

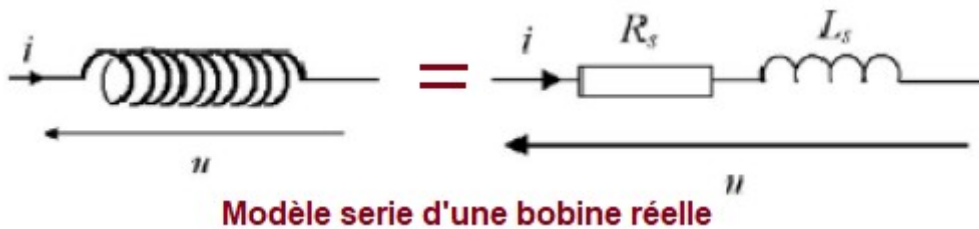
TP mesures inductance d'une bobine

Méthode voltampèremétrique

Modèles du dipôle inductif

Modèle série d'une bobine réelle

Sous fréquence industrielle, donc faible, il est d'usage de modéliser en régime linéaire une bobine réelle par une résistance R_s et d'une bobine idéale d'inductance L_s en série (figure 1).



Impédance $Z = \sqrt{R_s^2 + (L_s \cdot \omega)^2}$

Ce modèle est considéré comme valide pour les régimes de fonctionnement en basses fréquences inférieures à 1 kHz.

En haute fréquences on doit ajouter un condensateur en parallèle qui représente l'équivalent des condensateurs entre spires de la bobine.

En utilisant la loi d'ohm, on peut déterminer la résistance R_s en courant continu l'impédance Z de la bobine en alternatif et en déduire ensuite l'inductance L_s .

En continu : $R_s = \frac{U_c}{I_c}$

En alternatif : $Z = \frac{U_{ac}}{I_{ac}}$

les appareils de mesure en alternatif donnent des valeurs efficaces.

Manipulation : Mesures de l'impédance d'une bobine par la méthode voltampèremétrique

Il s'agit de mesurer les paramètres R_s et L d'une bobine sans noyau de fer par la méthode voltampèremétrique, dite de Joubert, puis de déterminer leurs incertitudes.

Schéma de montage

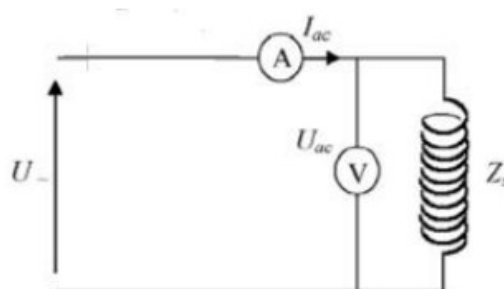


Fig1a Mesures en sinusoïdale

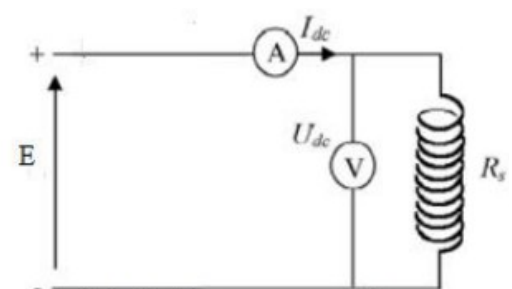


Fig 1b Mesures en continu

Mode opératoire. Mesure sous alimentation continue :

- réaliser le montage et faite le vérifier ; - s'assurer que la tension d'alimentation est en DC(offset) , AC (level) est réglée sur zéro (affichage DC) ;
- alimenter le montage et régler la tension d'alimentation sur..... Volts ;
- puis ajuster la valeur de la tension pour obtenir la déviation maximale de l'ampèremètre mA;
- relever les indications des appareils de mesure.

Mesure sous tension alimentation sinusoïdale :

- réaliser le montage et faite le vérifier ;
- s'assurer que la tension d'alimentation en AC(level) ; DC est réglée sur zéro (affichage 0).
- régler, à nouveau, la résistance RH du rhéostat de protection sur sa valeur maximale ; alimenter le montage et régler la tension d'alimentation sur Volts ;
- puis ajuster la valeur de la tension pour obtenir la déviation maximale de l'ampèremètremA;
- relever les indications des appareils de mesure.

Tableau de mesure 1 :

Complétez les tableaux suivants.

Montage adopté : Aval

Alimentation continue

$U = \dots\dots\dots$ Volts

| $U_m = (C_V/N_V).L_V$ | $I_m = (C_A/N_A).L_A$ | $R_m = (U_m/I_m)$ |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| V | A | Ω |
| | | |

Alimentation sinusoïdale

$U = \dots\dots\dots$ Volts

| $U_m = (C_V/N_V).L_V$ | $I_m = (C_A/N_A).L_A$ | Z_m | X_s | L_s | $\text{Cos } \varphi$ |
|-----------------------|-----------------------|----------|----------|-------|-----------------------|
| V | A | Ω | Ω | H | |
| | | | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| U_m : tension mesurée C_v : calibre(sensibilité) du voltmètre N_v : échelle du voltmètre L_v : Lecture | I_m : courant mesuré C_A : calibre(sensibilité) de l'ampèremètre N_A : échelle de l'ampèremètre L_A : Lecture | R_A Résistance interne de l'ampèremètre (voir manuel) | R_v Résistance interne du voltmètre (voir manuel) |
|---|--|--|--|

Calcul d'incertitudes

| $\frac{\Delta Z}{Z}$ | ΔZ | $\frac{\Delta R_s}{R_s}$ | ΔR_s | $\frac{\Delta(\cos\varphi)}{(\cos\varphi)}$ | $\frac{\Delta X_s}{X_s}$ | ΔX_s | $\frac{\Delta L_s}{L_s}$ | ΔL_s |
|----------------------|------------|--------------------------|--------------|---|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
| % | Ω | % | Ω | | % | Ω | % | H |
| | | | | | | | | |

Conclusions

- Discuter et commenter les résultats obtenus.