

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto aborda la construcción y ensayo de un paramento transparente activo (PTA), una bomba de calor termoeléctrica basada en el principio del efecto Peltier ubicada en un marco a modo de soporte, con vistas a la construcción física del modelo teórico, la realización de diversos ensayos de su funcionamiento definiendo los controles de calidad necesarios y el utillaje necesario para realizar series cortas de los elementos PTA.

Primeramente hay que introducir el principio de funcionamiento de una bomba de calor termoeléctrica, como cualquier bomba de calor hay que decir que toma calor de un foco frío y lo cede a un foco caliente consumiendo un trabajo. Para realizar esta acción las bombas de calor termoeléctricas utilizan las propiedades de algunos materiales termoeléctricos, los semiconductores de telurio y bismuto dopados con selenio, que al paso de una corriente eléctrica continua tiene la propiedad de absorción y generación de calor en la unión entre ellos. Más concretamente el efecto termoeléctrico utilizado es el llamado Peltier que se pone de manifiesto cuando una corriente eléctrica continua  $I$  pasa de un conductor a otro siendo ambos de materiales distintos, absorbiéndose o disipándose en la unión, de forma reversible, una potencia térmica que viene dada por la siguiente ecuación:  $\dot{Q}_p = \Pi \cdot I$ ; siendo  $\Pi$ : el coeficiente Peltier de la unión en cuestión que puede definirse como el calor transferido cuando una unidad de carga atraviesa la unión.

La novedad de esta bomba de calor termoeléctrica es su aplicación y su ubicación en el entorno. La bomba de calor estará dirigida a la climatización de recintos cerrados con distintas necesidades térmicas, ya que el bombeo de calor es reversible, simplemente cambiando el sentido de la corriente. Estará posicionada en muro traslúcido o transparente que separa dos entornos (uno exterior y otro interior), para el bombeo de calor solo hará falta colocar la bomba entre dos superficies de cristal o de distintos materiales transparentes.

La exigencia de que el material entre el que va la bomba sea translúcido viene impuesta por el uso que se quiere dar a la bomba de calor, ya que además de bomba de calor sería ventana del lugar que se quiere acondicionar, por lo tanto la importancia de la

transparencia del material es vital. Si no fuese necesario el paso de la luz para la aplicación la bomba se podría colocar entre dos materiales opacos, siempre y cuando el material sea eléctricamente aislante y térmicamente conductor.

Este tipo de bombas presentan multitud de ventajas respecto a los antiguos sistemas de climatización, y responde a la demanda creciente de una climatización distinta.

Primeramente se debe mencionar el carácter de adaptación al entorno, pues va dentro de una ventana, y su reducido tamaño (en comparación con otras bombas de calor) puesto que las placas solo necesitan unos milímetros de espesor.

Por otra parte la bomba de calor no esta compuesta de partes móviles (condensador, evaporador, compresor, etc) y por lo tanto está exenta de vibraciones y del deterioro de sus partes.

También hay que destacar la ausencia de fluidos refrigerantes, lo que supone un avance en la reducción de problemas medioambientales derivados del uso de los compuestos clorofluorcarbonados, dado que la única fuente de alimentación que se necesita es eléctrica, teniendo carácter reversible la bomba mediante el cambio de polaridad de la tensión, pudiendo ser esta suministrada en parte por un panel fotovoltaico, aunque no en su totalidad.

Se realizó la fabricación de una serie de cadenas termoeléctricas, encontrándose dificultades en el proceso e intentando darles solución para una mayor optimización del proceso diseñando útiles específicos. También se realizó ensayos de las cadenas termoeléctricas construidas, estableciendo los controles de calidad adecuados para su posterior uso en el paramento.

Una vez terminada la fabricación del PTA se realizaron diversos ensayos de funcionamiento del modelo con distintos sistemas de disipación de calor en la cara caliente, condiciones de vacío en el interior del paramento y ensayos para la medida de calores cedidos, comprobando las características reales y comparándolas con las esperadas o teóricas.

Para estos ensayos se propusieron diversas metodologías y se diseñaron útiles específicos para facilitar la realización de dichas tareas, quedando el proceso de ensayo definido para útiles específicos y en condiciones detalladas.

También se planteó un diseño genérico del marco que soporta el elemento PTA construido dando respuesta de forma satisfactoria (aunque no necesariamente óptima) a

las necesidades que plantea la utilización de estos elementos. Dicho marco consta no solo del soporte del elemento PTA, sino también elementos auxiliares para mejorar sus actuaciones y para mejorar el grado de confort de los habitantes del recinto climatizado.