

DISEÑO DE UN CIRCUITO FRIGORÍFICO

El circuito frigorífico básico se compone de cuatro elementos:

- 1.- Compresor: Aspira gas a baja presión, lo comprime y lo descarga en el condensador.
- 2.- Condensador: Radiador en el que el fluido frigorígeno pasa de gas a líquido, es decir, se condensa.
- 3.- Válvula de expansión o laminación: El líquido, procedente del condensador, experimenta una brusca caída de presión.
- 4.- Evaporador: Radiador donde hierve el líquido, produciendo frío.

El compresor tiene por función aspirar el gas y comprimirlo para facilitar su paso a líquido.

El condensador, como su nombre indica, convierte un gas en líquido, para lo que se necesita enfriar el líquido, de ahí que en el condensador se produzca calor.

La válvula de expansión será la encargada de producir una muy brusca caída de presión al líquido para facilitar su evaporación.

El evaporador es el radiador en el que se produce el paso de líquido a gas, proceso para el cual hay que aportar calor (para que el agua hierva hay que calentar), que lo sacamos del ambiente a enfriar, produciendo frío.



Para completar el circuito básico se utilizan varios tipos de elementos, tales como depósito de líquido, separador de aceite, separador de partículas, válvula solenoide, presostatos, visor de líquido, filtros, etc., elementos de los que no nos ocuparemos en este documento.

Pasemos revista a la selección de cada elemento:

1.- Compresor:

Se escogerá en función del tipo de trabajo que vaya a desarrollar. Si es para una refrigeración de un obrador, elegiremos uno de alta que se llama, que pueda evaporar hasta 7,5°C. Si es para una cámara de -20°C elegiremos uno de baja, que pueda evaporar hasta -40°C y si es para un túnel de ultracongelación elegiremos uno de doble etapa. A continuación incluimos un cuadro con las potencias frigoríficas de tres compresores de la misma marca y de la misma potencia nominal, cada uno para un régimen de los que hemos hablado.



	+7,5	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
4NCS-20.2Y	78,5	71,6	59,2	48,6	39,5	31,7	25,1	19,5	14,8	10,8	7,5	
4G-20.2Y				72,0	58,8	47,6	38,0	29,9	23,1	17,5	12,4	
S6H-20.2Y								31,9	27,4	23,3	19,4	15,9

Los compresores que hemos visto son marca Bitzer y de 20 CV de potencia nominal de accionamiento del motor. La potencia frigorífica corresponde a condensación +30°C para los tres.

Como hemos adelantado cada compresor tiene su campo específico, lo cual no quiere decir que no pueda trabajar en otras condiciones.

2.- Condensador.-

Para elegir el condensador debemos calcular la potencia calorífica a disipar y el salto de temperatura que queremos tener. (Salto de temperatura: Diferencia entre la temperatura de condensación y la ambiente).

Supongamos que la potencia calorífica a disipar es de 90 kw condensando a +50°C, condiciones extremas de funcionamiento.

Si seleccionamos un condensador con 15°C de salto, solo podremos trabajar cuando haya, en el ambiente, 35°C. Si sube la temperatura a 40°C la instalación no podrá trabajar. Podemos seleccionar también con 10 y con 7°C. Hagamos una comparativa de las características de los condensadores necesarios:



Pot en kw	Salto Temp.	Nº ventil	Diám vent	R.p.m.	Cuadal en m ³ /h	Superficie m ²	Peso Kg	Nivel sonoro dB
92,0	15	2	630	1.310	28.000	123	192	59
93,0	10	3	630	1.310	42.000	185	278	61
95,0	7	4	630	1.310	51.600	330	453	62

Claramente vemos la gran diferencia existente entre un condensador con problemas de funcionamiento cuando hace calor de verdad (15 de salto) y otro que no los tendrá (7 de salto). En el primer caso es un aparato que mide 1,90 m de largo y 0,91 m de ancho. En el segundo tiene 3,90 m de largo por el mismo ancho.

Si podemos tener problemas de ruido y queremos poner condensadores silenciosos los datos son los siguientes:

Pot en kw	Salto Temp.	Nº ventil	Diám vent	R.p.m.	Cuadal en m ³ /h	Superficie m ²	Peso Kg	Nivel sonoro dB
90,0	15	3	800	350	20.100	430	428	34
100,0	10	5	800	350	33.500	716	698	36
90,1	7	6	800	350	40.200	1.193	981	37

En este caso las diferencias son aún mayores. En el caso de 15 de salto el aparato mide 3,60 m de largo por 1,10 m de ancho, pero con salto de 7 se va a 4,70 m de largo y 2,10 m de ancho.

3.- Evaporador.-

Es un caso muy parecido al del condensador. La superficie será tanto mayor cuanto más pequeño queramos que sea el salto.

¿Qué influencia tienen el salto en un evaporador? Muy importante. Cuanto mayor sea el salto más secará la cámara porque la humedad del aire se encuentra las aetas del evaporador muy frías y se condensa.

Veamos el evaporador que necesitamos para una potencia frigorífica de 14 kw con 10, 6 y 4 de salto.



Pot frig en kw	Salto	Nº vent	Diám en mm.	Superf m ²	Caudal m ³ /h	Peso kg	Medidas
14,0	10	1	500	44	7.050	84	1,40x0,56x0,80 m
14,2	6	2	500	56	13.800	123	2,12x0,56x0,80 m
15,6	4	2	630	90	27.000	185	2,42x0,56x1,10 m

Como en el caso anterior el tamaño del evaporador aumenta considerablemente cuando pedimos que el salto sea menor.

4.- Válvulas de expansión.-

Esta válvula es la encargada de regular la entrada de líquido al evaporador. Habrá que seleccionarla de acuerdo con la capacidad del equipo que estamos diseñando. Hoy día debe ser electrónica, con un aprovechamiento mucho mejor del evaporador que con válvula convencional.

Conclusiones.-

Hemos visto muy sucintamente cómo se seleccionan los elementos fundamentales de un circuito frigorífico y ahora, con el fin de aclarar algunos conceptos pondremos varios ejemplos o casos prácticos.

Primer caso: Es frecuente oír a compradores que dicen: “Ponedme un compresor mayor para que sobre potencia” y hay quien le dice que sí y cambia el compresor por uno de mayor potencia, pero sin cambiar el resto de elementos. Nos podemos preguntar ¿qué ocurre? Si tengo un circuito diseñado para un compresor de 20 CV como el del punto anterior trabajando a -25°C , nos da una potencia de 29,9 kw y en consecuencia el evaporador está calculado para esta misma potencia. Si pongo un compresor mayor, en vez de evaporar a -25°C lo hará a la temperatura a la que dé los 29,9 kw que da el evaporador. ¿De qué ha valido el aumento de potencia? De nada, excepto que consumirá un poco más.

Segundo caso: También es frecuente oír, a la hora de pasar una oferta, que el cliente ya tiene otra igual. ¿Realmente es igual? Muchas veces nos dicen que sí, que seguro que lo es, cuando la única información que tienen es la potencia eléctrica del motor.

Para poder comparar hay que ver las características técnicas del condensador, del compresor y del evaporador, pero no solo potencia eléctrica. En los apartados anteriores ha quedado bien claro las grandes diferencias que puede haber en función de las condiciones de diseño.

Tercer caso: Alguna información de determinadas casas comerciales habla de suplemento por tropicalización de condensador. ¿Qué significa semejante palabra? Quieren decir, ni más ni menos, que el condensador original es pequeño y, para que trabaje bien, hace falta ponerlo mayor, con el consiguiente coste. Si inicialmente se diseñase correctamente se evitaría dicha coletilla.

