

Uso del efecto Hall cuántico como patrón de resistencia eléctrica

Hace años que el INTI mantiene las unidades eléctricas por medio de la realización del ohm y el volt. Para ello se utilizan el efecto Hall cuántico y el efecto Josephson respectivamente.

En esta charla introduciremos el uso del efecto Hall cuántico como patrón de resistencia eléctrica, donde la realización de la unidad requiere dispositivos de sistemas bidimensionales de electrones, que resultan ser un sistema cuántico topológicamente protegido [1]. Sistemas como estos resultan ser extremadamente robustos ante cambios, ya sea de condiciones de contorno de medición como de propiedades del material. Por ello, el efecto Hall cuántico es de gran interés metrológico y también una plataforma de investigación a nivel mundial, con gran actividad desde hace años.

El instituto contaba con dispositivos realizados en otros institutos, basados en heteroestructuras de GaAs/AlGaAs y a lo largo de los años se han desarrollado localmente las técnicas que nos permitieron generarlos en Argentina. Permitiendo también desarrollar otro tipo de aplicaciones, como por ejemplo sistemas de medición de diferencias de temperatura a temperaturas criogénicas (300 mK) y de estudio del comportamiento del efecto Hall cuántico como sistema termoelectrico [2 - 4].

En la charla describiré el efecto y sus propiedades, para luego comentar sobre el uso de los dispositivos y su fabricación. También comentaré la medición de sus propiedades termoelectricas y de su uso como sensores de diferencias térmicas.

[1] Tong, David. "Lectures on the quantum Hall effect." arXiv preprint arXiv:1606.06687 (2016).

[2] Controlled generation and detection of a thermal bias in Corbino devices under the quantum Hall regime, MA Real, et. al. Applied Physics Letters 122 (10).

[3] Thermoelectric cooling properties of a quantum Hall Corbino device J Herrera Mateos, et. al. Physical Review B 103 (12), 125404.

[4] Thermoelectricity in quantum hall corbino structures, M Real, et. al. Physical Review Applied 14 (3), 034019.