

Resumen

Debido a la crisis climática, es necesario encontrar fuentes alternativas para la climatización de locales y la producción de agua caliente sanitaria (ACS). Las bombas de calor se presentan como una alternativa excelente para sustituir a las calderas y así poder reducir las emisiones de gases contaminantes. En obra nueva, si se dispone de acceso al terreno o a una masa de agua, las bombas de calor agua-agua o salmuera-agua son altamente recomendadas debido a sus numerosas ventajas.

El principal problema que presentan las bombas de calor es el refrigerante que contienen, ya que en la actualidad no existe refrigerante que sea a la vez barato, seguro y con propiedades termodinámicas óptimas. La tendencia en el futuro cercano en bombas de calor utilizadas para la calefacción de locales es volver al uso de refrigerantes naturales como los hidrocarburos y las hidrofluorolefinas. Estos refrigerantes presentan problemas de seguridad debido a su inflamabilidad o toxicidad y es por eso que, en caso de carecer de medidas de seguridad adicionales, la cantidad de refrigerante está limitada.

En esta tesis se presenta un trabajo experimental sobre una bomba de calor salmuera-agua trabajando con poca cantidad de R290. La campaña experimental fue pensada para obtener resultados beneficiosos sobre cuál es el actual potencial de este tipo de tecnología tras la limitación de la carga de refrigerante, para desarrollar formas de reducción de carga de refrigerante en los sistemas y para mejorar las simulaciones de predicción de la cantidad necesaria de refrigerante.

La campaña experimental está dividida en dos partes, cada una enfocada en uno de los siguientes objetivos: la primera en conocer el actual comportamiento anual de esa bomba de calor y la segunda para desarrollar estrategias de reducción de carga de refrigerante. En cada campaña experimental se almaceno tanto los datos de funcionamiento como la cantidad de refrigerante que había en cada uno de los componentes. La instalación estaba equipada con las herramientas necesarias para la toma de datos durante el funcionamiento de la bomba de calor y también era capaz de sectorizarla asilando cada uno de los componentes para poder extraer y pesar el refrigerante y así conocer que cantidad había en cada zona.

Con los datos recogidos, se ha podido observar diferencias entre la predicción de carga de refrigerante en los diferentes componentes y la medida experimentalmente, y también se ha encontrado alguna de las causas de esa discrepancia, pudiendo así corregir el modelo. Para ello, se ha desarrollado un modelo de compresor y al modelo existente de intercambiadores de calor se le ha añadido un volumen muerto de refrigerante. Con estos cambios la predicción ha mejorado notablemente en el modelo utilizado y en la actualidad se puede utilizar para conocer una aproximación del refrigerante necesario.