nulle puisque la résistance interne peut être pratiquement considérée comme infinie.

Dans le cas d'une penthode de type classique, EF6 ou 6J7 par exemple, on a constaté que, pour un potentiel de grille de commande égal à 0, la tension écran étant fixée à 100 V, le courant plaque s'annule pour $E_a = 0$ et atteint une valeur de 5 mA pour une tension plaque $E_a = 10$ V.

Dans ces conditions, dans l'intervalle correspondant à la première partie linéaire de la caractéristique, la lampe se comporte comme une résistance dont la valeur, calculée suivant la loi d'Ohm, serait de 2.000 ohms, alors que, pour de plus fortes valeurs de tension plaque, la résistance interne passerait à une valeur supérieure au mégohm. Par suite, si l'on insère dans une lampe ainsi montée une résistance 11 de 98.000 ohms, par exemple, la résistance propre de l'appareil de mesure 12 peut être considérée comme négligeable devant cette valeur; dès lors, le courant indiqué, lorsque la lampe ne sera pas bloquée, sera proportionnel à la tension d'alimentation. Sa valeur sera, dans le cas considéré, de 1 mA si la tension d'alimentation est de 100 V.

En conséquence, un tel montage, dans lequel la résistance interne du tube n'entre, par exemple, que pour 1/50 de la résistance totale du circuit, présente une grande indépendance par rapport à des écarts de valeur de la lampe, dus par exemple au vieillissement, à une non-concordance de fabrication ou à toute autre raison.

Dans ces conditions, le courant indiqué par l'appareil de mesure, proportionnel à la tension V d'alimentation, sera interrompu à la cadence des impulsions fournies par le flip-flop B de la fig. 1. Cette valeur sera, par suite, de la forme :

$$I_m = I_0 \frac{t}{T}$$

où T est la période du phénomène.

En d'autres termes, l'expression précédente peut s'écrire :

$$I_m = \frac{V}{\rho} \frac{t}{T} = \frac{t}{\rho} V.f.$$

expression où t est constant puisqu'il ne dépend

que des valeurs données aux éléments de l'ensemble de la fig. 1. D'autre part, ρ peut être pratiquement considéré comme constant et t/ρ est une constante dépendant des éléments constitutifs de l'appareil. En appelant K le coefficient de proportionnalité ainsi défini, on voit que l'on obtient finalement :

$$I_m = K.V.f.$$

c'est-à-dire que le courant moyen, indiqué par l'appareil de mesure, est finalement proportionnel au produit de la tension V par la fréquence f du phénomène.

On peut donc mesurer avec un tel appareil une puissance mécanique dans la mesure où la fréquence est proportionnelle à une vitesse de rotation ou à une vitesse linéaire et la tension proportionnelle à un couple.

RÉSUMÉ.

La présente invention a pour objet :

1° Le produit industriel nouveau que constitue un circuit électronique permettant la lecture sur un appareil indicateur de courant d'une valeur à chaque instant proportionnelle au produit d'une tension par une fréquence, caractérisé par la combinaison, avec un générateur d'impulsions du type flip-flop produisant des impulsions de largeur constante lorsqu'il est excité par des tops positifs très brefs, d'une lampe du type penthode fonctionnant dans la première zone linéaire de sa caractéristique I_a/V_a , correspondant à une tension plaque faible par rapport à la tension écran ;

2° Le produit industriel nouveau que constitue un fréquencemètre à lecture directe comportant le circuit électronique visé en 1° et dans lequel la tension d'alimentation de la lampe du type penthode alimentant l'appareil de mesure est maintenue à une cadence constante.

L'invention a encore pour objet un wattmètre électronique à lecture directe dans lequel la vitesse linéaire ou angulaire à mesurer est traduite électriquement en une fréquence ou en une grandeur dont les dimensions sont celles d'une fréquence, tandis que le couple ou l'effort appliqué est transformé en une tension alimentant la lampe de sortie du type penthode montée de manière à fonctionner dans la première partie linéaire de la caractéristique I_a/V_a .

L'invention est également relative à un appareil de multiplication tel que le résultat de la multiplication soit lu directement sur un appareil indicateur de courant électrique, le multiplicande se traduisant électriquement par une tension et le multiplicateur par une grandeur de la forme d'une fréquence grâce à la combinaison de moyens spécifiée en 1°.

Société à responsabilité limitée dite : ROCHAR.

Par procuration :

D.-A. CASALONGA.

FIG. 1

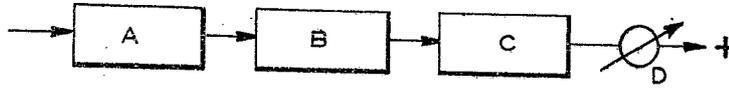


FIG. 2

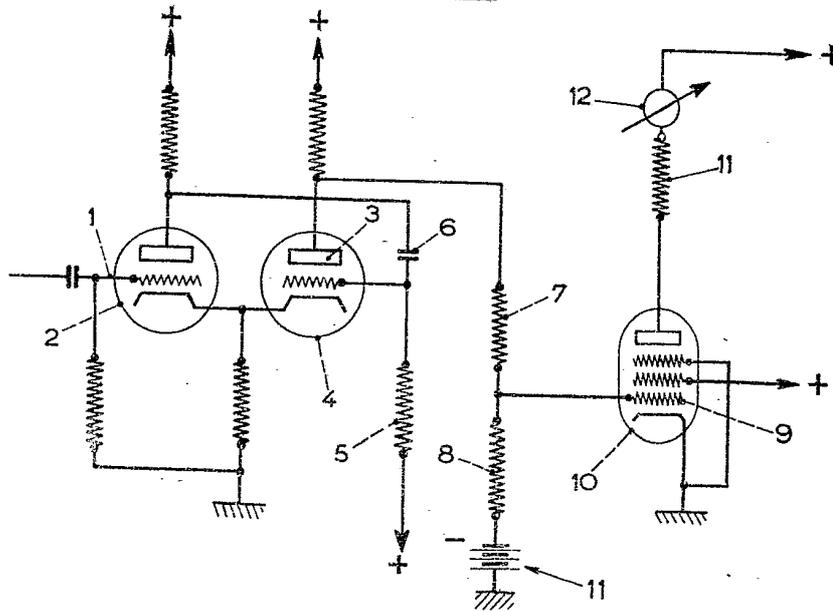


FIG. 3

