



Semiconductor-based Quantum Pilot Line 'SPINS' launched with EU support

Leuven (Belgium), April 2, 2026 – Today, 'SPINS' (Semiconductor Pilot line for Industrial Quantum NanoSystems) was launched, one of the 6 European quantum pilot lines. Coordinated by imec, the consortium brings together 25 European RTOs, industry partners, and academic research groups to strengthen Europe's leadership and sovereignty in this strategically important domain. The €50 million SPINS pilot line project has been made possible through the co-funding support from the European Union's Chips Joint Undertaking (Chips JU) and the national and regional authorities of the participating Member States.

Quantum computing has become a highly strategic domain with economic and societal relevance rising sharply. Applications vary from breakthroughs in drug discovery and materials science to ultrasecure communications and next-generation navigation systems.

However, a gap remains between current quantum research and manufacturable quantum processors to enable significant quantum applications. Scaling the number of stable qubits (to as much as one billion) is key to building reliable and fault-tolerant quantum computers.

Given the technological complexity, including cryogenic operation, ultraprecise control electronics and highly specialized fabrication processes, and given the strategic importance of quantum chips, the EU Chips Act has established six complementary quantum pilot lines, each focused on a distinct hardware platform and collectively advancing quantum technologies in the space of quantum computing, communications and sensing. Within this portfolio, SPINS is the pilot line dedicated to semiconductor-based spin qubits, with a primary focus on delivering quantum chips for quantum-computing applications.

Imec coordinates this new pilot line efforts and leads the European consortium of 25 partners, ranging from RTOs like Fraunhofer, VTT and CEA-Leti, industry (both large enterprises like Infineon and Siltronic as well as SMEs and startups) and academic groups (like TU Delft and University of Jyväskylä), bringing in complementary knowledge and skills, with the goal of translating the strategic framework of the EU Chips Act into concrete actions.

The first actions of the SPINS-consortium include process and design optimization to establish a robust foundation for scalable, stable, and high-performing spin qubits, all on three different technology platforms: Si/SiGe, Ge/GeSi, and SOI.

Press Contact

communication@inl.int

SPINS aims to establish a lab-to-fab route for this technology via Multi-Project Wafers (MPW) and standardized quantum Process Design Kits (PDKs), which lower entry barriers for startups and SMEs in semiconducting quantum technology and lay the foundations for European companies to build quantum know-how early on.

Quote imec – Kristiaan De Greve, coordinator SPINS: *“Scaling qubits requires an extremely controllable environment and solid manufacturing processing, in view of the extreme sensitivity of qubits to environmental noise. These challenges require both the accuracy and control that is only present in state of semiconductor cleanroom infrastructure, combined with the research and innovation mentality to adjust such an environment to address these sensitive qubits. At imec, we’ve been creatively addressing complex problems with advanced semiconductor manufacturing for over 40 years. By bundling the expertise of our European consortium partners in this quantum pilot line, we will speed up the development of high-TRL semiconductor qubits and thereby enable larger-scale quantum systems made in Europe.”*

Complementary tracks of the European quantum efforts, next to the semiconductor-based pilot line, include pilot lines on photonics for quantum ‘P4Q’ (coordinated by University of Twente, NL) - to which imec is also contributing, ion trap qubits ‘CHAMP-ION’ (coordinated by SAL, AT), superconducting qubits ‘SUPREME’ (coordinated by VTT, FI), diamond quantum chips ‘DIREQT’ (coordinated by CNR, IT) and neutral atoms ‘Q PLANET’ (coordinated by Pasqal, FR).

Quote INL - Ricardo Ferreira, Leader of a Research Group dedicated to spintronics: *“INL is very happy to join the SPINS quantum pilot line and a consortium of 23 European RTOs in the demanding effort of advancing semiconductor-based quantum technologies toward more scalable, high-yield, and technology-ready solutions. This is a critical step to ensure Europe’s competitiveness in key technologies that are likely to play a central role in the near future, and an important milestone that will support the adoption of these technologies by academia and innovative SMEs. INL’s participation will focus on exploring beyond-CMOS approaches, particularly spintronics, to introduce additional degrees of freedom and mechanisms for qubit control and readout. Improving these mechanisms is essential to scaling these systems to the millions of qubits required to fully unlock the potential of quantum computing.”*

About the European consortium partners

From Belgium

Imec, research and innovation center for nanoelectronics and digital technology.

Besides leading the SPINS consortium, imec will focus on technology exploration for the Ge/GeSi platform on 300 mm wafers, with the eventual goal of enabling access through research grade MPW runs and early stage PDK development, supported by wafer level sanity checks and advanced heterogeneous integration capabilities.

Imec’s contribution to SPINS builds on a proven track record in semiconductor quantum research, including record fidelities in silicon quantum dot qubits manufactured with imec’s 300mm process flow (<https://www.nature.com/articles/s41586-025-09531-9>), the first introduction of EUV lithography in Si MOS quantum dot qubits (IEEE IEDM 2025 | 15-5 | 300mm fabrication of silicon quantum dot spin qubits using 0.33NA EUV lithography) and record-low charge noise in Si MOS quantum dots fabricated on a 300mm CMOS platform (<https://www.nature.com/articles/s41534-024-00864-3>). Imec also leverages its deep involvement with the academic and industrial ecosystem and collaborations such as the Chips JU project ‘Arctic’ (2024-2027) which, coordinated by imec, is poised to develop scalable cryogenic ICT microsystems and control technology for quantum processors.

Co-funding is provided by the Flemish Government.

From Czech Republic

AMIRES, The business innovation management institute, z.ú.

AMIRES will play a pivotal role in business development, engaging stakeholders, and building a robust ecosystem. Additionally, AMIRES will be instrumental in dissemination and communication activities, ensuring the project's achievements reach a wide audience.

National co-funding for the Czech partners is provided by Ministry of Education, Youth and Sports, Czech Republic.

From Finland

VTT Technical Research Centre of Finland, the University of Jyväskylä, and SemiQon Technologies.

VTT's primary contributions include process and module development for spin qubits on the FD-SOI platform, alongside device modelling and developments for ultra-low drive voltage cryo-electronics. Additionally, VTT is responsible for leading the Process Development and Module Optimization work package.

National co-funding for the Finnish partners is provided by Innovaatorahoituskeskus Business Finland.

From France

CEA-Leti, Quobly and C12.

CEA will lead activities on Process Design Kits (PDKs) development and Multi-Project Wafer (MPW) execution. It will contribute to achieving foundry compatible FDSOI processes executed on 300 mm platforms in collaboration with Quobly and STMicroelectronics and on superconducting layers to include in BEOL processes. Besides, CEA will lead physics-based device modelling activities to optimize Ge/GeSi heterostructures device performance. CEA will also design and characterize co-integrated standard circuits working at cryogenic temperatures using industrial CMOS FDSOI technologies. Finally, CEA will be involved in high-volume characterization at 1-4K.

National co-funding for the French partners is provided by ANR, BPI & France 2030.

From Germany

ARQUE Systems GmbH, Forschungszentrum Jülich GmbH, Fraunhofer, IHP, Infineon, Siltronic and the University of Regensburg.

The German contribution will be on industrial semiconductor qubit technology based in Si/SiGe heterostructures. It will build on results from projects QUASAR (funded by the German Ministry of Research, Space and Technology) and EU Flagship projects QLSI and QLSI2, to turn qubit device fabrication processes into a reproducible, well-documented and accessible technology. Fabrication will be carried out at IHP and Siltronic (heterostructure substrates), Infineon Dresden (overall technology and process integration) and Fraunhofer IPMS (electron beam lithography and qubit-adapted packaging). These contributions will be complemented with characterization work at Forschungszentrum Jülich GmbH, Fraunhofer IAF, the University of Regensburg and ARQUE Systems GmbH.

From Italy

National Quantum Science and Technology Institute (NQSTI)

NQSTI will contribute electrical characterisation of devices at cryogenic temperatures: within WP5, heterostructure-based devices (e.g., HEMTs) will be investigated up to microwave frequencies, targeting cryoelectronic solutions for qubit control and readout. Within WP6, qubits implemented in SOI and Ge platforms will be characterised at their operating temperatures (<1 K).

National co-funding is provided by the Italian Ministry of University and Research (MUR)

From The Netherlands

Groove Quantum, QuTech, TNO and TU Delft.

Developing the pilot line and the PDK requires careful testing of devices using common standards, as it allows the pilot line to be evaluated and improved efficiently. Groove Quantum's main focus is to set up and coordinate a high-throughput measurement effort at extremely low, quantum-relevant temperatures. This allows to provide fast feedback to guide further development of the pilot line.

The Dutch partners thank Quantum Delta NL and the Rijksdienst voor Ondernemerschop (RvO) for the national support behind the launch of this project.

From Portugal

The International Iberian Nanotechnology Laboratory (INL) and the Portuguese Quantum Institute (PQI).

INL contributes expertise in semiconductor process integration, quantum device characterization, and cryogenic testing to support spin qubit validation and MPW development.

PQI will be analysing comprehensively the energetic performance of semiconductor quantum bits and quantum chips, and addressing the corresponding benchmarking and improvement.

National co-funding for the Portuguese partners is provided by Agência para a Investigação e Inovação E.P.E. (AI², E.P.E.)

From Spain

Quantum Motion Spain and Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)- Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM).

Quantum Motion Spain will study monolithically integrated electronics and qubits and, particularly, how power dissipation may impact qubit performance. As an output, QMS will develop a predictive modelling capability for thermal flow with the aim to minimise thermal flow and facilitate monolithic integration.

CSIC participates in process development and module optimization. The objective is to gather and unify the required development of key process steps and modules that are currently not available and need to be developed to meet the requirements of a stable semiconductor pilot line adapted to the needs of the quantum industry. CSIC contributes with the cleanroom capabilities of the IMBCNM to implement improvements in the gate stack module. National co-funding for the Spanish partners is provided by the Ministry for Digital Transformation and Public Service.



Linha-piloto quântica com base em semicondutores 'SPINS' lançada com apoio da UE

Lovaina (Bélgica), 2 de abril de 2026 – Hoje foi lançada a 'SPINS' (Semiconductor Pilot line for Industrial Quantum NanoSystems), uma das 6 linhas-piloto quânticas europeias. Coordenado pelo imec, o consórcio reúne 25 parceiros europeus entre OTIs, empresas industriais e grupos de investigação académica, com o objetivo de reforçar a liderança e a soberania da Europa neste domínio de importância estratégica. O projeto de linha-piloto SPINS, com um orçamento de 50 milhões de euros, foi tornado possível graças ao cofinanciamento da Empresa Comum de Chips da União Europeia (Chips JU) e das autoridades nacionais e regionais dos Estados-Membros participantes.

A computação quântica tornou-se um domínio altamente estratégico, com relevância económica e social a crescer rapidamente. As aplicações vão desde avanços na descoberta de medicamentos e na ciência dos materiais até comunicações ultrasseguras e sistemas de navegação de nova geração.

No entanto, persiste uma lacuna entre a investigação quântica atual e os processadores quânticos fabricáveis que permitam aplicações quânticas significativas. Escalar o número de qubits estáveis (até mil milhões) é fundamental para construir computadores quânticos fiáveis e resistentes a falhas.

Dada a complexidade tecnológica — incluindo operação criogénica, eletrónica de controlo ultraprecisa e processos de fabrico altamente especializados — e a importância estratégica dos chips quânticos, a Lei Europeia dos Chips estabeleceu seis linhas-piloto quânticas complementares, cada uma focada numa plataforma de hardware distinta e que, em conjunto, fazem avançar as tecnologias quânticas nos domínios da computação, comunicações e deteção

quânticas. Neste portfólio, a SPINS é a linha-piloto dedicada aos qubits de spin baseados em semicondutores, com foco principal na entrega de chips quânticos para aplicações de computação quântica.

O imec coordena esta nova linha-piloto e lidera o consórcio europeu de 25 parceiros, que inclui OTIs como a Fraunhofer, a VTT e a CEA-Leti, empresas industriais (tanto grandes empresas como a Infineon e a Siltronic, como PME e startups) e grupos académicos (como a TU Delft e a Universidade de Jyväskylä), reunindo conhecimentos e competências complementares com o objetivo de traduzir o quadro estratégico da Lei Europeia dos Chips em ações concretas.

Contacto de Imprensa

communication@inl.int

As primeiras ações do consórcio SPINS incluem a otimização de processos e design para estabelecer uma base sólida de qubits de spin escaláveis, estáveis e de alto desempenho, em três plataformas tecnológicas diferentes: Si/SiGe, Ge/GeSi e SOI. A SPINS tem como objetivo estabelecer uma rota de laboratório para fábrica para esta tecnologia através de Bolachas Multi-Projeto (MPW) e Kits de Design de Processos (PDK) quânticos padronizados, que reduzem as barreiras de entrada para startups e PME em tecnologia quântica de semicondutores e lançam as bases para que as empresas europeias desenvolvam know-how quântico numa fase precoce.

Citação imec - Kristiaan De Greve, coordenador da SPINS: "Escalar os qubits requer um ambiente extremamente controlável e um processamento de fabrico sólido, dada a sensibilidade extrema dos qubits ao ruído ambiental. Estes desafios exigem tanto a precisão e o controlo que só estão presentes na infraestrutura de sala limpa de semicondutores de ponta, combinados com a mentalidade de investigação e inovação para adaptar esse ambiente a estes sensíveis qubits. No imec, temos vindo a resolver criativamente problemas complexos com fabrico avançado de semicondutores há mais de 40 anos. Ao reunir a experiência dos nossos parceiros europeus nesta linha-piloto quântica, aceleraremos o desenvolvimento de qubits semicondutores de elevado TRL e, desta forma, permitiremos sistemas quânticos de maior escala fabricados na Europa."

As linhas de trabalho complementares dos esforços quânticos europeus, a par da linha-piloto baseada em semicondutores, incluem linhas-piloto em fotónica para quântica 'P4Q' (coordenada pela Universidade de Twente, NL) — para a qual o imec também contribui —, qubits de armadilha de iões 'CHAMP-ION' (coordenada pela SAL, AT), qubits supercondutores 'SUPREME' (coordenada pela VTT, FI), chips quânticos de diamante 'DIREQT' (coordenada pelo CNR, IT) e átomos neutros 'Q PLANET' (coordenada pela Pasqal, FR).

Citação INL - Ricardo Ferreira, Líder do Grupo de Investigação dedicado à espintrónica: "O INL tem muito gosto em integrar a linha piloto quântica SPINS e um consórcio de 23 ORT europeus no exigente esforço de fazer avançar as tecnologias quânticas baseadas em semicondutores para soluções mais escaláveis, de alto rendimento e prontas para o mercado. Este é um passo fundamental para garantir a competitividade da Europa em tecnologias-chave que deverão desempenhar um papel central num futuro próximo, e um marco importante que apoiará a adoção destas tecnologias pela academia e por PME inovadoras. A participação do INL centrar-se-á na exploração de abordagens além-CMOS, nomeadamente a espintrónica, para introduzir graus de liberdade e mecanismos adicionais para o controlo e leitura de qubits. A melhoria destes mecanismos é essencial para escalar estes sistemas aos milhões de qubits necessários para desbloquear plenamente o potencial da computação quântica."

Sobre os parceiros do consórcio europeu

Da Bélgica

Imec, centro de investigação e inovação em nanoeletrónica e tecnologia digital.

Para além de liderar o consórcio SPINS, o imec focará a sua atividade na exploração tecnológica da plataforma Ge/GeSi em bolachas de 300 mm, com o objetivo final de permitir o acesso através de runs de MPW de grau de investigação e o desenvolvimento precoce de PDK, apoiado por verificações de integridade ao nível da bolacha e capacidades avançadas de integração heterogénea.

A contribuição do imec para a SPINS baseia-se num historial comprovado em investigação quântica de semicondutores, incluindo fidelidades recorde em qubits de ponto quântico de silício fabricados com o fluxo de processo de 300 mm do imec (<https://www.nature.com/articles/s41586-025-09531-9>), a primeira introdução de litografia EUV em qubits de ponto quântico Si MOS (IEEE IEDM 2025 | 15-5 | 300mm fabrication of silicon quantum dot spin qubits using 0.33NA EUV lithography) e ruído de carga recorde mínimo em pontos quânticos Si MOS fabricados numa plataforma CMOS de 300 mm (<https://www.nature.com/articles/s41534-024-00864-3>).

O imec aproveita igualmente o seu profundo envolvimento com o ecossistema académico e industrial, bem como colaborações como o projeto Chips JU 'Arctic' (2024-2027) que, coordenado pelo imec, se prepara para desenvolver microssistemas TIC criogénicos escaláveis e tecnologia de controlo para processadores quânticos.

O cofinanciamento é assegurado pelo Governo flamengo.

Da República Checa

AMIRES, Instituto de Gestão de Inovação Empresarial.

A AMIRES desempenhará um papel fundamental no desenvolvimento de negócio, na captação de partes interessadas e na construção de um ecossistema robusto. Será igualmente instrumental nas atividades de divulgação e comunicação.

O cofinanciamento nacional é assegurado pelo Ministério da Educação, Juventude e Desporto da República Checa.

Da Finlândia

VTT Centro de Investigação Técnica da Finlândia, Universidade de Jyväskylä e SemiQon Technologies.

As principais contribuições da VTT incluem o desenvolvimento de processos e módulos para qubits de spin na plataforma FD-SOI, juntamente com modelação de dispositivos e desenvolvimentos para crioeletrónica de tensão de excitação ultra-baixa. Adicionalmente, a VTT é responsável por liderar o pacote de trabalho de Desenvolvimento de Processos e Otimização de Módulos.

O cofinanciamento nacional é assegurado pela Business Finland.

Da França

CEA-Leti, Quobly e C12.

O CEA liderará as atividades de desenvolvimento de Kits de Design de Processos (PDKs) e a execução de Bolachas Multi-Projeto (MPW). Contribuirá para a obtenção de processos FDSOI compatíveis com fundição executados em plataformas de 300 mm em colaboração com a Quobly e a STMicroelectronics, bem como em camadas supercondutoras a incluir nos processos BEOL. Além disso, o CEA liderará as atividades de modelação de dispositivos baseada em física para otimizar o desempenho dos dispositivos de heteroestruturas Ge/GeSi. O CEA também irá projetar e caracterizar circuitos padrão co-integrados a funcionar a temperaturas criogénicas utilizando tecnologias CMOS FDSOI industriais. Por fim, o CEA estará envolvido na caracterização de alto volume a 1-4K.

O cofinanciamento nacional para os parceiros franceses é assegurado pela ANR, BPI e France 2030.

Da Alemanha

ARQUE Systems GmbH, Forschungszentrum Jülich GmbH, Fraunhofer, IHP, Infineon, Siltronic e a Universidade de Ratisbona.

A contribuição alemã incidirá sobre a tecnologia industrial de qubits de semicondutores baseada em heteroestruturas Si/SiGe. Basear-se-á nos resultados dos projetos QUASAR (financiado pelo Ministério Federal Alemão da Investigação, Espaço e Tecnologia) e dos projetos-bandeira da UE QLSI e QLSI2, com o objetivo de transformar os processos de fabrico de dispositivos de qubits numa tecnologia reprodutível, bem documentada e acessível. O fabrico será realizado no IHP e na Siltronic (substratos de heteroestrutura), na Infineon Dresden (tecnologia global e integração de processos) e na Fraunhofer IPMS (litografia por feixe de eletrões e embalagem adaptada a qubits).

Estas contribuições serão complementadas com trabalho de caracterização no Forschungszentrum Jülich GmbH, Fraunhofer IAF, na Universidade de Ratisbona e na ARQUE Systems GmbH.

Da Itália

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Quântica (NQSTI).

O NQSTI contribuirá com a caracterização elétrica de dispositivos a temperaturas criogénicas: no âmbito do WP5, serão investigados dispositivos baseados em heteroestruturas (por exemplo, HEMTs) até frequências de micro-ondas, visando soluções crioelétricas para o controlo e leitura de qubits. No âmbito do WP6, os qubits implementados em plataformas SOI e Ge serão caracterizados às suas temperaturas de funcionamento (< 1 K). O cofinanciamento nacional é assegurado pelo Ministério da Universidade e Investigação italiano (MUR).

Dos Países Baixos

Groove Quantum, QuTech, TNO e TU Delft.

O desenvolvimento da linha-piloto e do PDK requer testes cuidadosos dos dispositivos com recurso a normas comuns, uma vez que permite avaliar e melhorar a linha-piloto de forma eficiente. O foco principal da Groove Quantum é estabelecer e coordenar um esforço de medição de alto rendimento a temperaturas extremamente baixas relevantes para a quântica. Isto permite fornecer feedback rápido para orientar o desenvolvimento posterior da linha-piloto.

Os parceiros neerlandeses agradecem à Quantum Delta NL e ao Rijksdienst voor Ondernemerschop (RvO) pelo apoio nacional ao lançamento deste projeto.

De Portugal

O Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia (INL) e o Instituto Português Quântico (PQI).

O INL contribui com experiência em integração de processos de semicondutores, caracterização de dispositivos quânticos e testes criogénicos para apoiar a validação de qubits de spin e o desenvolvimento de MPW. O PQI irá analisar de forma abrangente o desempenho energético dos bits quânticos e chips quânticos semicondutores, abordando o respetivo benchmarking e melhoria.

O cofinanciamento nacional é assegurado pela Agência para a Investigação e Inovação E.P.E. (AI², E.P.E.).


De Espanha

Quantum Motion Spain e o Conselho Superior de Investigações Científicas (CSIC) – Instituto de Microeletrónica de Barcelona (IMB-CNM).

A Quantum Motion Spain estudará a eletrónica e os qubits integrados de forma monolítica e, em particular, de que forma a dissipação de potência pode afetar o desempenho dos qubits. Como resultado, a QMS desenvolverá uma capacidade de modelação preditiva do fluxo térmico com o objetivo de minimizar esse fluxo e facilitar a integração monolítica.

O CSIC participa no desenvolvimento de processos e na otimização de módulos. O objetivo é reunir e unificar o desenvolvimento necessário de etapas e módulos de processos-chave que atualmente não estão disponíveis e precisam de ser desenvolvidos para satisfazer os requisitos de uma linha-piloto de semicondutores estável adaptada às necessidades da indústria quântica. O CSIC contribui com as capacidades de sala limpa do IMB-CNM para implementar melhorias no módulo de gate stack.

O cofinanciamento nacional para os parceiros espanhóis é assegurado pelo Ministério para a Transformação Digital e a Função Pública.



La línea piloto cuántica basada en semiconductores 'SPINS' se lanza con apoyo de la UE

Lovaina (Bélgica), 2 de abril de 2026 – Hoy se ha lanzado 'SPINS' (Semiconductor Pilot line for Industrial Quantum NanoSystems), una de las 6 líneas piloto cuánticas europeas. Coordinado por imec, el consorcio reúne a 25 socios europeos entre OTIs, empresas industriales y grupos de investigación académica, con el objetivo de reforzar el liderazgo y la soberanía de Europa en este dominio de importancia estratégica. El proyecto de línea piloto SPINS, con un presupuesto de 50 millones de euros, ha sido posible gracias a la cofinanciación de la Empresa Común de Chips de la Unión Europea (Chips JU) y las autoridades nacionales y regionales de los Estados miembros participantes.

La computación cuántica se ha convertido en un dominio altamente estratégico cuya relevancia económica y social crece con rapidez. Las aplicaciones van desde avances en el descubrimiento de fármacos y la ciencia de materiales hasta comunicaciones ultraseguras y sistemas de navegación de nueva generación.

Sin embargo, persiste una brecha entre la investigación cuántica actual y los procesadores cuánticos fabricables que permitan aplicaciones cuánticas significativas. Escalar el número de cúbits estables (hasta mil millones) es clave para construir computadoras cuánticas fiables y tolerantes a fallos.

Dada la complejidad tecnológica —que incluye operación criogénica, electrónica de control ultraprecisa y procesos de fabricación altamente especializados— y la importancia estratégica de los chips cuánticos, la Ley Europea de Chips ha establecido seis líneas piloto cuánticas complementarias cada una centrada en una plataforma de hardware distinta y que en conjunto hacen avanzar las tecnologías

cuánticas en los ámbitos de la computación, las comunicaciones y la detección cuánticas. Dentro de este portfolio, SPINS es la línea piloto dedicada a los cúbits de espín basados en semiconductores, con un enfoque principal en la entrega de chips cuánticos para aplicaciones de computación cuántica.

Imec coordina esta nueva línea piloto y lidera el consorcio europeo de 25 socios, que incluye OTIs como Fraunhofer, VTT y CEA-Leti, empresas industriales (tanto grandes compañías como Infineon y Siltronic, como pymes y startups) y grupos académicos (como TU Delft y la Universidad de Jyväskylä), aportando conocimientos y competencias complementarias con el objetivo de traducir el marco estratégico de la Ley Europea de Chips en acciones concretas.

Contacto de Prensa

communication@inl.int

Imec coordina esta nueva línea piloto y lidera el consorcio europeo de 25 socios, que incluye OTIs como Fraunhofer, VTT y CEA-Leti, empresas industriales (tanto grandes compañías como Infineon y Siltronic, como pymes y startups) y grupos académicos (como TU Delft y la Universidad de Jyväskylä), aportando conocimientos y competencias complementarias con el objetivo de traducir el marco estratégico de la Ley Europea de Chips en acciones concretas.

Las primeras acciones del consorcio SPINS incluyen la optimización de procesos y diseño para establecer una base sólida de cúbits de espín escalables, estables y de alto rendimiento, en tres plataformas tecnológicas diferentes: Si/SiGe, Ge/GeSi y SOI. SPINS tiene como objetivo establecer una ruta de laboratorio a fábrica para esta tecnología mediante Obleas Multi-Proyecto (MPW) y Kits de Diseño de Procesos (PDK) cuánticos estandarizados, que reducen las barreras de entrada para startups y pymes en tecnología cuántica semiconductor y sientan las bases para que las empresas europeas desarrollen conocimiento cuántico de forma temprana.

Cita imec - Kristiaan De Greve, coordinador de SPINS: *"Escalar los cúbits requiere un entorno extremadamente controlable y un procesamiento de fabricación sólido, dada la sensibilidad extrema de los cúbits al ruido ambiental. Estos desafíos requieren tanto la precisión y el control que solo está presente en la infraestructura de sala limpia de semiconductores de vanguardia, combinados con la mentalidad de investigación e innovación para adaptar dicho entorno a estos sensibles cúbits. En imec, llevamos más de 40 años resolviendo creativamente problemas complejos con fabricación avanzada de semiconductores. Al aunar la experiencia de nuestros socios europeos en este consorcio en esta línea piloto cuántica, aceleraremos el desarrollo de cúbits semiconductores de alto TRL y, con ello, habilitaremos sistemas cuánticos a mayor escala fabricados en Europa."*

Las líneas de trabajo complementarias de los esfuerzos cuánticos europeos, junto a la línea piloto basada en semiconductores, incluyen líneas piloto en fotónica para cuántica 'P4Q' (coordinada por la Universidad de Twente, NL) —a la que imec también contribuye—, cúbits de trampa de iones 'CHAMP-ION' (coordinada por SAL, AT), cúbits superconductores 'SUPREME' (coordinada por VTT, FI), chips cuánticos de diamante 'DIREQT' (coordinada por CNR, IT) y átomos neutros 'Q PLANET' (coordinada por Pasqal, FR).

Cita INL - Ricardo Ferreira, Líder de un Grupo de Investigación dedicado a la espintrónica: *"INL está muy satisfecho de unirse a la línea piloto cuántica SPINS y a un consorcio de 23 ORT europeos en el exigente esfuerzo de avanzar las tecnologías cuánticas basadas en semiconductores hacia soluciones más escalables, de alto rendimiento y listas para su aplicación tecnológica. Este es un paso fundamental para garantizar la competitividad de Europa en tecnologías clave que probablemente desempeñarán un papel central en el futuro próximo, y un hito importante que respaldará la adopción de estas tecnologías por parte de la academia y las pymes innovadoras. La participación del INL se centrará en la exploración de enfoques más allá del CMOS, en particular la espintrónica, para introducir grados de libertad y mecanismos adicionales para el control y la lectura de qubits. Mejorar estos mecanismos es esencial para escalar estos sistemas a los millones de qubits necesarios para aprovechar plenamente el potencial de la computación cuántica."*

Sobre los socios del consorcio europeo

De Bélgica

Imec, centro de investigación e innovación en nanoelectrónica y tecnología digital.

Además de liderar el consorcio SPINS, imec se centrará en la exploración tecnológica de la plataforma Ge/GeSi en obleas de 300 mm, con el objetivo final de facilitar el acceso a través de runs de MPW de grado de investigación y el desarrollo temprano de PDK, respaldado por verificaciones de integridad a nivel de oblea y capacidades avanzadas de integración heterogénea.

La contribución de imec a SPINS se basa en un historial probado en investigación cuántica de semiconductores, que incluye fidelidades récord en cúbits de puntos cuánticos de silicio fabricados con el flujo de proceso de 300 mm de imec (<https://www.nature.com/articles/s41586-025-09531-9>), la primera introducción de litografía EUV en cúbits de puntos cuánticos Si MOS (IEEE IEDM 2025 | 15-5 | 300mm fabrication of silicon quantum dot spin qubits using 0.33NA EUV lithography) y un ruido de carga mínimo récord en puntos cuánticos Si MOS fabricados en una plataforma CMOS de 300 mm (<https://www.nature.com/articles/s41534-024-00864-3>). Imec aprovecha asimismo su profunda implicación con el ecosistema académico e industrial y colaboraciones como el proyecto Chips JU 'Arctic' (2024-2027) que, coordinado por imec, está llamado a desarrollar microsistemas TIC criogénicos escalables y tecnología de control para procesadores cuánticos. La cofinanciación es aportada por el Gobierno flamenco.

De República Checa

AMIRES, Instituto de Gestión de Innovación Empresarial.

AMIRES desempeñará un papel fundamental en el desarrollo de negocio, la captación de partes interesadas y la construcción de un ecosistema sólido. Asimismo, será clave en las actividades de difusión y comunicación. La cofinanciación nacional es aportada por el Ministerio de Educación, Juventud y Deportes de la República Checa.

De Finlandia

VTT Centro de Investigación Técnica de Finlandia, la Universidad de Jyväskylä y SemiQon Technologies.

Las principales contribuciones de VTT incluyen el desarrollo de procesos y módulos para cúbits de espín en la plataforma FD-SOI, junto con modelado de dispositivos y desarrollos para crioelectrónica de muy bajo voltaje de excitación. Además, VTT es responsable de liderar el paquete de trabajo de Desarrollo de Procesos y Optimización de Módulos. La cofinanciación nacional es aportada por Business Finland.

De Francia

CEA-Leti, Quobly y C12.

El CEA liderará las actividades de desarrollo de Kits de Diseño de Procesos (PDKs) y la ejecución de Obleas Multi-Proyecto (MPW). Contribuirá a la consecución de procesos FDSOI compatibles con fundición ejecutados en plataformas de 300 mm en colaboración con Quobly y STMicroelectronics, así como en capas superconductoras a incluir en los procesos BEOL. Además, el CEA liderará las actividades de modelado de dispositivos basado en física para optimizar el rendimiento de los dispositivos de heteroestructuras Ge/GeSi. El CEA también diseñará y caracterizará circuitos estándar co-integrados que funcionen a temperaturas criogénicas utilizando tecnologías CMOS FDSOI industriales. Por último, el CEA participará en la caracterización de alto volumen a 1-4K. La cofinanciación nacional para los socios franceses es aportada por ANR, BPI y France 2030.

De Alemania

ARQUE Systems GmbH, Forschungszentrum Jülich GmbH, Fraunhofer, IHP, Infineon, Siltronic y la Universidad de Ratisbona. La contribución alemana se centrará en la tecnología industrial de cúbits de semiconductores basada en heteroestructuras Si/SiGe.

Se basará en los resultados de los proyectos QUASAR (financiado por el Ministerio Federal Alemán de Investigación, Espacio y Tecnología) y de los proyectos insignia de la UE QLSI y QLSI2, con el objetivo de convertir los procesos de fabricación de dispositivos de cúbits en una tecnología reproducible, bien documentada y accesible. La fabricación se llevará a cabo en IHP y Siltronic (sustratos de heteroestructura), Infineon Dresden (tecnología global e integración de procesos) y Fraunhofer IPMS (litografía por haz de electrones y empaquetado adaptado a cúbits). Estas contribuciones se complementarán con trabajos de caracterización en Forschungszentrum Jülich GmbH, Fraunhofer IAF, la Universidad de Ratisbona y ARQUE Systems GmbH.

De Italia

Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Cuántica (NQSTI).

El NQSTI contribuirá con la caracterización eléctrica de dispositivos a temperaturas criogénicas: en el marco del WP5, se investigarán dispositivos basados en heteroestructuras (por ejemplo, HEMTs) hasta frecuencias de microondas, con el objetivo de desarrollar soluciones crioeléctricas para el control y la lectura de cúbits. En el marco del WP6, los cúbits implementados en plataformas SOI y Ge serán caracterizados a sus temperaturas de funcionamiento (< 1 K). La cofinanciación nacional es aportada por el Ministerio de Universidad e Investigación italiano (MUR).

De los Países Bajos

Groove Quantum, QuTech, TNO y TU Delft.

El desarrollo de la línea piloto y del PDK requiere pruebas cuidadosas de los dispositivos mediante estándares comunes, ya que permite evaluar y mejorar la línea piloto de forma eficiente. El enfoque principal de Groove Quantum es establecer y coordinar un esfuerzo de medición de alto rendimiento a temperaturas extremadamente bajas relevantes para la cuántica. Esto permite proporcionar retroalimentación rápida para orientar el desarrollo posterior de la línea piloto. Los socios neerlandeses agradecen a Quantum Delta NL y al Rijksdienst voor Ondernemerschop (RvO) el apoyo nacional al lanzamiento de este proyecto.

De Portugal

El Laboratorio Internacional Ibérico de Nanotecnología (INL) y el Instituto Portugués Cuántico (PQI).

El INL aporta experiencia en integración de procesos de semiconductores, caracterización de dispositivos cuánticos y pruebas criogénicas para apoyar la validación de cúbits de espín y el desarrollo de MPW.

El PQI analizará de forma exhaustiva el rendimiento energético de los bits cuánticos y chips cuánticos semiconductores, abordando el correspondiente benchmarking y mejora. La cofinanciación nacional es aportada por la Agência para a Investigação e Inovação E.P.E. (AI², E.P.E.).

De España

Quantum Motion Spain y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) – Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM).

Quantum Motion Spain estudiará la electrónica y los cúbits integrados de forma monolítica y, en particular, cómo la disipación de potencia puede afectar al rendimiento de los cúbits. Como resultado, QMS desarrollará una capacidad de modelado predictivo del flujo térmico con el objetivo de minimizar dicho flujo y facilitar la integración monolítica.

El CSIC participa en el desarrollo de procesos y la optimización de módulos. El objetivo es reunir y unificar el desarrollo necesario de etapas y módulos de procesos clave que actualmente no están disponibles y que deben desarrollarse para satisfacer los requisitos de una línea piloto de semiconductores estable adaptada a las necesidades de la industria cuántica. El CSIC contribuye con las capacidades de sala limpia del IMB-CNM para implementar mejoras en el módulo de gate stack. La cofinanciación nacional para los socios españoles es aportada por el Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública.