

Dans le régime linéaire des faibles perturbations, l'amplitude de l'oscillation Θ de la précession est proportionnelle au courant radiofréquence.

Comme le résonateur 164 est un élément magnéto-résistif, la résistance du résonateur 164 dépend directement de l'amplitude de l'oscillation Θ de la précession de l'aimantation. Il en résulte que la résistance du résonateur 164 oscille également.

Comme le courant radiofréquence injecté et la résistance du résonateur 164 oscillent à la même fréquence (ou à des fréquences proches), une tension continue (c'est-à-dire rectifiée) apparaît entre les deux bornes du résonateur 164. Ce phénomène est appelé diode de spin.

Il est à noter que lorsque l'effet de diode de spin est utilisé dans le contexte d'un procédé de détection, l'effet de diode de spin est parfois dénommé résonance ferromagnétique induite par transfert de spin (dénomination plus connue sous le sigle ST-FMR).

La tension rectifiée entre les deux bornes du résonateur 164 s'exprime comme :

$$V_{DC}^i = \frac{1}{2} \frac{\partial^2 V}{\partial I^2} (I_i^{RF})^2 + \frac{\partial^2 V}{\partial \theta \partial I} \langle I_i^{RF}(t) \theta(t) \rangle$$

Le premier terme $\frac{1}{2} \frac{\partial^2 V}{\partial I^2} (I_i^{RF})^2$ correspond à une contribution purement électrique tandis que le deuxième terme $\frac{\partial^2 V}{\partial \theta \partial I} \langle I_i^{RF}(t) \theta(t) \rangle$ est le terme de diode de spin.

Le terme de diode de spin est proportionnel à $(I_i^{RF})^2$.

De plus, le terme de diode de spin est une somme pondérée d'une composante Lorentzienne et d'une composante anti-Lorentzienne correspondant aux variations de l'amplitude de l'oscillation de l'aimantation Θ soit en phase soit en quadrature de phase avec le courant radiofréquence $I_i^{RF}(t)$.

Une fonction Lorentzienne $L(\omega_0, \omega)$ est définie par :

$$L(\omega_0, \omega) = \frac{\omega^2}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + (\Delta\omega)^2}$$

Une fonction antiLorentzienne $L'(\omega_0, \omega)$ est définie par :

$$L'(\omega_0, \omega) = \frac{(\omega_0^2 - \omega^2)^2}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + (\Delta\omega)^2}$$

Dans ces expressions, ω_0 est la fréquence de résonance et Δ est la largeur de bande du résonateur, correspondant à la largeur de la bande de fréquence dans laquelle la réponse du résonateur est élevée.

La composante anti-Lorentzienne du terme de diode de spin est prépondérante par rapport à la composante Lorentzienne lorsque le courant radiofréquence $I_i^{RF}(t)$ génère un