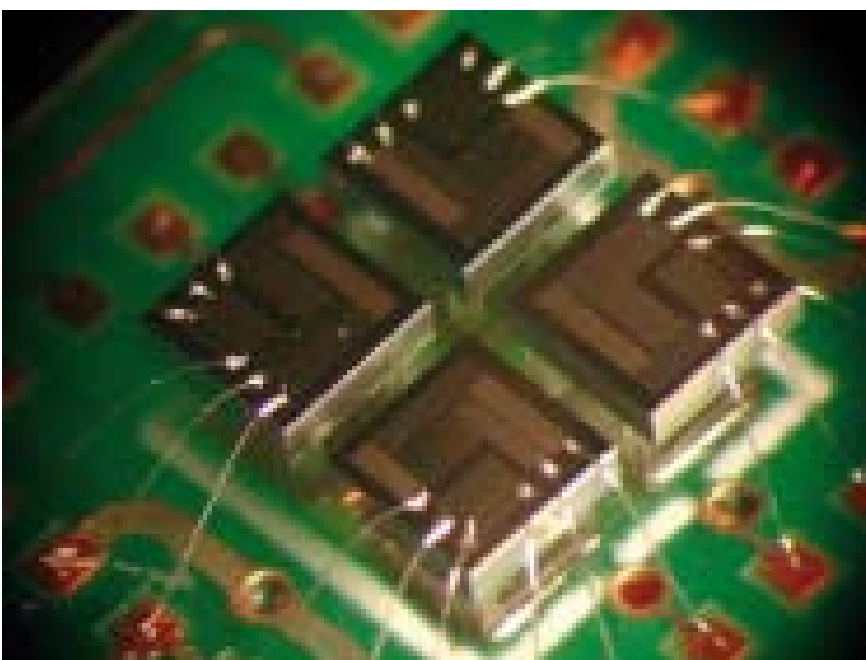


El "Curiosity", lanzado recientemente desde Florida como parte de la nueva misión de la NASA (*Mars Science Laboratory*), surca el espacio rumbo a Marte con una pequeña estación meteorológica denominada REMS (*Remote Environment Monitoring Station*). El "rover" va equipado con un sensor de viento cuyo componente crucial es un 'chip' de silicio totalmente desarrollado y fabricado en España. Será el primer chip totalmente español que se posará en la superficie marciana. El profesor Luis Castañer, miembro de la Real Academia de Ingeniería (RAI) y Director del equipo científico que lo ha diseñado en la Universidad Politécnica de Cataluña, explica el alcance de este dispositivo en el siguiente artículo.

El primer chip totalmente español que se posará sobre el Planeta Rojo

Luis Castañer, Académico de la Real Academia de Ingeniería
Catedrático Grupo de Micro y Nanotecnologías
E.T.S.I. Telecomunicación - Departamento de Ingeniería Electrónica
Universidad Politécnica de Cataluña



Las condiciones que experimentan los instrumentos y componentes espaciales son muy exigentes y, por lo tanto, sus prestaciones tienen que ser generalmente, aparte de sofisticadas, robustas, puesto que las reparaciones son, en la mayoría de las ocasiones, inviables. Un ejemplo se puede encontrar en la exploración del Planeta Marte, en la que, desde la primera misión rusa "Korabl" 4 en 1960, se pueden contar una cuarentena de misiones hasta la recientemente operativa Phoenix, de las cuales 22 han sido declaradas total o parcialmente fracasadas por diferentes motivos. Algunas de estas misiones han incluido "landers" y "rovers" que nos han permitido ver en directo imágenes de la superficie de Marte, como, por ejemplo, la "MarsPathfinder" de la NASA, que además tomó muestras y realizó medidas diversas para el mejor conocimiento del planeta.



Algunos de estos “rovers” han estado equipados con instrumentos de medida de la velocidad del viento, utilizando una variedad de instrumentos que van desde la convencional manga de aire o la veleta, hasta el hilo caliente. Precisamente, instrumentos basados en el principio de hilo caliente (consistente en calentar un hilo de platino mediante una corriente eléctrica y medir el cambio de temperatura cuando el viento lo refrigera. Se usa hilo de platino porque el valor de su resistencia eléctrica es sensible a la temperatura) han sido los que han enviado desde la superficie de Marte el mayor conjunto de datos del viento, sobre todo, en la misión “Viking” de la NASA en 1975.

En estas misiones, su organismo directivo establece unos objetivos científicos para cada una de ellas, de manera que, en función de los mismos, se identi-

fica qué instrumentos son necesarios y qué prestaciones deben tener los mismos.

La misión de los ingenieros es la de proveer estos instrumentos, teniendo en cuenta las condiciones en que deben trabajar

Precisamente las condiciones ambientales de la superficie de Marte no se parecen mucho a las de la Tierra: La atmósfera esta compuesta en un 93.5% de anhídrido carbónico, la presión atmosférica está en el rango de una centésima parte de la de la Tierra y la temperatura media es del orden de -50 grados centígrados pudiendo variar desde -90°C hasta +30°C.

La misión MSL (*Mars Science Laboratory*) de la NASA equipa al “Curiosity” con una pequeña estación meteorológica denominada REMS (Remote

Environment Monitoring Station). El componente crucial del sensor de viento es un ‘chip’ de silicio totalmente desarrollado y fabricado en España y, en mi conocimiento, será el primer chip totalmente español que se posará en la superficie de Marte.

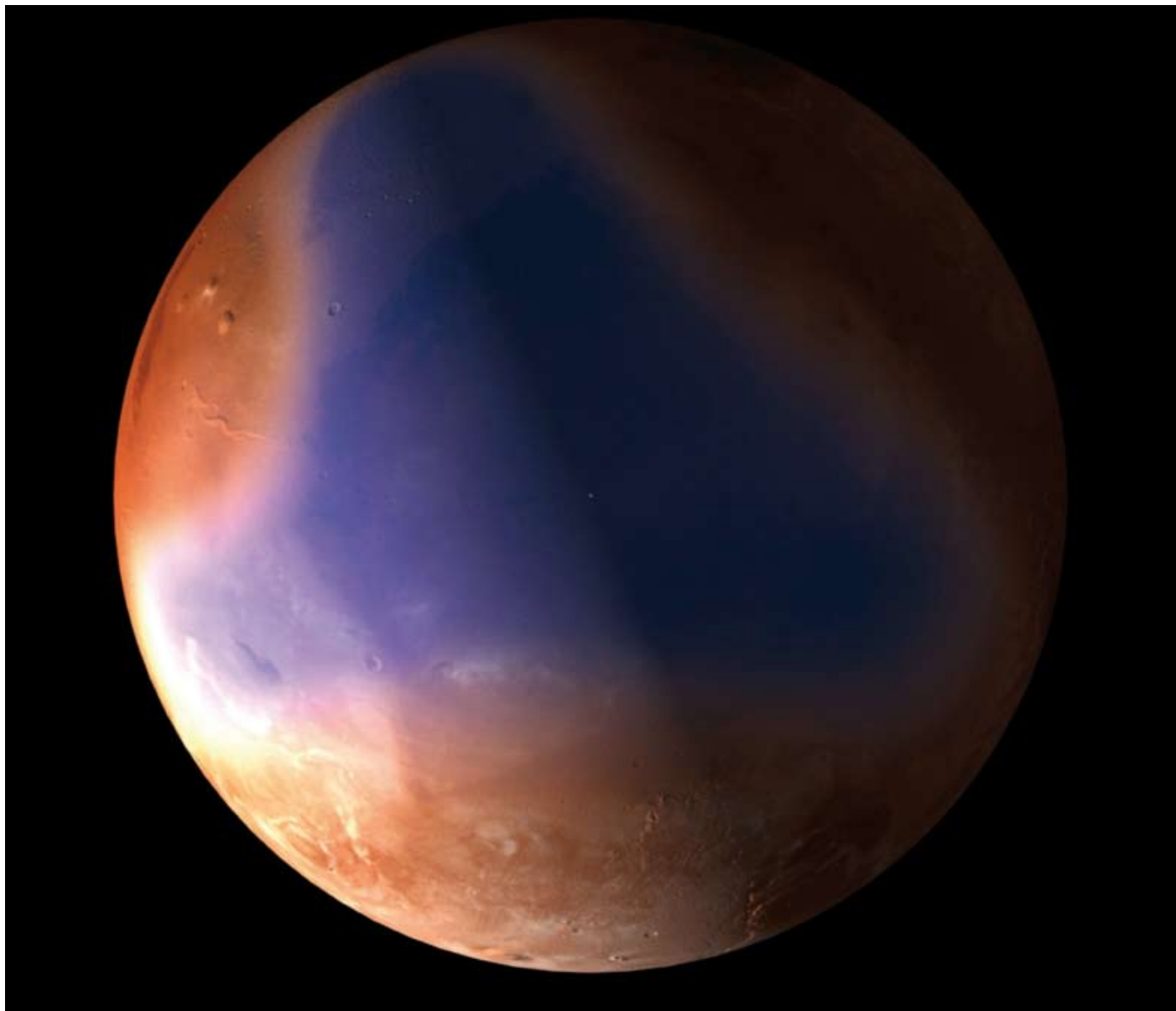
¿Cuáles son las novedades tecnológicas de este chip para medir el viento marciano?

El diseño del ‘chip’ incorpora algunas novedades interesantes en la tecnología de los instrumentos de medida del viento en las condiciones atmosféricas marcianas, para tener una resolución de 1m/s en intensidad y de 30 grados en ángulo, y cumpliendo unos requisitos muy estrictos de consumo de potencia y de bajo peso. Para ello el chip es de 1.5 mm de lado y medio milímetro de grueso y alberga en su superficie tres resistencias de película de platino.

1 - El hecho de utilizar tres resistencias es la primera novedad de este diseño, porque de esta forma se puede reducir la sensibilidad del sensor a la temperatura del aire.

2 - La segunda novedad de este diseño consiste en la disposición de cuatro de estos chips en un mismo plano de forma que se pueden realizar medidas diferenciales, sobre todo para eliminar aquellas componentes de pérdidas que

«El componente crucial del sensor de viento del robot es un “chip” de silicio totalmente desarrollado y fabricado en España»



podrían interpretarse como componentes de viento.

3 - La tercera novedad consiste en la utilización de un lazo de control que genera directamente una señal digital.

Este tipo de diseños tan específicos para trabajar en baja presión y en un rango de temperaturas tan grandes, y de los cuales no se necesitan grandes cantidades, no son normalmente suministrados por fabricantes de chips. Se trata, por tan-

to, de un sector donde laboratorios de tamaño pequeño, como el nuestro, pueden hacer contribuciones significativas y de gran visibilidad.

Mis compañeros del equipo de investigación y yo mismo decidimos grabar en la superficie del chip nuestros nombres para que así pudiera quedar en Marte una pequeña huella de nuestra autoría y como tarjeta de visita terrestre para la eventual vida en Marte y en el espacio.●

«En la superficie del “chip” están grabados los nombres de los científicos españoles que lo han desarrollado»