

# Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo en Microtecnologías (IMT-Bucarest, Rumanía)

R. Plugaru\*, R. Müller, D. Dascalu

El IMT-Bucarest se fundó en septiembre de 1993 como el Centro de Microtecnología (CMT). Desde 1996 –el Instituto Nacional para la Investigación y Desarrollo en Microtecnologías (Prof. Dan Dascalu, miembro de la Academia Rumana– Director General), coordinado por el Ministerio de Educación e Investigación, es el primer instituto con este perfil en Europa Oriental y el principal centro en el campo de la microtecnología en Rumanía. El IMT está promocionando el campo de los microsistemas desde 1993 y la nanotecnología desde 2000.

Este instituto posee una administración flexible (basada en proyectos y orientada al conocimiento) y también está promocionando tanto una "integración horizontal", proporcionando investigación y consorcios multidisciplinares, como "integración vertical", agrupando en el "Centro de Microfabricación" actividades desde el entrenamiento hasta la producción para desarrollarlo como un parque tecnológico.

En el IMT-Bucarest están actuando tres centros de excelencia acreditados a nivel nacional: RF MEMS (Dr. Alexandru Müller, alexm@imt.ro), Microóptica y Microfotónica (Dr. Dana-Mihaela Cristea, danac@imt.ro) y Nanotecnología (Dr. Irina Kleps, irinak@imt.ro). Su dimensión europea está confirmada por la nominación para el "Descartes Prize 2002" del Proyecto "MEMSWAVE" -un proyecto europeo, coordinado por el IMT-Bucarest.

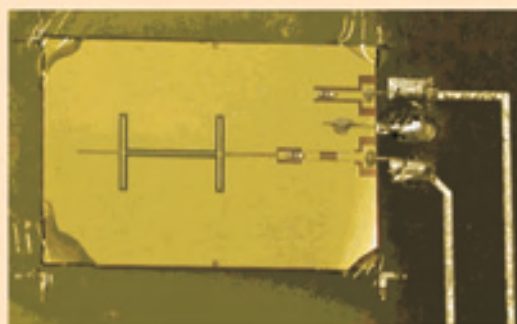
A través del programa nacional sobre "Nuevos Materiales, Micro- y Nanotecnología - MATNANTECH" (2001-2004), el IMT-Bucarest es el centro de una Red de Redes en Rumanía, que tiene más de 35 socios y proporciona entrenamiento multidisciplinar, servicios conjuntos, bases de datos, publicación y encuentros de diseminación.

Las redes de investigación coordinadas por el IMT-Bucarest son:

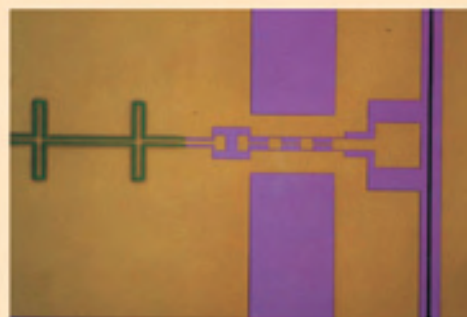
- NANOTECHNET (Red de Laboratorios de Investigación en Nanotecnología)
- BIONANONET (Red de Laboratorios de investigación en Micro- y Nanobioingeniería)
- MINAMAT-NET (Red de Laboratorios de Investigación en Caracterización de Materiales y Estructuras para Micro- y Nanoingeniería)
- CESME (Centro para el Entrenamiento y Servicios en Microingeniería)
- 3N (Centro de Consultoría para Nanomateriales, Nanoestructuras y Nanotecnología)

Presentamos algunos detalles del Proyecto INCO-COPERNICUS "Micromachined circuits for microwave and millimeter wave applications" No. 977131, "MEMSWAVE", (1998-2001) coordinado por el IMT-Bucarest (Dr. A. Müller) - nominado entre los 10 finalistas del "Descartes Prize 2002" de la UE en Excelencia Científica.

El principal objetivo de este proyecto era desarrollar un nuevo tema: fabricación de dispositivos micromecanizados para aplicaciones de ondas milimétricas. Esta tecnología fomenta una nueva generación de dispositivos de microondas y ondas milimétricas con aplicaciones en comunicaciones por radio, control de tráfico y monitorización ambiental. El Proyecto "MEMSWAVE" es una de las primeras acciones europeas concertadas en este campo de RF MEMS. La mayor significación de este proyecto de investigación fue coordinar las actividades científicas de 9 grupos diferentes de científicos de Rumanía, Grecia, Italia, Suecia, Hungría y Ucrania con actividades complementarias en el campo del silicio y los semiconductores III-V. Se fabricaron demostradores de filtros micromecanizados, antenas, así como un módulo receptor para 38 y 77 GHz. También se realizó un



Módulo receptor micromecanizado híbrido de 38 GHz



Estructura receptora híbrida de 77 GHz antes del montaje del diodo



Módulo receptor micromecanizado de 38 GHz integrado monolíticamente en GaAs y detalle de la región del diodo Schottky

módulo transmisor micromecanizado para 38 GHz dentro de este proyecto.

El IMT-Bucarest es el organizador de la Conferencia Anual Internacional sobre Semiconductores, Micro- y Nanotecnologías "CAS" (conferencia auspiciada por IEEE). En 2002 el IMT-Bucarest organizó, junto al CAS, el "Micromechanics Europe Workshop" (MME'02 2002) por primera vez en Europa Oriental. En él se editan el "Micro and Nanotechnologies Bulletin" (trimestral, desde 2000), el "Romanian Journal of Information Science and Technology" (Academia Rumana) y volúmenes de "Series of Micro and Nanoengineering" (Academia Rumana).

El instituto posee una rica experiencia en cooperación internacional, ilustrada por su participación en los proyectos de investigación financiados con fondos de la Comisión Europea, tales como: Proyecto ESIS II Rumanía; proyectos INCO-COPERNICUS SBLED; proyectos en FP 5 (REASON, IMPACT, EMERGE); becas y proyectos de la OTAN; proyectos dentro de acuerdos bilaterales con países de la UE, cooperación con CERN-Ginebra para fabricar detectores de radiación; participación en redes: NEXUS (Network of Excellence in Multifunctional Microelectronics), PHANTOMS.

Las direcciones principales de las actividades del IMT son: desarrollo de tecnologías para la micro- y nanofabricación, así como para el testado y caracterización microfísica (microscopía de fuerza atómica, microscopía de barrido, elipsometría, etc.) de microestructuras y microsistemas, desarrollo de arquitecturas basadas en inteligencia computacional, diseño asistido por ordenador, simulación y testado de micro- y nanoestructuras y microsistemas.

Como centro de servicios científicos, el IMT podría asegurar la investigación multidisciplinar con puntos de trabajo en universidades, acceso a tecnologías de fabricación y técnicas de caracterización para estudios de doctorado y proyectos I+D.

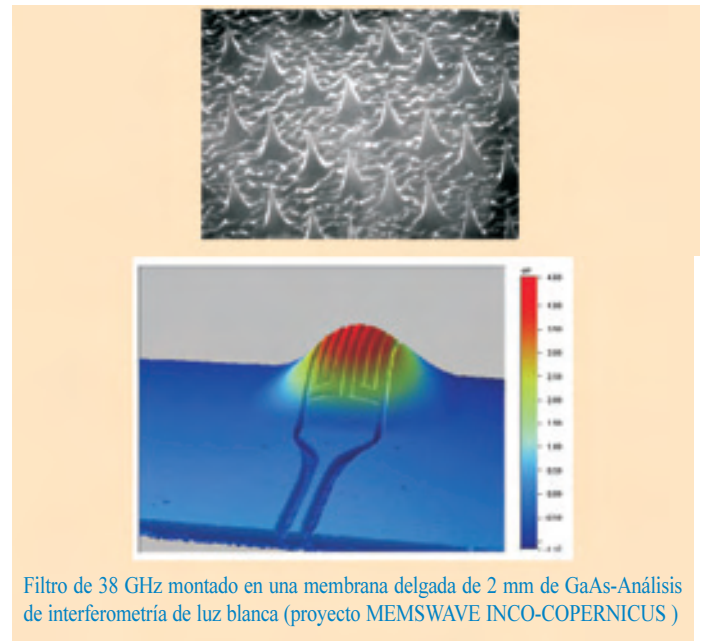
Por otro lado, tiene una gran capacidad de diseño basado en potentes paquetes informáticos (Coventor, Cadence y otros especializados en electromagnetismo, diseño 3D y microóptica) y amplia experiencia en implementar el diseño en equipos de tecnología de microsistemas en Europa (Francia, Alemania, Italia y Grecia).



Centro de Servicio Tecnológico

El IMT-Bucarest posee una experiencia especialmente relevante en los siguientes dominios:

- Diseño avanzado de modelos y simulación de circuitos de onda milimétrica micromecanizados (inductores, filtros, antenas, receptores) y RF-MEMS.



Filtro de 38 GHz montado en una membrana delgada de 2 mm de GaAs-Análisis de interferometría de luz blanca (proyecto MEMSWAVE INCO-COPERNICUS )

- Dispositivos y circuitos micro-optoelectrónicos y fotónicos y MOEMS.
- MEMS para monitorización ambiental y aplicaciones biomédicas.
- Desarrollo de nuevos materiales para microfotónica, MEMS, RF-MEMS.
- Micromecanizado de silicio.
- Fabricación de circuitos para aplicaciones de onda milimétrica basados en micromecanizado de silicio y GaAs.
- Fabricación de nano- y microelectrodos para control de polución.
- Aplicaciones biomédicas de nanoestructuras.
- Bio-chips para diagnóstico en medios biológicos y para control de polución.
- Silicio poroso como material bio-activo.
- Desarrollo de bio-chips para medidas electroquímicas en medios biológicos.
- Desarrollo de sensores biológicos y químicos.
- Diseño, simulación, fabricación y caracterización de circuitos integrados optoelectrónicos y MOEMS.
- Desarrollo de componentes para circuitos integrados fotónicos (guías de onda, interferómetros, acopladores y fotodetectores especiales) basados en diferentes materiales (silicio, sílice, SiON y materiales orgánicos y poliméricos).

**R. Plugaru\***,

*está en el Dpto. Física de Materiales, UCM*

**y R. Müller y D. Dascalu**

*están en el IMT - Bucarest. Rumania*