# Telealimentación, energía solar fotovoltaica a distancia

jueves, 30 de marzo de 2006

Telealimentación, energía solar fotovoltaica a distancia (energias renovables.com)

¿Y si en lugar de esperar a que los rayos del Sol lleguen hasta la Tierra vamos a buscarlos al espacio? De este modo podríamos evitar las noches y los días nublados. Eso sí, desde el espacio tendríamos que transmitir la energía de manera inalámbrica, sin necesidad de cables. La tecnología se denomina “telealimentación” y ya es viable para pequeños flujos. ¿Lo será algún día para usos comerciales?

Rafael Peña y Esther Rodríguez, dos científicos que trabajan en el Departamento de Electrónica y Comunicaciones de la Universidad Europea de Madrid, se han propuesto que ese día llegue cuanto antes. El fundamento de la utilización de energía solar fotovoltaica en el espacio para suministro eléctrico en la Tierra radica en el hecho de que uno de los grandes problemas de la energía solar es que los paneles sólo reciben luz durante una parte del tiempo. Si una gran superficie de paneles solares es situada en el espacio, en órbita sobre la Tierra, éstos pueden ser apuntados hacia el Sol para que estén permanente iluminados. La luz solar es convertida en energía eléctrica por los paneles, de igual manera que si estuvieran en el suelo. Pero el problema a resolver ahora es el de la transmisión de esa energía a la Tierra, para su utilización en las necesidades habituales.

Dos opciones diferentes han sido estudiadas con este fin: la utilización de un haz de luz para transportar la energía a través de la atmósfera (telealimentación óptica), y la utilización de haces de microondas (ondas electromagnéticas de alta frecuencia). En el primer caso, se utilizaría un láser de gran potencia, que sería alimentado por los paneles solares en el espacio, y emitiría un haz de luz dirigido directamente a los módulos situados en la Tierra. Además, sería necesario un sistema óptico (lentes adaptativas) para compensar el efecto distorsionador de la atmósfera, que haría que el haz de luz divergiera, provocando que gran parte de la luz cayera fuera de los paneles.

En los diferentes trabajos publicados sobre este tema, los láseres de electrones libres (FEL, “free electrón lasers”) son los candidatos elegidos para este propósito. Estos láseres pueden proporcionar altas eficiencias de conversión de energía eléctrica a luz, minimizando las pérdidas del sistema de transmisión. Además, pueden suministrar niveles de potencia bastante elevados, requisito fundamental en esta aplicación.

Con respecto a la segunda alternativa, la utilización de haces de microondas también ha sido estudiada en los últimos tiempos. Una gran antena situada en el espacio convertiría la energía de los paneles en un haz de ondas electromagnéticas, que sería dirigido a la Tierra. Sin embargo, parece ser que esta opción está siendo desechada últimamente frente a la de los láseres, porque la mayor divergencia de los haces de microondas haría necesario unos niveles de potencia elevadísimos. Además, esta alternativa tiene el inconveniente de requerir equipos de mucho mayor tamaño.

¿Para cuándo?

Está claro que hablamos de una alternativa futurista, inviable en el corto plazo, pero que merece la atención de muchos investigadores en la actualidad. Ya existen otras aplicaciones de la telealimentación que son una realidad. Por ejemplo, para alimentar un circuito electrónico en las llamadas “zonas de exclusión”, que son áreas en las que no es recomendable utilizar energía eléctrica debido a problemas de seguridad: en líneas de alta tensión, refinerías, minas, aviones, centrales nucleares, aplicaciones médicas, etc. En los sistemas inalámbricos, al eliminar el cableado, existe un gran aislamiento eléctrico entre la zona de exclusión y la unidad de control. Además, se garantiza la ausencia de chispas en el sistema, que pueden aparecer en enlaces con cables conductores, por lo que el riesgo de explosiones es drásticamente reducido.

Entre los grupos de investigación que estudian estas aplicaciones, el Departamento de Electrónica y Comunicaciones de la Universidad Europea de Madrid (UEM) está llevando a cabo el desarrollo de sistemas de telealimentación para sistemas de medio consumo y corta distancia. Utilizando componentes comerciales de bajo coste, como lámparas halógenas y células o paneles fotovoltaicos de silicio, es posible suministrar una potencia de hasta algún vatio, a una distancia que puede llegar a unas decenas de metros, lo que resulta más que suficiente para la mayoría de las aplicaciones.

Un ejemplo de este tipo de sistemas de bajo coste es el de la medida de los parámetros de funcionamiento de una línea de alta tensión. Para monitorizar estos parámetros, es necesario situar sensores cerca de la zona de alto voltaje y suministrarles la energía necesaria. Sin embargo, no es recomendable llevar un cable de alimentación desde una unidad de control en el suelo, porque existe el peligro de descargas eléctricas inducidas por la presencia del cable. Ese enlace “físico” entre la línea y la unidad de control puede evitarse utilizando un sistema de telealimentación inalámbrico. Y los datos medidos también pueden ser enviados a la unidad de control de manera inalámbrica.

El primer sistema que se ha desarrollado en la UEM permite alimentar equipos a corta distancia (unos 10 metros), suministrando una potencia de hasta 400 milivatios (mW). Consta de una lámpara halógena de bajo voltaje, 6 voltios (V)

con reflector integrado, de 100 W de potencia. La apertura del haz está en el rango de 3-4º, y la temperatura de color de la luz en torno a los 3.000ºK. En cuanto al receptor óptico, se ha utilizado un pequeño módulo compuesto de 4 células de silicio conectadas en serie. Puesto que las dimensiones de las células son de 10x10 cm, el área del módulo resultante es de 400 cm2.

La geometría cuadrada permite iluminar uniformemente las 4 células mediante el spot circular emitido por la lámpara halógena. Las células utilizadas en el módulo son de silicio monocristalino, comercializadas por la compañía Isofotón. Cada célula aislada tiene una eficiencia del 14%, con una corriente en cortocircuito en torno a los 3,6 amperios y una tensión en circuito abierto de unos 0,6 V.

La tensión en circuito abierto que suministra el panel está entre 1,75 y 2 V, dependiendo de la distancia a la que se encuentra la lámpara que lo ilumina. Por ello, en todos los casos se ha conseguido un punto de máxima potencia por encima de 1,5 V. El funcionamiento del sistema de telealimentación se ha demostrado alimentando el circuito de carga de una batería de Ni-Cd de 500 miliamperios hora (mAh), con resultados muy satisfactorios. Se ha conseguido recargar la batería a una tensión de 1,4 voltios y con una corriente de 56 mA, a una distancia de 5 metros. Es también posible alimentar el circuito a mayor distancia, si bien la corriente de carga sería menor, y el tiempo hasta la recarga completa mayor. El circuito podría alimentar a distancia, de forma autónoma, cualquier equipo electrónico de baja tensión y medio consumo.

Este reportaje se ha publicado completo en el número de marzo de Energías Renovables en papel.

Más información:rafael.pena@uem.es
www.uem.es