

129 Modelo semiclásico de la decoherencia del defecto NV a bajo campo magnético

I. Alvizu¹, C. Grezes², P. Bertet², V. Jaques³, J. Tettienne³, P. Jamonneau³, J.R. Maze¹

¹Instituto de Física, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago 7820436, Chile

²Quantronics Group, SPEC (CNRS URA 2464), IRAMIS, DSM, CEA-Saclay, France

³Laboratoire de photonique quantique et moléculaire – ENS CACHAN, LPMQ UMR 8537 CNRS, France

E-mail: iealvizu@uc.cl

Los defectos en sólidos han recibido gran interés en los últimos años debido al gran control que se puede alcanzar de sus grados de libertad internos como el espín del electrón. Esto ha dado origen a nuevos sistemas para aplicaciones en información cuántica y metrología ya que es posible alcanzar grandes tiempos de decoherencia. Sin embargo, estos tiempos de coherencia se ven afectados por la interacción de estos defectos con su medio ambiente [1]. Entender estas fuentes de decoherencia es crucial para implementar defectos en sólidos como sensores.

En este trabajo presentaremos un modelo teórico semiclásico de la interacción entre el espín electrónico central asociado al defecto nitrógeno-vacante (NV) en el diamante y un baño de espines nucleares y electrónicos a bajo campo magnético (ver Fig. 1). Se consideran también los efectos de las distorsiones de la red en el hamiltoniano del espín electrónico y como estas permiten grandes tiempos de coherencia medidos a través de espectroscopía Ramsey y Echo [2].

A bajo campo magnético los tiempos de decoherencia libre de inducción T_2^* y de decoherencia T_2 del espín electrónico del defecto NV se ven fuertemente comprometidos por la interacción hiperfina del espín electrónico con los isótopos ^{13}C presentes en el diamante [2], así como también por el ruido magnético generado por la interacción dipolar entre los núcleos de ^{13}C y el ruido eléctrico generado por la anisotropía de la vecindad del defecto NV. El modelo semiclásico propuesto incorpora estos ruidos y describe un aumento en los tiempos de decoherencia a bajo campo magnético (ver Fig. 2).

Las aplicaciones potenciales de este modelo son entender y controlar los tiempos de decoherencia del defecto NV en un régimen de bajo campo magnético con el fin de poder

implementar los defectos NV como sensores magnéticos a bajo campo magnético.

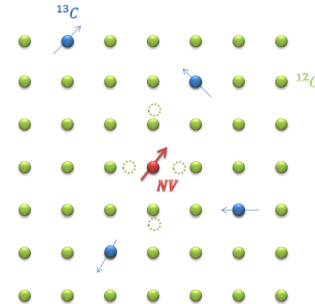


Fig. 1 Defecto NV inmerso en una red con presencia de isótopos ^{13}C . Se considera también la distorsión de la red en la vecindad del defecto.

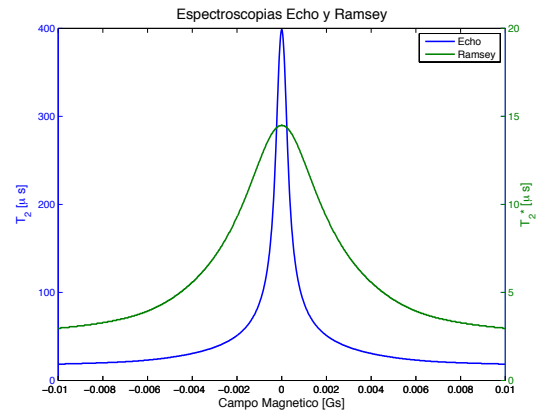


Fig. 2 Tiempos de decoherencia T_2 y T_2^* en función del campo magnético. Se observa un aumento de estos a bajo campo magnético.

Los autores agradecen el apoyo financiero de los proyectos CONICYT PIA ACT 1108 y ACT 1112.

Referencias

- [1] J. R. Maze, J. M. Taylor and M. D. Lukin, Phys. Rev. B, **78** 094303 (2008)
- [2] Childress L., Gurudev M. V., Taylor J. M., Zibrov A. S., Jelezko F., Wrachtrup J., Hemmer P. R. and Lukin M. D. Science. **314** (2006)