

MP20 INDUCTION, AUTO-INDUCTION

2 avril 2020

MONNET Benjamin &

Niveau : L3

Commentaires du jury

Bibliographie

↻ BUP 536

↻ *Electronique*, Duffait

↻ Quaranta III

→ Vérification de la loi de Faraday

→ Résonance RLC

→ Inductance mutuelle

Prérequis



Expériences



Table des matières

| | | |
|----------|-------------------------------------|----------|
| 1 | Le phénomène d'induction | 2 |
| 2 | Mesure d'inductance propre | 2 |
| 2.1 | Inductance parfaite | 2 |
| 2.2 | Défaut des inductances | 2 |
| 3 | Mesure d'inductance mutuelle | 3 |

Introduction

ARQS magnétique dans le montage

1 Le phénomène d'induction



Vérification de la loi de Faraday

⚡ BUP 536 p967



Dispositif P77.4. Config Neumann. En plaçant une bobine entre deux bobines en configuration Helmholtz, on veut vérifier :

$$U = -\frac{d\Phi}{dt} = -N\frac{d\Phi_1}{dt} = -NS\frac{d}{dt}(B_0 \cos(\omega t) \cos(\theta)) = -NSB_0\omega \sin(\omega t) \cos(\theta)$$

Pour avoir un courant assez fort dans les bobines, on utilise un ampli de puissance (attention à la limitation en ampérage). Avant de passer à l'étude quantitative, on peut déjà faire quelques remarques :

- Sans mouvement, on a rien
- En régime stationnaire, les signaux sont en quadrature de phase
- La fem induite augmente avec la fréquence et l'amplitude (donc du champ, qui est mesuré une sonde à effet Hall)
- On peut aussi montrer l'induction de Lorentz en mettant un courant continu et en faisant tourner la bobine

On vérifie la loi en $\cos(\theta)$.

Données constructeurs d'après les autres années : $U = -(5.85 \cdot 10^{-2} V) \cos(\theta)$

2 Mesure d'inductance propre

2.1 Inductance parfaite

On remarque la tension aux bornes de la résistance. La fonction de transfert est :

$$H = \frac{jRC\omega}{1 - LC\omega^2 + jRC\omega}$$



Détermination de L via la résonance d'un RLC

⚡ Duffait p146



Matériel : bobine, résistance de 100 Ω , capa variable, AO pour un suiveur, oscillo.

Expérience :

- Il vaut mieux choisir une faible résistance pour augmenter le facteur de qualité mais la résistance du GBF (50 Ω) risque de rentrer en compte donc il va falloir mettre un suiveur à l'entrée
- On fait la méthode de Lissajou pour un max de précision
- Pour différentes capa, on trace $\frac{1}{\omega_0^2}$ en fonction de C qui fait une droite de pente L.

2.2 Défaut des inductances

Le but est de montrer qu'une bobine... ben c'est pas qu'une bobine mais c'est souvent un mélange de bobine, d'un peu de résistance et de capa.



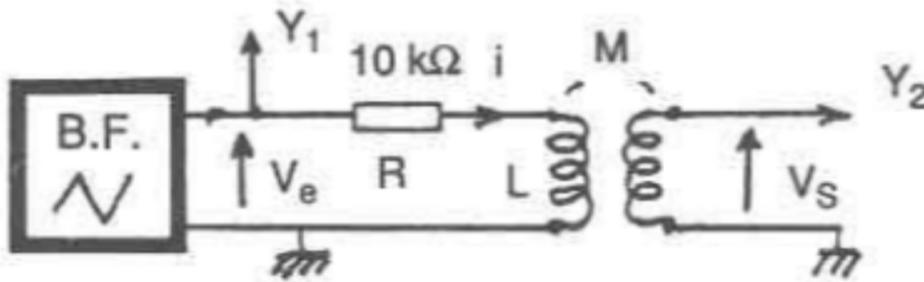
Diagramme de Bode d'une auto-inductance

⚡ Euh.. ⊖

On utilise la méthode de la réponse indicielle

3 Mesure d'inductance mutuelle

⚡ Quaranta III p 227



L'idée est de se mettre dans le cadre $Ri \gg L \frac{di}{dt} \Leftrightarrow f \ll \frac{R}{L}$. ainsi, on a $i \approx \frac{V_e}{R}$. Par conséquent, $V_s = M \frac{di}{dt} = \frac{M}{R} \frac{dV_e}{dt}$.

Mesure d'une inductance mutuelle

⚡ Quaranta III ⊖

En mettant un signal triangle en entrée, on a ainsi un signal rectangulaire en sortie. En notant V_{ecc} l'amplitude peak to peak du signal triangulaire, sa dérivée vaut $\frac{V_{ecc}}{T}$. En notant V_{scc} l'amplitude peak to peak de la sortie, on a finalement :

$$V_{scc} = \frac{2V_{ecc}}{RT} V_{ecc}$$

Puis on fait varier la fréquence pour avoir M.

Questions

-

Remarques

-