

TP - Mesure d'une inductance

19 mai 2026

1 Circuit et équation

Le but du TP est de mesurer l'inductance L et la résistance interne r d'une bobine.

SI on met en série le générateur imposant la tension u , la résistance R et la bobine d'inductance L et de résistance interne r . Une loi des mailles donne

$$u = Ri + ri + L \frac{di}{dt} \quad (1)$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}i = \frac{u}{L} \quad (2)$$

Si on suppose que l'alimentation est continue et que $i(t=0) = 0$ on résout l'équation différentielle pour trouver

$$i(t) = \frac{u}{R+r}(1 - \exp(-t/\tau)) \quad (3)$$

avec $\tau = L/(R+r)$.

2 Expérience

On voit que la mesure de τ permet ainsi d'avoir accès aux grandeurs qui nous intéressent. On aimerait donc mesurer le courant $i(t)$. Seulement la carte d'acquisition ne permet que la mesure d'une tension en fonction du temps, pas d'un courant. On contourne ce problème en mesurant la tension U_R aux bornes de la résistance, on a

$$U_R(t) = Ri(t) = \frac{R}{R+r}u(1 - \exp(-t/\tau)) \quad (4)$$

En faisant attention aux problèmes de masses, on câble donc le circuit, et on envoie avec le GBF un signal créneau qui va nous permettre de visualiser le régime transitoire. La fréquence f du signal créneau doit être bien choisie : en effet on doit avoir $1/f \gg \tau$ pour que le régime transitoire soit effectivement fini entre chaque basculement du créneau.

On prend $f = 1,0\text{kHz}$, on règle les paramètres d'acquisition de manière adéquate sur Latis-Pro (par exemple acquisition de 1 ms pour avoir une période) et on fait l'acquisition.

On utilise le fait qu'au bout d'un temps τ le signal atteint 63% de sa valeur finale, ce qui permet de mesurer τ avec le réticule. On mesure ainsi τ pour une dizaine de valeurs de R .

On se souvient que

$$\tau = \frac{L}{R+r} \implies \frac{1}{\tau} = \frac{R}{L} + \frac{r}{L} \quad (5)$$

Ainsi, si on trace $1/\tau$ en fonction de R on obtient une droite **affine**, de pente $1/L$ et d'ordonnée à l'origine r/L . La mesure de la pente nous donne donc accès à L . En connaissant L , l'ordonnée à l'origine nous donne r .

C'est une très bonne méthode de mesure de L (une régression affine permet une mesure précise de la pente) mais une mauvaise méthode de mesure de r (la valeur de l'ordonnée à l'origine est imprécise).