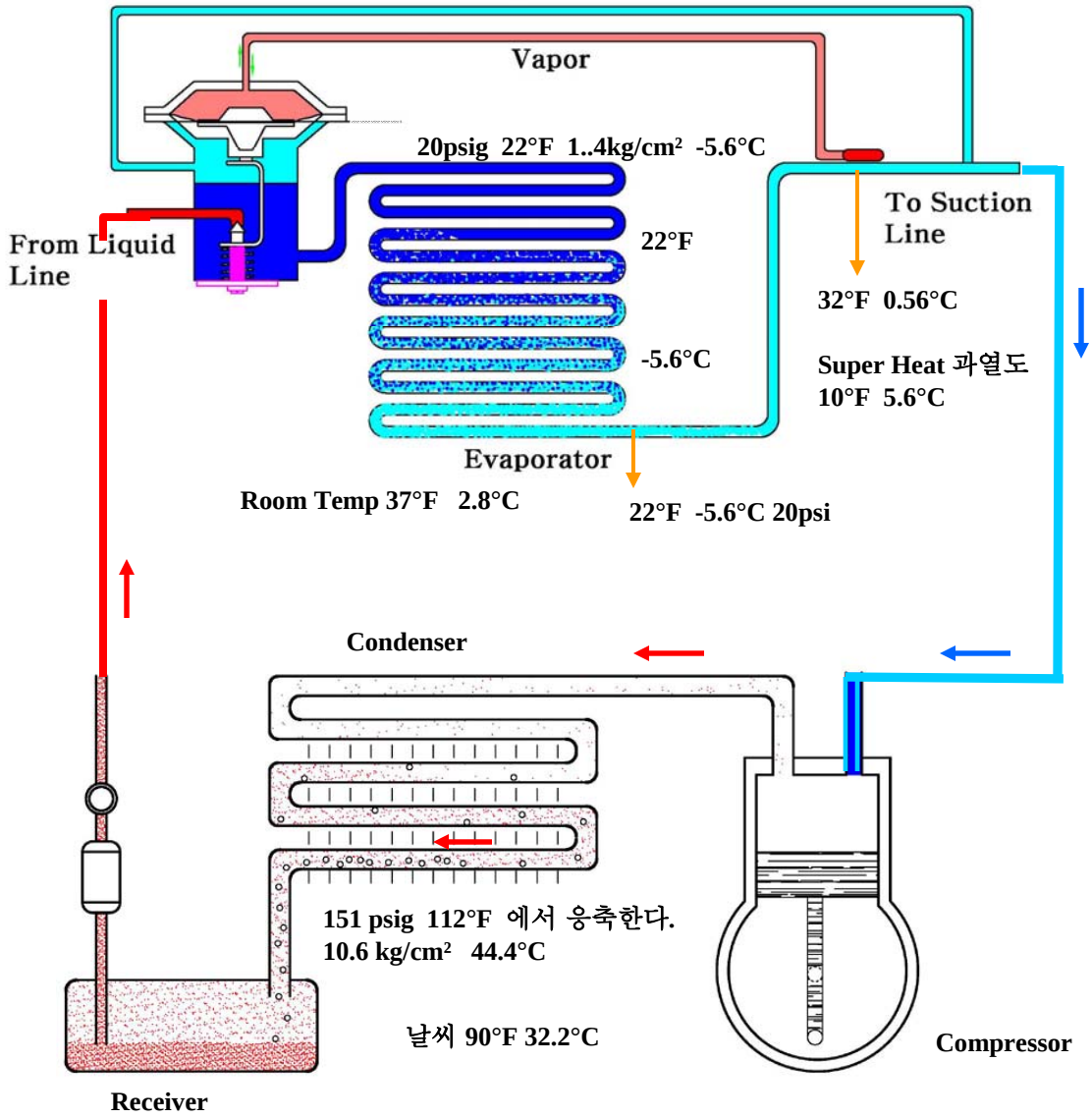
200.

냉장과 냉동용 Walk-In-Box는 증발기(Cooling Coil)와 실내온도차를 얼마로 설정하여 Fan Coil을 설정하면 좋은가? 실내온도 37°F(2.8°C)로 하고 콤푸렛서는 5HP이다.약산 방식으로 알아두면 매우 편리하다. 나는 45년 동안 일 하였지만 이러한 내용을 아는 현장 작업 기술자를 만나보지 못 하였다.



대기압	1lb/inch² = 0.07031kg/cm²
14.7lb/inch²	1kg/cm² = 14.223lb/inch²
1.0333kg/cm²	

Figure 62

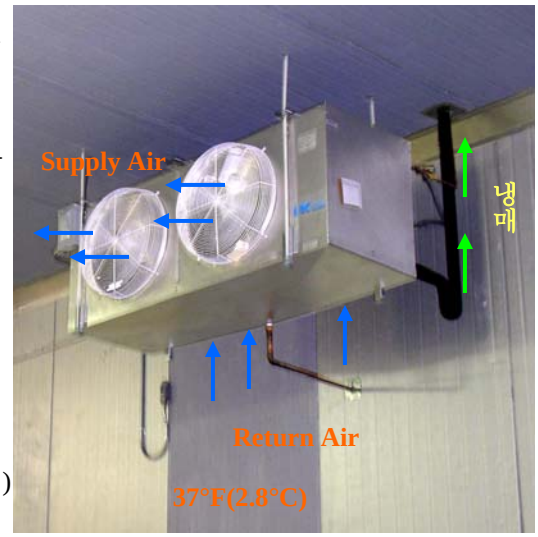
위 그림 Figure 62는 냉매 R – 134a가 냉장 싸이클에서 보여주는 고저압 압력과 그에 따르는 온도를 보여주는 예이다. 날씨 90°F의 공기가 콘덴서를 지나고 휀으로 공기를 순환 시킬때 냉매가 액화되는 온도는 112°F (44.4°C)이고 응축압력은 151psig (10.6 kg/cm²)이다. 이때 응축온도는 112°F (44.4°C) 이다. 증발압력은 20psig (1.4kg/cm²)인데 이에 맞는 냉매 증발 온도는 22°F (-5.6°C)이다.

고압과 저압의 압력 차이는 151psig - 20psig = 131 psig (9.2kg/cm²)이다. 실내온도가 37°F이므로 증발기 냉매온도와 실내온도 차이는 15°F이다. 보통 냉장과 냉동의 냉매 증발온도와 실내 온도차는 10°F - 15°F 정도이고 증발기 선정 카다로그도 이 온도 편차로 선정하게 되어 있다. 실외 날씨온도에 따라 응축 압력도 변화함으로 날씨가 매우 더우면 증발압력도 올라감으로 실내온도도 올라간다. 그 반대이면 실내온도는 보다 내려간다. 물론 냉장고 열부하도 증가 하지만 응축기 압력이 더 문제가 된다

앞 페지에서는 증발온도와 실내온도 차이(TD : Temperature Differential)를 15°F로 정하고 냉매 압력을 고저압 냉매표에서 찾아 보았지만 이번에는 10°F로 정하고 냉매 고저압 조건을 찾아보면 어떻게 변하는가? 실내온도는 앞 페지에서 37°F로 하였는데 역시 같은 온도로 실내온도로 맞우고 싶다. 바깥 날씨 온도도 같게 90°F로 한다. 그렇다면 고압측의 응축온도와 응축 압력은 같다. 즉 112°F(44.4°C)와 151Psig(10.6 Kg/cm²)이다. 그러면 증발기가 어떻게 변하는지 보자.

실내온도는 앞 페지와 똑같이 37°F이므로 TD를 10°F 편차로 하기때문에 27°F 냉매 증발온도를 냉매표에서 찾아보면 R-134a 냉매 압력은 23.7 Psig이다. 교재를 갖이고 있는 경우 Page 40 냉매표를 참고하고 없는 경우 냉동 에어콘 판매 자재상에 가면 무료로 얻어 볼수 있다.

Figure 66A



Low Pressure control만으로 실내온도를 설정하는 경우 압력 조절을 23.7 Psig 전후에서 Cut-In과 Cut-Out편차를 18 Psig로 만든다. 그렇게 하면 냉장고 실내 평균 유지 온도가 37°F로 된다.

다시 말하면 Cut-In 20 Psig 로 다소 낮게 정하고 Cut-Out 38 Psig로 조절하여 놓으면 실내온도 37°F로 되는데 사용하는 기계들에 따라 오차가 다소 나타 나므로 위와 같이 조절한 다음 시간을 충분히 기다려 보아 실내 온도가 37°F로 정확하면 현장을 떠나도 된다. (다르면 다시 조절)

이제 증발기 Fan Coil Unit를 선정하는 방법을 말한다.

콤푸렛서는 5HP라고 하였으므로 37°F 냉장실에 사용하는 5HP 콤푸렛서는 얼마만한 BTU/HR의 능력을 갖이고 있는가를 알아야 Fan Coil Unit를 선정 할수 있다. DVD 영상 강의에서 자세히 설명 하였지만 다시 간단히 설명하면 한시간에 에어콘 능력을 100%로 보면 냉장은 1/3 전후 냉동은 2/3 정도 감안 하면 대략 한시간당 냉장실에서 제거하여야 할 열량(BTU/HR)을 알 수 있다. 냉장이나 냉동이나 몇도로 설정하느냐에 따라서 다소 %를 달리 할수 있다. 자세한 열량은 냉장고 박스, 입고 물품, 내부 전등, 출입 빈도수, 일하는 사람과 작업 시간수와 Fan Coil Unit의 모터 발열등을 계산하여 여유 열량을 합한것이 콤푸렛서 용량이다. 그러나 이러한 엔지니어링은 설계전문가 잘 알고 있지 현장에서 설치하는 업자나 직원들은 거의 모르고 있다. 나는 한국의 금성, 미동, 한국 설비설계 학원등에서 냉동뿐만이 아니라 설비설계를 지도하였기 때문에 잘 알고 있다. 그리고 이러한 계산은 보다 복잡하기 때문에 현장에서 일하는 사람들은 알려고 노력하지 않아 위와 같은 약산 방식으로 문의하여 오는 사람들에게 일러주어 경험을 쌓게 지도 하였더니 실수 없이 작업하는 것을 많이 보았다. 물론 새로 만드는 경우 박스 제작회사에 의뢰하면 콤푸렛서와 콘덴싱 유니트 그리고 휀코일 유니트를 모두 선정 하여준다. 그러나 현장에서 일할 사람들이라면 약산 정도를 알아두면 매우 편리 할 때가 많다.

이제 5HP 콤푸렛서의 냉장 BTU/HR 냉장 용량을 알아보자. 실내 온도는 37°F(2.8°C)이다.

5HP의 에어콘 유니트라면 60,000 BTU/HR (12,000 BTU/HR/ RT)이다. 위에서 말한바와 같이 냉장은 에어콘용량에 비하여 1/3정도 전후로 준다고 말하였다. 그렇다면 66%전후의 용량 정도란 말이다. 보통 냉장을 Medium Temperature라고 말한다. 이러한 온도는 34°F (1.1°C)부터 45°F (7.2°C)까지 취급하는 식품에 따라 다양하다. 예를 들면 고기 생선은 34°F, 델리등 가공 식품은 37°F, 야채 과일은 40°F부터 45°F까지 냉장고 온도가 다르다. 냉장 온도가 낮은 순서 부터 60% - 70%까지 쿨링코일 유니트를 선정하면 맞는다. 문제에서 냉장고 온도가 37°F라면 66%용량으로 충분하다. 다음 계산을 보자.

에어콘 5HP는 60,000BTU/HR x 66% = 39,600BTU/HR 열량을 2대로 나누면 19,800BTU/HR

카다로그에서 TD 10°F일때 19,800BTU/HR 쿨링 코일 유니트를 선정하면 좋다. Page 228 참조

Air Defrost / Specifications

	Model Number	BTUH Capacity @ 25°F S.T.		CFM	Total Fan Motor AMPS - 1 Phase						
					Standard Motor			Optional PSC Motor		Optional ECM Motor	
		10° TD	12° TD		115V	230V	460V	115V	230V	115V	230V
8 FPI	AA18-41B	4,100	4,900	800	1.9	1.0	0.54	1.0	0.5	0.9	0.45
	AA18-53B	5,300	6,400	770	1.9	1.0	0.54	1.0	0.5	0.9	0.45
	AA18-66B	6,600	7,900	740	1.9	1.0	0.54	1.0	0.5	0.9	0.45
	AA28-76B	7,600	9,100	1,460	3.8	2.0	1.1	2.0	1.0	1.8	0.90
	AA28-97B	9,700	11,600	1,420	3.8	2.0	1.1	2.0	1.0	1.8	0.90
	AA28-106B	10,600	12,700	1,540	3.8	2.0	1.1	2.0	1.0	1.8	0.90
	AA28-122B	12,200	14,600	1,380	3.8	2.0	1.1	2.0	1.0	1.8	0.90
	AA28-134B	13,400	16,100	1,480	3.8	2.0	1.1	2.0	1.0	1.8	0.90
	AA38-160B	16,000	19,200	2,310	5.7	3.0	1.6	3.0	1.5	2.7	1.35
	AA38-195B	19,500	23,400	2,220	5.7	3.0	1.6	3.0	1.5	2.7	1.35
	AA48-212B	21,200	25,400	3,080	7.6	4.0	2.2	4.0	2.0	3.6	1.80
	AA48-264B	26,400	31,700	2,960	7.6	4.0	2.2	4.0	2.0	3.6	1.80
	AA58-275B	27,500	33,000	3,850	9.5	5.0	2.7	5.0	2.5	4.5	2.25
	AA68-318B	31,800	38,200	4,620	11.4	6.0	3.2	6.0	3.0	5.4	2.70
	AA68-390B	39,000	46,800	4,440	11.4	6.0	3.2	6.0	3.0	5.4	2.70
6 FPI	AA16-39B	3,900	4,700	830	1.9	1.0	0.54	1.0	0.5	0.9	0.45
	AA16-48B	4,800	5,800	800	1.9	1.0	0.54	1.0	0.5	0.9	0.45
	AA16-58B	5,800	7,000	780	1.9	1.0	0.54	1.0	0.5	0.9	0.45
	AA26-70B	7,000	8,400	1,540	3.8	2.0	1.1	2.0	1.0	1.8	0.90
	AA26-87B	8,700	10,400	1,500	3.8	2.0	1.1	2.0	1.0	1.8	0.90
	AA26-115B	11,500	13,800	1,560	3.8	2.0	1.1	2.0	1.0	1.8	0.90
	AA36-145B	14,500	17,400	2,400	5.7	3.0	1.6	3.0	1.5	2.7	1.35
	AA36-170B	17,000	20,400	2,340	5.7	3.0	1.6	3.0	1.5	2.7	1.35
	AA46-192B	19,200	23,000	3,200	7.6	4.0	2.2	4.0	2.0	3.6	1.80
	AA46-230B	23,000	27,600	3,120	7.6	4.0	2.2	4.0	2.0	3.6	1.80
	AA56-245B	24,500	29,400	4,000	9.5	5.0	2.7	5.0	2.5	4.5	2.25
	AA66-295B	29,500	35,400	4,800	11.4	6.0	3.2	6.0	3.0	5.4	2.70
	AA66-345B	34,500	41,400	4,680	11.4	6.0	3.2	6.0	3.0	5.4	2.70
4 FPI	AA14-42B	4,200	5,000	830	1.9	1.0	0.54	1.0	0.5	0.9	0.45
	AA24-84B	8,400	10,100	1,660	3.8	2.0	1.1	2.0	1.0	1.8	0.90
	AA24-105B	10,500	12,600	1,620	3.8	2.0	1.1	2.0	1.0	1.8	0.90
	AA34-130B	13,000	15,600	2,490	5.7	3.0	1.6	3.0	1.5	2.7	1.35
	AA44-170B	17,000	20,400	3,320	7.6	4.0	2.2	4.0	2.0	3.6	1.80
	AA54-215B	21,500	25,800	4,150	9.5	5.0	2.7	5.0	2.5	4.5	2.25
	AA64-255B	25,500	30,600	4,980	11.4	6.0	3.2	6.0	3.0	5.4	2.70

(1) All fan motors are wired for single phase.

Ordering Information Required

It is vital that the information listed below is given with each evaporator order. Orders without this information may be delayed. Evaporators with options such as solenoid and expansion valves will not be processed until all the required information is given.

(1) Model Number

(2) Type of Motor

(3) Voltage, frequency and phase of motors and heaters (when applicable)

(4) Refrigerant type

(5) Evaporator temperature

(6) Evaporator T.D.

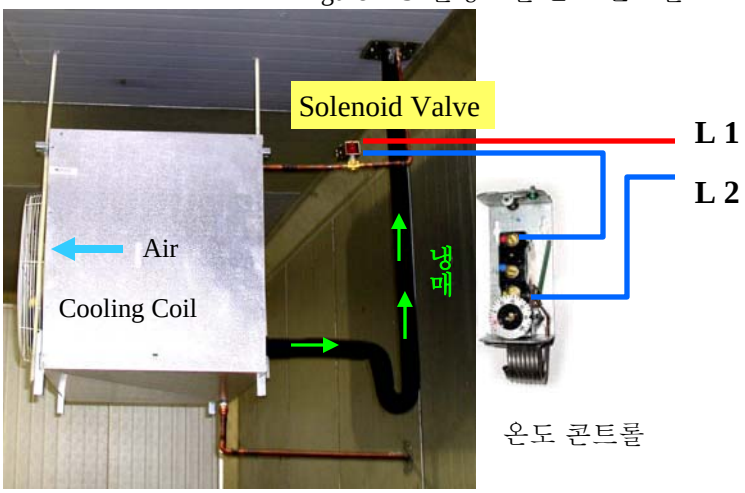
8 FPI(1Inch당 8개 Aluminum Fins)에서 TD 10°를 선정하면 모델이 Russell AA38-195B이다. 이때 19,500 BTU/HR인 것을 알고 풍량은 222 CFM (분당 휀 Air Supply를 알 수 있다.
이 카다로그는 Page 4 인데 다른 Page를 찾아가보면 휀 모터도 3개이고 칫수와 무게도 나온다. 쿨링코일 2대로 하면 좋다.

201.전자 발브와 Low Pressure Control에 의한 온도 콘트롤 조정 (교재 Page 46 Page 69 참고)

전자발브는 전기적으로 작동되는 전자석 밸브이다.
전기를 켜고 차단함에 따라 완전히 열리거나 닫히는 밸브이다.
전자발브는 액체냉매, 고저온냉매, 큰 EPR 발브의 2차 콘트롤 그리고 물등을 열고 닫는데 사용한다.

1. 온도 조절 콘트롤.
2. 펌푸다운 싸이클.
3. EPR 발브 2차 조절.
4. 콤푸렛서 헤드 냉각 (Demand Cooling)
5. 콤푸렛서 부하조절.
6. Demand Cooling (콤푸렛서 과열 보호 콘트롤).
7. Heat Recovery (열 회수 장치)
6. 기타

Figure 115 쿨링코일 온도 콘트롤



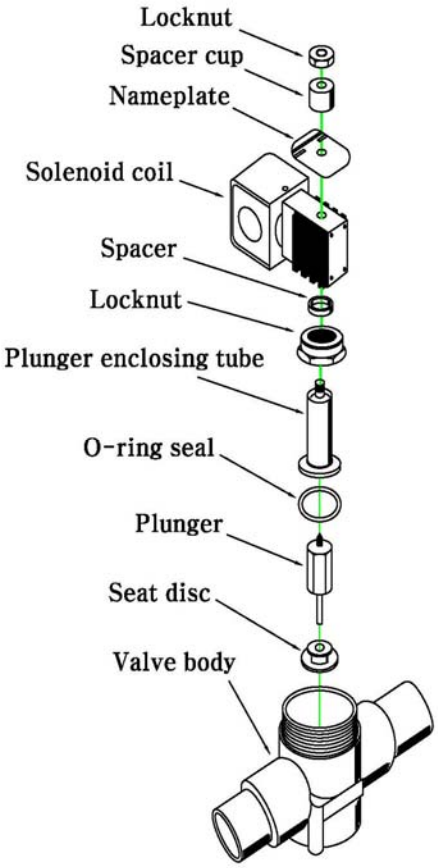


Figure 116 솔레노이드 밸브 분해도

Figure 116의 전자 밸브는 냉동과 에어콘에서 필요한 곳에 많이 사용한다. 전원의 전압은 24 volt, 120 Volt와 208/230volt들이 많이 사용한다. Figure 115는 Walk-In-Cooler에 전자밸브(Solenoid Valve)를 냉매 액관에 설치하여 온도콘트롤 (Temperature Control)로 실내온도를 제어하는 그림이다. 온도콘트롤은 온도설정 다이알이 있어서 실내온도를 필요따라 조절할수 있다. 이런 경우 Low Pressure Control은 저압만으로 온도 조절하는 압력보다 Cut-In과 Cut-Out을 10 Psig 정도 각각 낮우면 된다.

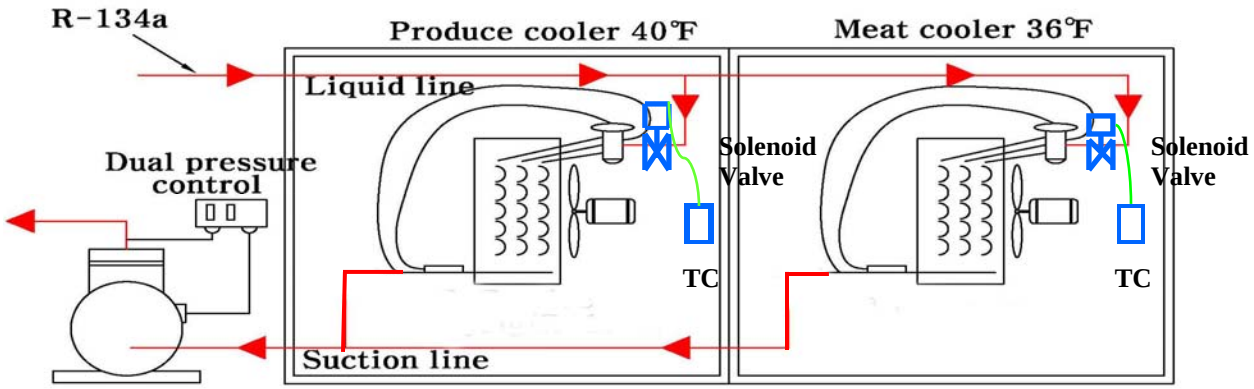


Figure 117 온도콘트롤에 의한 실내온도 조절