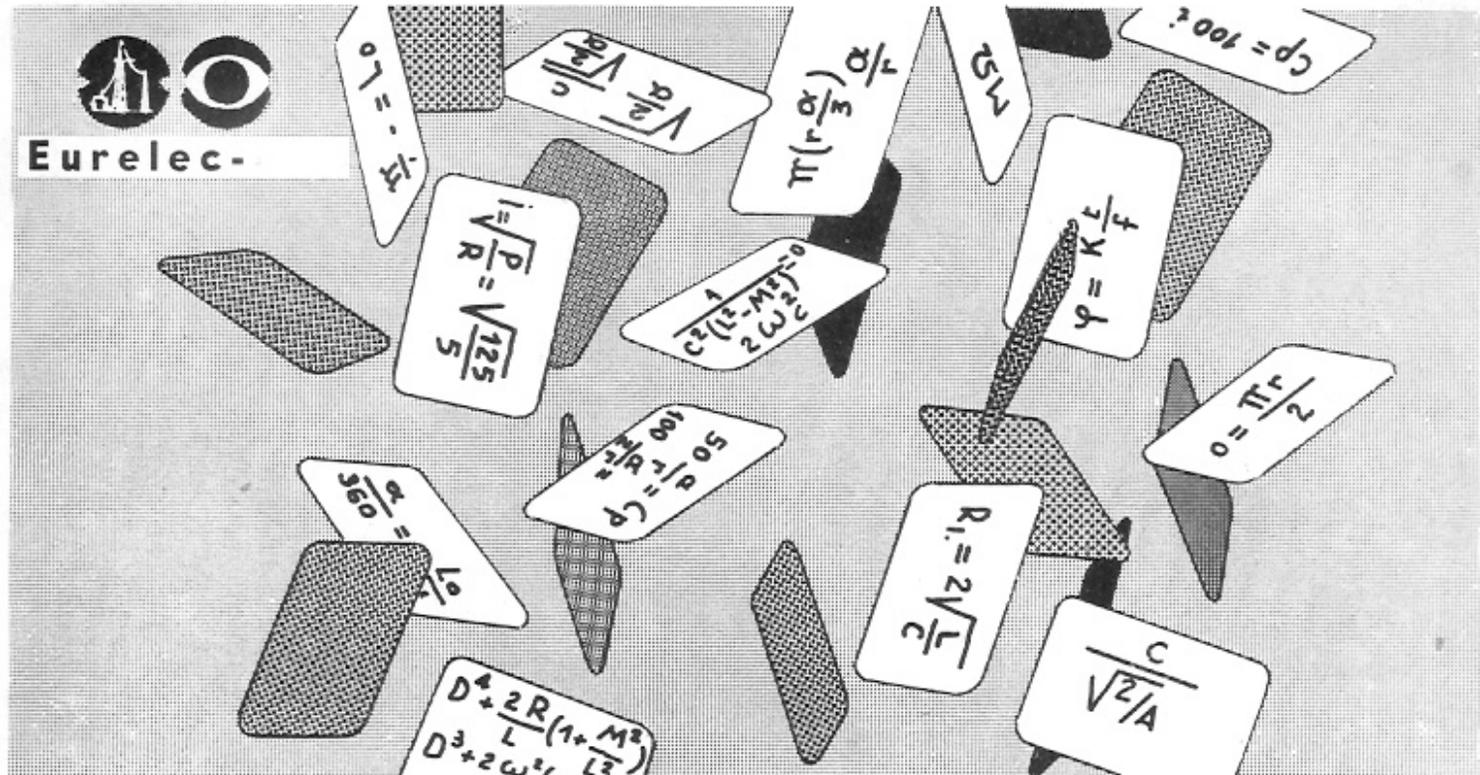


FORMULAIRE



COURS DE RADIO PAR CORRESPONDANCE

Formulaire 4
-Groupe 13-

COURS DE RADIO

FORMULE 32- RESISTANCE TOTALE D'UN CONDUCTEUR

$$R = \frac{\rho \times L}{100 \times S}$$

Où

R = résistance du conducteur exprimée en ohm.

L = longueur du conducteur en mètre

S = section en millimètre carré

ρ = valeur de la résistivité du métal (constante)

Par résistivité d'un métal conducteur, on entend la résistance présentée par un cylindre unitaire d'un cm² de section et d'un cm. de longueur.

La valeur de cette résistance étant très petite, la résistivité est exprimée en micro-ohm (millionième partie de l'ohm) , au lieu de l'être en ohm.

Par exemple un morceau de fil de cuivre d'1 cm. et ayant une section d'un cm^2 a une résistance de 0,0000018 ohm ; cette quantité exprimée en micro-ohm sera de 1,8. Nous dirons que la résistivité du cuivre est de 1,8 micro-ohm.

Ci-dessous est reproduit le tableau des valeurs de la résistivité des métaux les plus employés en électro-technique.

Métal	Valeur de "e"	Métal	Valeur de "e"	Métal	Valeur de "e"
Argent	1,6	Nickel	13	Nickel-chrome	112
Cuivre	1,8	Etain	14,2	Constantan	50
Aluminium	3	Plomb	20,7		
Zinc	5,9	Platine	9		
Fer	10,4	Nickeline	35		
Or	2,2	Manganine	46,7		

Formulaire 4

3-

Exemple :

- quelle sera la résistance totale d'un fil de cuivre de 2 000 m. ayant 0,5 mm² de section ?

Solution :

$$R = \frac{1,8 \times 2\,000}{100 \times 0,5} = \frac{3\,600}{50} = 72 \text{ ohms}$$

FORMULE 33- DETERMINER LA SECTION D'UN CONDUCTEUR
CONNAISSANT SA RESISTANCE ET SA LONGUEUR

Il s'agit ici de calculer la section que doit avoir un fil d'une certaine longueur pour qu'il présente une résistance déterminée.

On peut appliquer la formule suivante :

$$S = \frac{\rho \times L}{100 \times R}$$

4-

Formulaire 4

Où

S = la valeur de la section en millimètre carré

L = la longueur en mètre

R = la valeur de la résistance en ohm

 ρ = la résistivité du métal en micro-ohm/cm.Exemple :

- de quelle section sera un fil de cuivre long de 2 000 mètres, pour qu'il présente une résistance totale de 72 ohms ?

Solution :

$$S = \frac{1,8 \times 2\,000}{100 \times 72} = \frac{3\,600}{7\,200} = 0,5 \text{ mm}^2$$

FORMULE 34- DETERMINER LA LONGUEUR D'UN FIL CONNAISSANT

 SA SECTION ET SA RESISTANCE

Ce cas se présente fréquemment. Lorsqu'il s'agit de construire, par exemple, une certaine résistance avec un fil que nous possédons déjà, nous nous demandons combien de mètres on doit employer.

Formulaire 4

5-

Avec la formule suivante nous connaissons la longueur de fil nécessaire.

$$L = \frac{100 \times S \times R}{\rho}$$

où L = la longueur en mètre du conducteur

S = la section en mm²

R = la résistance en Ohm

ρ = la valeur de la résistivité du métal en micro-ohm/cm.

Exemple :

- quelle est la longueur que nous devons donner à un fil de cuivre de 0,5 mm² de section pour qu'il ait une résistance de 72 Ohms ?

Solution :

$$L = \frac{100 \times 0,5 \times 72}{1,8} = \frac{3\ 600}{1,8} = 2\ 000 \text{ mètres}$$

FORMULE 35- CALCUL DE LA VALEUR D'UNE RESISTANCE D'ABSORPTION

On appelle résistance d'absorption la résistance que l'on monte en série avec un appareil ou un dispositif électrique, pour en diminuer la tension directement appliquée.

Par exemple, supposons que nous devons allumer d'une façon normale une lampe de 20 V avec une tension de 110 V, il est indispensable de monter en série, avec cette lampe, une résistance qui absorbe la tension en excédent, et qui, dans ce cas, est de $110 - 20 = 90$ Volts.

A cette résistance on donne le nom de résistance d'absorption ou RESISTANCE CHUTRICE. La formule que l'on doit appliquer est :

$$\text{RESISTANCE D'ABSORPTION} = \frac{\text{tension disponible} - \text{tension utile}}{\text{intensité qui doit circuler}}$$

Exemple :

- On désire allumer un tube de 4 V qui consomme 0,3 Ampère à partir d'une tension de 110 V.

Solution :

$$\text{RESISTANCE CHUTRICE} = \frac{110 - 4}{0,3} = \frac{106}{0,3} = 353,3 \text{ ohms}$$

FORMULE 36- CALCUL DE LA REACTANCE INDUCTIVE

Pour calculer la réactance inductive que présente une bobine d'induction, on doit appliquer la formule suivante :

$$X_L = 6,28 \times f \times L$$

Où X_L = réactance inductive exprimée en ohm.

L = inductance de la bobine exprimée en Henry

f = fréquence de la tension, appliquée à la bobine, exprimée en Hertz.

Exemple :

- On désire connaître la réactance inductive que présente une bobine dont l'inductance est de 2 H quand elle est parcourue par un courant alternatif de fréquence 50 Hertz.

Solution :

$$X_L = 6,28 \times 50 \times 2 = 628$$

FORMULE 37- CALCUL DE L'IMPEDANCE TOTALE D'UNE BOBINE D'INDUCTION

Une bobine d'induction présente, au passage du courant, une impédance dont la valeur dépend soit de l'inductance de la bobine, soit de la résistance.

Pour calculer la valeur de l'impédance, il faut appliquer la formule suivante où figurent les valeurs de la résistance et de la réactance inductive.

$$Z = \sqrt{X_L^2 + R^2}$$

Où X_L = la réactance inductive calculée avec la formule indiquée précédemment.

R = la résistance ohmique de la bobine exprimée en ohm

Z = l'impédance totale de la bobine exprimée en ohm

Exemple :

- On désire connaître la valeur de l'impédance totale présentée par une bobine dont la résistance est de 100 ohms et dont la réactance est d'1,5 Henry quand on applique une tension alternative de fréquence 100 Hz.

Formulaire 4

9-

Solution :

$$X_L = 6,28 \times 100 \times 1,5 = 942 \Omega$$

$$Z = \sqrt{942^2 + 100^2} = 947,29 \Omega$$

FORMULE 38- CALCUL DE L'INDUCTION MUTUELLE ENTRE DEUX BOBINES

Pour calculer l'induction mutuelle qui existe entre deux bobines qui ont en commun le même circuit magnétique, on peut employer la formule suivante :

$$M = \mu_0 \frac{N_1 \times N_2}{R_T}$$

Où

M = induction mutuelle des deux bobines mesurée en Henry

μ_0 = perméabilité de l'air égale à : $\frac{1,257}{10^6}$

N_1 = nombre de spires de la première bobine

N_2 = nombre de spires de la deuxième bobine

R_T = réluctance du circuit magnétique commun aux deux bobines.

Pour le calcul de la réluctance il est nécessaire de recourir à la formule N° 28 du 2ème Formulaire.

Exemple :

- On désire calculer l'induction mutuelle entre deux bobines formées respectivement par 200 spires et 500 spires, toutes deux bobinées sur un noyau de fer ayant une section de 30 cm^2 . et une longueur de 50 cm. La perméabilité relative du fer sera considérée comme égale à 2 000.

Solution : On cherche d'abord la valeur de R_r .

$$l = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$S = 30 \text{ cm}^2 = 0,0030 \text{ m}^2$$

$$R_r = \frac{l}{\mu_r S} = \frac{0,5}{2000 \times 0,003} = \frac{0,5}{6} = 0,083$$

Connaissant la valeur de la réluctance, on peut dès maintenant calculer la valeur de M.

$$M = \frac{1,257}{1.000.000} \times \frac{200 \times 500}{0,083} = 1,5144 \text{ Henry}$$

La valeur de l'induction mutuelle entre les deux bobines est d'environ 1,51 Henry (1 510 mH).

FORMULE 39- CALCUL DE L'INDUCTION MUTUELLE ENTRE DEUX BOBINES
D'INDUCTANCE CONNUE

En connaissant l'inductance de deux bobines, et en supposant que tout le flux produit par l'une d'elles soit reçu par l'autre, on peut calculer facilement la valeur de l'induction mutuelle qui existe entre les deux bobines.

La formule à appliquer est la suivante :

$$M = \sqrt{L_1 \times L_2}$$

Où

M = l'induction mutuelle mesurée en Henry

L₁ = l'inductance de la première bobine mesurée en Henry

L₂ = l'inductance de la deuxième bobine mesurée en Henry

12-

Formulaire 4

Exemple :

- Deux bobines traversées par le même flux ont respectivement une inductance de 3 Henrys et de 2 Henrys. Calculer la valeur de l'induction mutuelle entre les deux bobines.

Solution :

$$M = \sqrt{3 \times 2} = \sqrt{6} = 2,45 \text{ Henrys}$$

FORMULE 40- CALCUL DU COEFFICIENT DE COUPLAGE ENTRE DEUX BOBINES

Le flux produit par une bobine n'est pas toujours reçu par l'autre.

Une partie du flux est perdue. En faisant le rapport entre l'induction mutuelle qui existe entre les deux bobines dans les conditions pratiques et la valeur de l'induction mutuelle qui devrait exister théoriquement entre les deux bobines, on obtient la valeur du coefficient de couplage.

Ce coefficient peut être au maximum égal à un, si tout le flux produit par la première bobine était absorbé par la deuxième.

La formule pour le calcul du coefficient de couplage est la suivante :

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 \times L_2}}$$

Formulaire 4

13-

- Où M = l'induction mutuelle qui existe réellement entre les deux bobines, exprimée en Henry
- L_1 = l'inductance de la première bobine exprimée en Henry
- L_2 = l'inductance de la deuxième bobine exprimée en Henry
- k = la valeur du coefficient de couplage.

Exemple :

- l'induction mutuelle qui existe réellement entre deux bobines est de 3,5 Henrys. La valeur de l'inductance de la première bobine est de 5 Henrys. La valeur de l'inductance de la deuxième bobine est de 4 Henrys.

Calculer la valeur du coefficient de couplage entre ces deux bobines.

Solution :

Calculons d'abord : $\sqrt{L_1 \times L_2}$

qui donne : $\sqrt{5 \times 4} = \sqrt{20} = 4,47$ Henrys

$$k = \frac{3,5}{4,47} = 0,787$$
