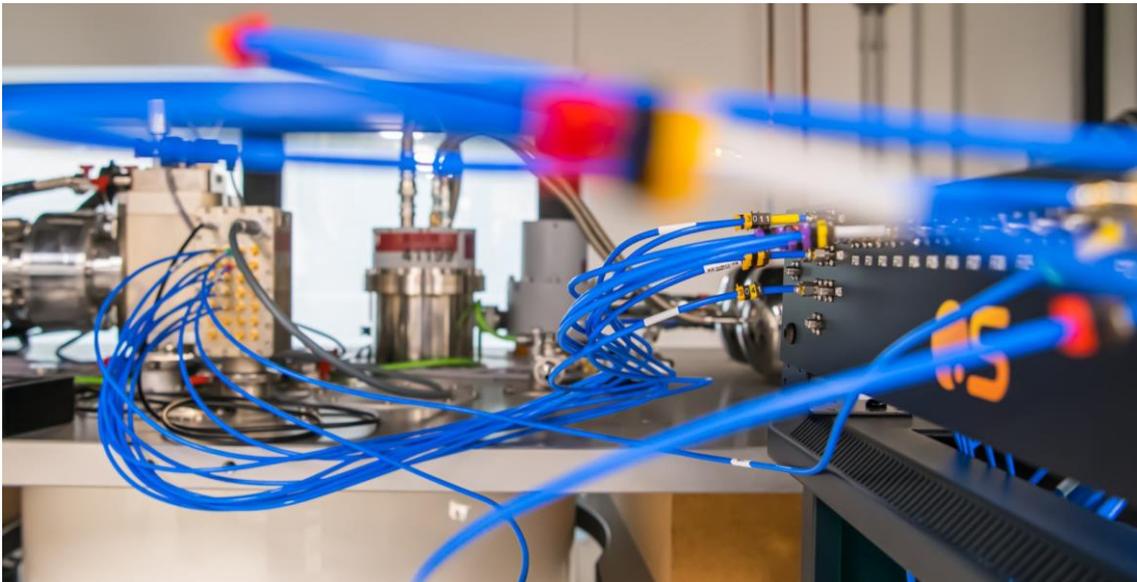




Madrid, xx xx de marzo de 2024

En busca del 'kitmon', un cúbit híbrido que permitirá avanzar hacia una computación cuántica más robusta

- El CSIC participa en un proyecto europeo que busca desarrollar un nuevo tipo de cúbit, híbrido entre superconductores y semiconductores, que permita reducir los errores cuánticos
- El proyecto pretende eliminar las limitaciones que actualmente plantean los ordenadores cuánticos más avanzados



Para la prueba del Kitmon, Orange QS desarrollará una prueba de diagnóstico personalizada. / OrangeQS

El Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC) coordina uno de los paquetes de trabajo que desarrollará un nuevo tipo de cúbit híbrido: el 'kitmon'. El proyecto, financiado a través de las ayudas Pathfinder de la Comisión Europea, cuenta un presupuesto de 4,7 millones de euros y una duración estimada de cuatro años para crear un bit cuántico (cúbit) tolerante a los errores de coherencia que actualmente limitan la computación cuántica.

Los cúbits son la unidad mínima de información en el campo de la computación cuántica, esa que promete revolucionar el mundo de la informática tal y como lo conocemos. Sin embargo, su desarrollo está muy limitado: hasta ahora, la mayoría de los enfoques

convencionales relativos a la computación cuántica acaban topándose con tiempos cortos de coherencia de los cúbits (la llamada decoherencia cuántica), lo que conlleva errores difíciles de corregir.

Conseguir cúbits mejores permitiría lograr una computación tolerante a fallos, y precisamente ese es el objetivo de los equipos internacionales que participan en el proyecto. "Vamos a crear un cúbit desde un concepto diferente", adelanta **Ramón Aguado**, investigador del ICMM-CSIC que participa en el proyecto.

Este trabajo plantea un enfoque innovador al plantear un cúbit híbrido entre plataformas superconductoras y semiconductoras, de forma que se aprovechará el conocimiento y técnicas ya desarrolladas para los cúbits superconductores, pero se les eliminarán las fuentes más dominantes de errores. "Sus estados serán inmunes a la mayoría de los mecanismos de decoherencia que actualmente limitan el ordenador cuántico", defiende Aguado que, aunque reconoce que el nuevo cúbit no estará completamente protegido, sí será un primer paso muy importante. Además, destaca que no tendrá dificultad para ser escalable, al estar basado en materiales semiconductores.

"Partimos de un sistema experimental en el que ya se ha demostrado que dos puntos cuánticos acoplados a través de un superconductor simulan a la perfección una cadena de Kitaev, un modelo mínimo para conseguir estados topológicos. Esta cadena se combinará a su vez en una unión Josephson con un circuito superconductor de tipo 'transmon', con el que puede implementar un tipo de cúbit que está diseñado para tener una sensibilidad reducida al ruido de carga. La unión de ambos dará lugar al Kitmon", aclara Aguado.

El método de trabajo planea codificar información cuántica en un sistema topológicamente protegido gracias a la unión de ambas plataformas. "La integración de la cadena Kitaev en una arquitectura transmon nos permitirá realizar operaciones de uno y dos cúbits utilizando técnicas de control bien establecidas en el campo de los cúbits superconductores", añade **María José Calderón**, investigadora del ICMM-CSIC que también forma parte del proyecto.

En el consorcio internacional participan la Universidad de Delft (TU Delft), el IOM Materials Foundry del Centro Nacional de Investigación Italiano (CNR), el Instituto de Ciencia y Tecnología de Austria (ISTA), el Energiatudományi Kutatóközpont (EK), y la Universidad de Augsburg, así como la empresa Orange Quantum Systems. Esta última describe así el proceso de trabajo: "El punto de partida será una plataforma bidimensional híbrida superconductora-semiconductora de última generación desarrollada por la OIM. Posteriormente, TU Delft, ISTA, EK, ICMM-CSIC y la Universidad de Augsburg realizarán la cadena Kitaev y la incorporarán a una arquitectura Kitmon. Finalmente, Orange QS se asegurará de que los cúbits de Kitmon puedan controlarse y probarse con un sistema de hardware-software bien integrado".

ICMM Comunicación-CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es