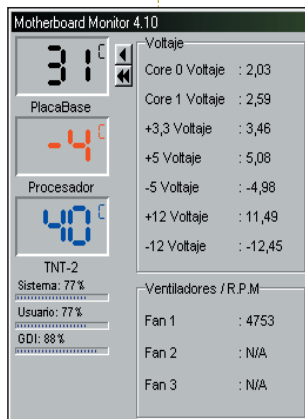




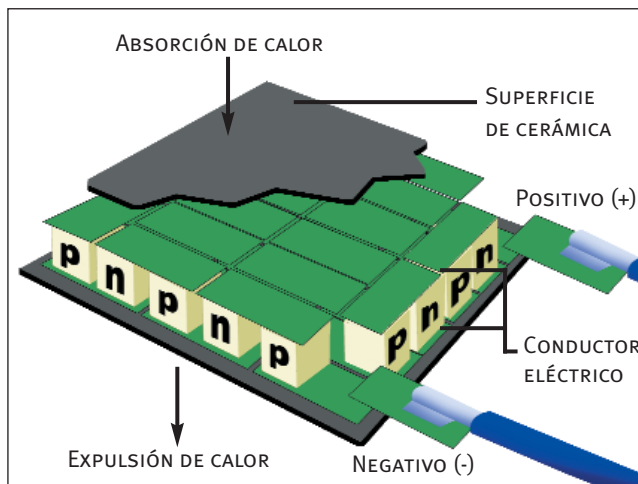
Refrigeración activa por Peltier

El límite de *overclocking* de un procesador viene determinado por la temperatura que éste alcanza. Otra forma de refrigerar el chip es, como ya se ha explicado, la utilización de una célula Peltier. En estas páginas se explica cómo crear un sistema de enfriamiento de la CPU basado en esta célula.

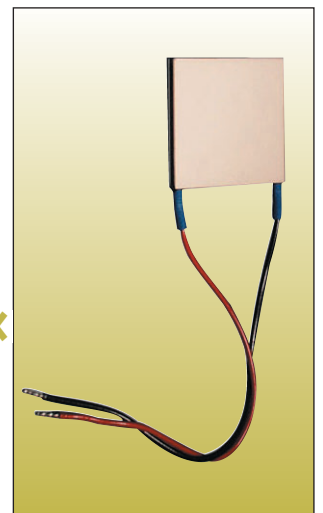


1 Los sistemas de refrigeración por Peltier no son en absoluto habituales en el entorno del PC. Los resultados que se consiguen aplicando este método sólo son necesarios en casos de *overclocking* extremo muy especiales. En función de la potencia de los elementos Peltier que se utilicen en la construcción del sistema de refrigeración, será posible extraer una mayor o menor cantidad del calor que desprende el procesador. En algunos casos, aplicando este método, puede llegar a rebajarse por debajo de los 0°C la temperatura de trabajo.

2 Las células Peltier son pequeñas y finas placas de cerámica que, conectadas a una fuente eléctrica, bombean y traspasan energía calorífica desde una de sus superficies a la otra hasta que, en función de la potencia de la célula, alcanzan una diferencia térmica estable. Sin embargo, el comportamiento de estos elementos no se reduce a la absorción o eliminación del calor hasta niveles limitados por la temperatura ambiente. La superficie que recibe energía térmica puede alcanzar temperaturas tan elevadas que, en ocasiones, superan los 100°C. La otra superficie sufre el efecto contrario hasta llegar a situarse por debajo de los 0°C.



3 Las células Peltier o TECs (*Thermoelectric Cooler*, refrigerador termoeléctrico) pueden adquirirse en algunos comercios especializados en electrónica. Existen modelos de distintas medidas, voltajes y potencia; pero los más adecuados para montar sobre un procesador de PC al que se le hayan aplicado las técnicas de *overclocking* son los que miden 30x30 mm ó 40x40 mm. En general, una célula Peltier de 40x40 mm, 12 V, 6 A y 54 W es suficiente para reducir la temperatura de trabajo constante de un procesador por debajo de la temperatura ambiente que le rodea. Utilizando dos o tres TECs en paralelo puede aumentarse proporcionalmente el efecto refrigerante.



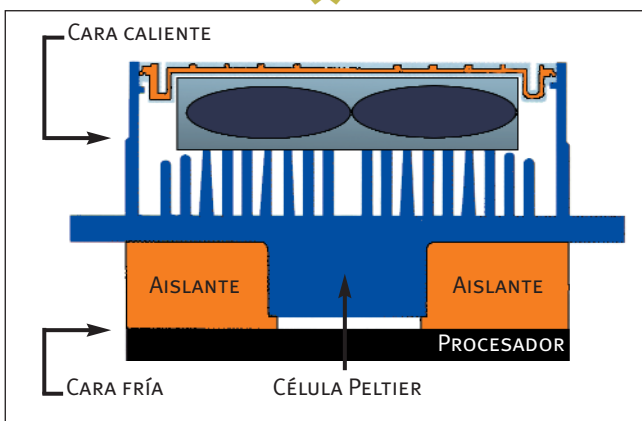
¿SABÍA QUÉ?

La refrigeración mediante células Peltier consigue resultados mejores que los obtenidos con los habituales disipadores y ventiladores. En lugar de limitarse a disipar o reducir el calor del procesador de forma pasiva, los refrigeradores Peltier trabajan activamente para enfriarlo por debajo de la temperatura ambiente. El combinación con la refrigeración por agua, explicada con detalle en una unidad anterior, los resultados son espectaculares.



4

Las células Peltier no generan o eliminan el calor, tan sólo lo trasladan o bombean de un punto a otro. Cuando uno de los lados de la célula alcanza una temperatura muy baja, la superficie contraria se calienta con una intensidad parecida. Para aplicar este efecto sobre un procesador, la superficie del TEC que pierde calor debe orientarse hacia el chip principal del mismo con el fin de que reciba el calor que éste genera. El TEC conduce el calor hasta la superficie opuesta de la célula, por lo que, para enfriar el procesador con la mayor rapidez posible, debe acoplarse un buen disipador y conseguir la máxima ventilación. En teoría, un TEC que tenga las características indicadas anteriormente, puede bombear calor y conseguir, bajo ciertos parámetros, hasta 70^o C de diferencia entre la superficie fría y la caliente. Otros factores que deben tenerse en cuenta a la hora de calcular la capacidad de refrigeración real son la rapidez a la que el TEC intercambia el calor o la potencia que desprende el procesador. Contando con un buen disipador y un TEC de dichas características, la temperatura máxima que alcanzaría un procesador en condiciones normales no sobrepasaría los 20^o C.



7

No son muchos los materiales necesarios para el montaje del refrigerador por Peltier. En primer lugar se necesita una placa rectangular de aluminio o de cobre que tenga un grosor de entre 1 y 2 mm. Sus medidas y los agujeros de anclaje deben coincidir con los del disipador ya que, finalmente, debe quedar ubicada entre éste y el procesador. Es imprescindible que la placa sea totalmente lisa y que el contacto con la superficie del procesador sea óptimo para, de esta forma, poder realizar el intercambio térmico.

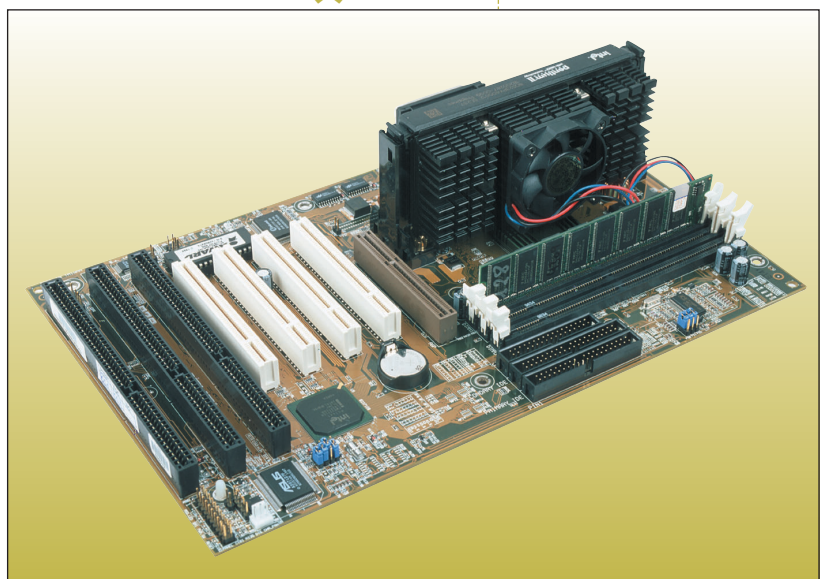


5

Un procesador Celeron 333 que trabaje a la frecuencia original y cuente con un disipador normal, puede alcanzar temperaturas cercanas a los 60^o C en el interior del chip. Al aplicarle un *overclocking* con una serie incremental de frecuencias FSB, la temperatura va aumentando hasta llegar a unos niveles críticos que, en muchas ocasiones, provocan inestabilidad y cuelgues esporádicos del sistema.

6

Algunos modelos de placas base incorporan mejoras diseñadas de manera específica pensando en la práctica del *overclocking*. Estas nuevas características amplían, con multitud de ajustes y parámetros de bajo nivel, las habituales opciones disponibles en el menú de configuración del BIOS. Así, en estas placas es posible variar de forma manual el voltaje que utiliza el procesador, como ya se ha explicado en anteriores unidades.

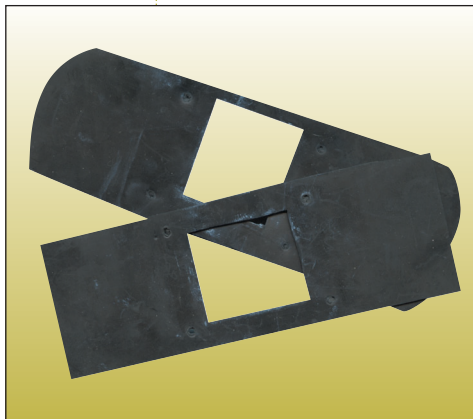




BRICOLAJE REFRIGERACIÓN ACTIVA POR PELTIER

8

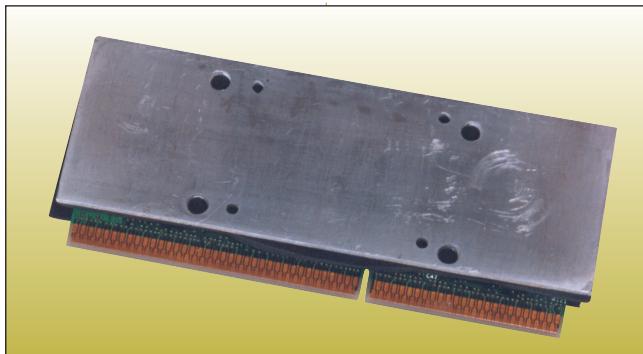
Los distintos elementos que componen el refrigerador sólo han de intercambiar calor por aquellos puntos donde sea necesario. Por tanto, hay que reducir al máximo las posibles pérdidas de temperatura (en forma de frío y calor) que tienen todos los elementos, para lo cual hay que mantenerlos térmicamente aislados. La mejor forma de hacerlo es usando algún tipo de espuma o material sintético con propiedades aislantes ya



que son fáciles de manipular y pueden recortarse para conseguir que tengan la misma forma que el disipador y la placa de metal conductor.

10

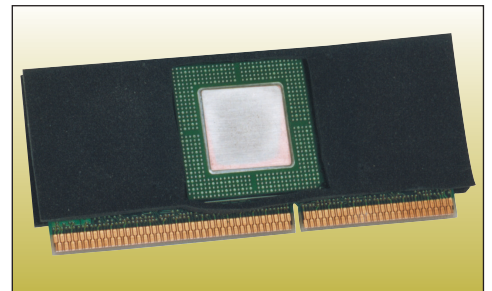
Sobre la primera capa de material aislante debe situarse la placa de aluminio que entrará en contacto con la superficie del procesador y efectuará el intercambio térmico. Por tanto, esta placa recibirá todo el calor que necesita disipar el procesador. La incorporación de un TEC provoca que la cantidad de calor que se debe transferir sea mucho mayor de lo habitual, por lo que



conviene optimizar al máximo la capacidad de conducción de las superficies en contacto aplicándoles una fina capa de silicona térmica.

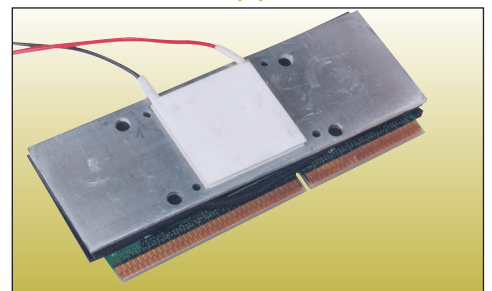
9

Partiendo del procesador como base de este montaje, deben colocarse sucesivamente, y en el orden correcto, todos los elementos y capas de material aislante que serán necesarios para optimizar el flujo de intercambio entre el procesador y el refrigerador por Peltier. En la parte posterior del procesador debe colocarse un recorte de material aislante que evita las pérdidas de temperatura por contacto directo con el ambiente. De no hacerlo así, el trabajo de la célula Peltier quedaría en parte neutralizado. En la cara anterior de la tarjeta del procesador debe colocarse otro recorte de material aislante. En él debe practicarse una apertura rectangular que sólo deje sin aislar la superficie de contacto del chip principal. De esta forma se consiguen minimizar las posibles pérdidas en el intercambio térmico con el disipador.



11

La célula Peltier debe colocarse sobre la placa de aluminio para establecer el área de contacto e intercambio térmico. La cara superior del TEC (la placa cerámica que no conecta con los cables de alimentación de la célula), es la que debe contactar con la placa de aluminio para extraer el calor y enfriarla. Al igual que ocurría en la zona de contacto entre el procesador y la placa de aluminio, aquí también es de vital importancia maximizar la superficie de contacto con silicona térmica. Puede aprovecharse este momento para aplicar la silicona sobre la otra cara de la célula.



PRECAUCIONES

Al acoplar la refrigeración por Peltier a un PC, es conveniente desactivar los sistemas ACPI y APM. Cuando en condiciones normales el procesador se calienta hasta llegar a los 80° C, el refrigerador por Peltier puede rebajar esa temperatura hasta situarla entre 15° C y 20° C.



12

Los elementos que componen el refrigerador por Peltier pueden agruparse en dos secciones térmicas muy claras. Por una parte están el procesador y los componentes que se enfrían o pierden temperatura; por la otra, los que se calientan o absorben el calor. Resulta imprescindible que el TEC sea el único elemento que transmita calor entre las dos secciones. Es necesario, incluso, impedir la transmisión o transferencia que puede causar el espacio que hay entre ellas. Para ello deben separarse las dos secciones con una lámina de material aislante que evite el intercambio de calor o frío entre la placa de aluminio y el disipador que finalmente debe colocarse sobre la cara “caliente” de la célula Peltier. Para evitar pérdidas, el agujero en el aislante debe ajustarse exactamente a las dimensiones de la célula.

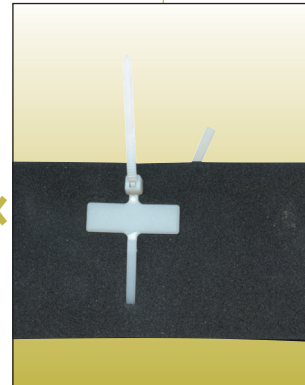


15

El comportamiento de un sistema de refrigeración por Peltier puede ser muy distinto en función de la temperatura que tenga el elemento que se deba enfriar. El efecto Peltier provoca una diferencia térmica específica según la potencia eléctrica aplicada. La temperatura de la inmensa mayoría de los procesadores sólo se mantiene estable (eso sí, dentro de unos límites) cuando el PC no está configurado con los sistemas de gestión y control de energía ACPI o APM. En aquellos PCs en los que no se configura el modo de ahorro de energía del procesador, la temperatura acostumbra a ser muy elevada, pero permanece estable con pequeñas oscilaciones. Al activar ACPI y APM, cuando el procesador permanece en reposo, se activa el ahorro de energía y, como consecuencia de ello, se reduce la temperatura del chip.

13

Finalmente hay que unir y sujetar todos los elementos que forman el refrigerador. No pueden utilizarse tornillos o anclajes metálicos ya que podrían transferir calor entre las dos secciones. Una posible solución consiste en utilizar bridas de cierta calidad, aunque debe tenerse mucho cuidado a la hora de cerrarlas. Las dos bridas deben apretarse por igual para que hagan la misma fuerza y presión sobre todos los elementos que han de mantener unidos. Las bridas no deben ejercer una fuerza excesiva sobre los puntos de anclaje de la placa del procesador puesto que pueden doblarla ligeramente y malograr el contacto de las superficies de transferencia del refrigerador.



14

El disipador debe tener las máximas dimensiones posibles para absorber todo el calor que recibirá. Pueden unirse dos disipadores y montar varios ventiladores para enfriarlos, pero también es necesario aumentar la ventilación interna de la caja para que, finalmente, no se acumule el calor y este pueda ser expulsado fuera de la caja del PC (en la siguiente unidad se profundiza en este tema).



RESULTADOS ÓPTIMOS

Los resultados que se obtienen con un sistema de refrigeración activo por Peltier son extraordinarios e inalcanzables con los sistemas de disipación pasivos. Para disfrutar de sus prestaciones, únicamente es necesario extremar los cuidados a la hora de aplicar esta tecnología y conocer las limitaciones e inconvenientes que esta puede presentar.