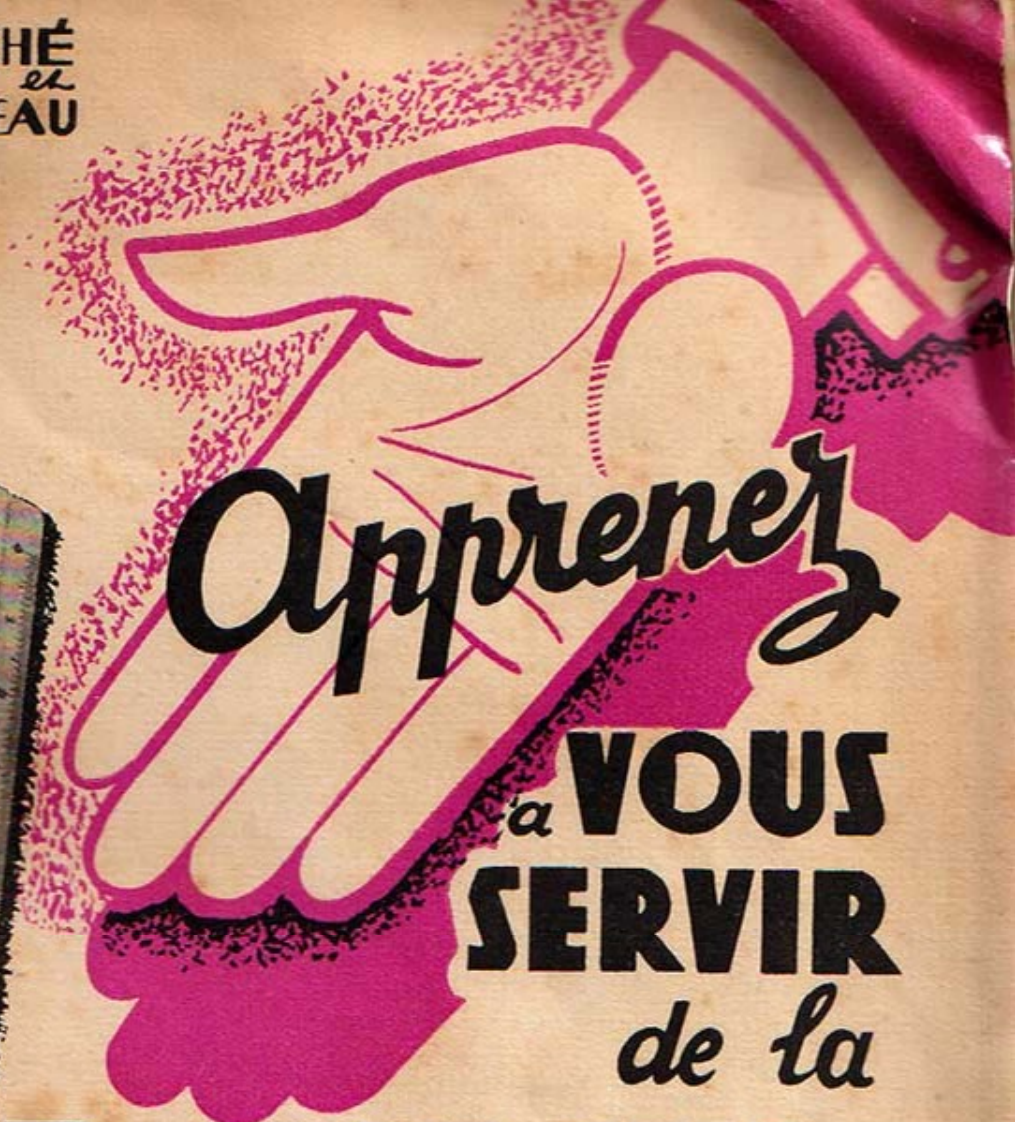


PAUL BERCHÉ
et
ED. JOUANNEAU



Apprenez

à VOUS
SERVIR
de la

RÈGLE à CALCUL



LES RÈGLES USUELLES

MANNHEIM — RIETZ
DARMSTADT — RADIO
SANGUET — PHYSICIEN
ÉLECTRO — CIRCULAIRE
FINANCIER — BARRIÈRE
BÉGHIN — FAURE
— DE CATALANO —

LIBRAIRIE DE LA RADIO

édition 8 --- 1959

XXXII. — LA RÈGLE RADIO DE M. FROMY

La règle radio de M. Fromy (fig. 16), spécialement destinée aux techniciens radio, a été établie de façon à permettre tous les calculs habituels et, en outre, quatre opérations courantes en radioélectricité :

1° Résolution de la formule de Thomson ;

2° Résolution de la formule de Nagoka pour le calcul du coefficient de self-induction d'une bobine ronde ou carrée, en fonction de ses données géométriques ;

3° Conversion des longueurs d'onde en fréquences, et réciproquement ;

4° Calcul de la pulsation correspondant à une fréquence ou à une longueur d'onde déterminées.

La règle Fromy comporte les échelles suivantes, graduées de haut en bas :

Biseau. — Echelle régulière de 0 à 270 mm.

Recto règle. — Mantisses des logarithmes décimaux (échelle A) ;

Capacités de 0,28 à 28 μF (échelle B) ;

Echelle logarithmique normale graduée en longueurs d'onde de 1 à 10 hm (échelle G) ;

Fréquences de 3 000 à 300 kc/s (échelle H).

Recto réglette. — Coefficients de self-induction de 1 à 1 000 μH , ou de 1 à 100 mH (échelle D) ;

Cubes de 1 à 1 000 (échelle E) ;

Echelle logarithmique normale graduée de 1 à 10 (échelle F).

Champ inférieur de la règle. — Pulsations correspondant aux longueurs d'onde de l'échelle G et aux fréquences de l'échelle H.



FIGURE 16. — La règle radio de M. Fromy. L'échelle des pulsations, située sur la tranche inférieure, est invisible (document Tavernier-Gravet).

Verso règlette. — Coefficients $\frac{D}{l}$ ou $\frac{E}{l}$ de la formule de Nagaoka (échelle J);
Tangentes (échelle K);
Sinus (échelle L).

Curseur. — Le curseur est du type à trois traits équidistants.

FORMULE DE THOMSON

Faire le produit LC à l'aide des échelles B et D; lire la longueur d'onde λ sur G, ou la fréquence F sur H, ou la pulsation $\omega = 2\pi F$ sur le champ inférieur de la règle. Exprimer C en $m\mu F$ ou nF (nanofarads) et L en μH (microhenrys); la longueur d'onde s'obtient en hectomètres et la fréquence en kilocycles/seconde.

Exemple : pour $C = 1$ nF et $L = 90$ μH , on trouve $\lambda = 565,5$ m et $F = 530$ kc/s.

Pour les valeurs de L et de C extérieures aux limites des échelles, les y ramener en multipliant le produit LC par une puissance paire de 10 appropriée (10^{2n}). Multiplier ensuite λ par 10^n ou la fréquence par 10^{-n} .

Exemples :

$$\begin{aligned} \text{a) } C &= 40 \text{ nF ; } L = 4 \text{ mH (ou } 4\,000 \mu\text{H)} \\ LC &= 4 \cdot 10 \times 400 \cdot 10 \\ LC &= 4 \times 400 \times 10^2 \end{aligned}$$

Pour un produit LC égal à 1 600, on lit, en utilisant l'indicateur de droite de l'échelle D :

$$\lambda = 238,6 \text{ m}$$

La valeur réelle est $\lambda = 2\,386$ m.

$$\begin{aligned} \text{b) } C &= 40 \text{ pF ; } L = 400 \mu\text{H} \\ LC &= 4 \cdot 10^{-2} \times 400 \\ LC &= 4 \times 400 \times 10^{-2} \end{aligned}$$

Dans ce cas, n a une valeur négative égale à -1 . On lit sur la règle, comme ci-dessus, $\lambda = 238,6$ m, mais la valeur réelle est 23,86 m.

CALCUL D'UNE BOBINE CIRCULAIRE

Ce calcul se fait en appliquant la formule de Nagaoka :

$$L = kn^2D$$

valable pour les bobines en fil rond, enroulé en hélice ou en spirale plate à spires jointives sur une carcasse cylindrique.

Le diamètre moyen D et la longueur du bobinage l étant évalués en cm, on procède comme suit :

1° Placer le 10 de l'échelle F en regard du nombre de spires n , lu sur G ;

2° Placer le curseur sur le diamètre D, évalué en mm, et lu sur l'échelle D ;

3° Retourner la règle ; faire coulisser la règlette pour amener le repère supérieur droit de l'encoche gauche en face de la valeur du rapport D/l , lue sur J.

La self est donnée en millihenrys sous le curseur, sur l'échelle D.

Exemple : pour 800 spires, $D=100$ mm et $D/l=0,9$, on trouve $L=40$ mH.

S'il n'est pas possible d'utiliser l'indicateur 10 de l'échelle F (cas hors règle), utiliser l'indicateur 1 et le repère supérieur gauche de l'encoche droite.

Si les caractéristiques imposées sortent des limites des échelles, les y ramener en les multipliant par une puissance de 10 appropriée (10^n). Multiplier le résultat par 10^n ou par 10^{2n} , suivant qu'il s'agit de D ou de n.

Exemple : pour 80 spires, $D = 100$ mm et $D/l = 2$, on a $n = 0,8$ centaine de spires ou $8 \cdot 10^{-2}$. On conduit le calcul pour 800 spires, ce qui donne $L = 66$ mH ; on multiplie ce chiffre par 10^{-2} , et le résultat final est $L = 0,66$ mH.

CALCUL D'UNE BOBINE CARREE

Les opérations se conduisent comme ci-dessus, mais on remplace le diamètre moyen D par le côté moyen E, et l'on utilise les repères supérieurs gauche et droit des encoches de gauche et de droite.

CONVERSION DES LONGUEURS D'ONDE EN FREQUENCES

La longueur d'onde λ et la fréquence F se lisent respectivement en regard sur les échelles G et H. L'échelle F est graduée de 1 à 10 hm, et l'échelle H de 3 000 à 300 kHz (ou kc/s). Ces valeurs ne sont pas d'un emploi constant, mais il est facile d'étendre l'utilisation des échelles. Par exemple, si l'on a affaire à une longueur d'onde de 5 mètres, le nombre 600, placé en regard, correspond évidemment à 600 Mc/s ; si $\lambda = 50$ m, il faut lire 60 Mc/s, etc. En outre, on peut intervertir les deux échelles en lisant λ sur H et la fréquence sur F.

ECHELLE DES PULSATIONS

La pulsation joue un rôle considérable en radioélectricité et, d'une façon plus générale, dans l'étude des courants alternatifs. On la lit sur la tranche de la règle, en regard de la fréquence, lue obligatoirement sur l'échelle H (ou de la longueur d'onde, lue obligatoirement sur l'échelle G).

OPERATIONS ORDINAIRES

La règle Fromy permet d'effectuer des multiplications ou des divisions dans les mêmes conditions que la règle Mannheim et ses dérivées ; on utilise pour cela les échelles F et G.

L'échelle A donne les mantisses des logarithmes décimaux des nombres de l'échelle G.

L'échelle E donne les cubes des nombres de l'échelle F (et de G, si la réglette est dans sa position de repos).

Les échelles sinus et tangentes (échelles L et K) donnent les sinus de $5^{\circ}44'$ à 90° (ou de 6,377 à 100 gr) et les tangentes de $5^{\circ}43'$ à 45° (ou de 6,345 à 50 gr).

Les lectures des angles de l'échelle K se font en utilisant le repère inférieur de l'encoche de droite ; les lectures de l'échelle L se font en regard du repère inférieur de l'encoche de gauche.

Les sinus et les tangentes se lisent au recto de la règlette, sur l'échelle F, en regard de l'indicateur gauche ou droit de l'échelle G.

Remarque. — Il existe une seconde règle Fromy, plus ancienne que celle dont nous venons de donner la description. Cette règle ne comporte pas d'échelle des cubes, ni d'échelle des pulsations ; l'échelle des mantisses se trouve sur la tranche.

Les échelles A et E, graduées en longueurs d'onde, permettent de calculer la λ de battement correspondant à deux λ déterminées.

Les échelles D, G et H sont graduées respectivement de 1 à 100 millihenrys, de 1 à 10 km et de 300 à 30 kc/s.

Enfin, la graduation millimétrique du biseau va seulement de 0 à 250 mm.