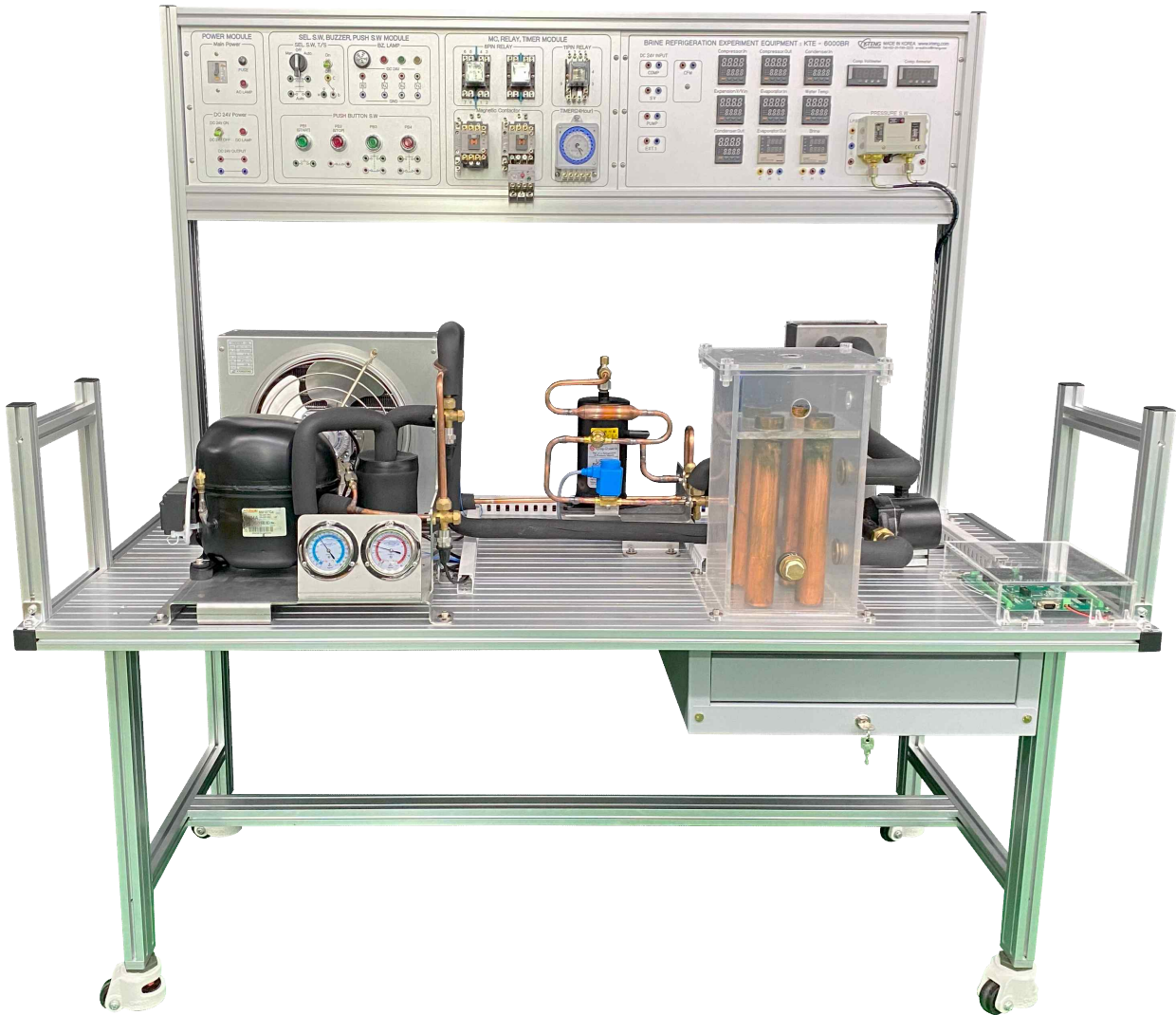


Model : KTE-6000BR

브라인(빙축) 냉동 실습장비 매뉴얼

BRINE REFRIGERATION TRAINING EQUIPMENT



**Korea Technology Institute of Energy Convergence
Korea Technology Engineering Co.,Ltd.**

◀ 차 례 ▶

1. 브라인(빙축) 냉동 실험장비	
1-1. 개요	2
1-2. 브라인(빙축) 냉동 실험장비의 구성	3
1-3. 브라인 냉동(빙축 냉동) 시스템의 사이클과 온도, 압력 측정부	4
2. 장비 구성품의 세부 설명	
2-1. 기계장치부	5
2-1. 제어판넬 및 조작부	6
2-2. 기계장치부 주요 부품 설명	7
2-3. 제어판넬 및 조작부 주요 부품 설명	11
3. 장비의 운전 회로 구성과 시운전	
3-1. 릴레이(Ry)를 이용한 “c” 접점회로 구성 운전 실험·실습	19
3-2. 전자접촉기(MC)를 이용한 “a” “b” 접점회로 구성 운전 실험·실습	21
3-3. 정지우선 자기유지회로 구성 브라인 냉동기 운전하기	23
3-4. 온도스위치 저온제어 조정회로 구성 운전하기	25
3-5. 압력스위치 저압부 저압제어(LPS) 조정회로 구성 운전	27
3-6. 브라인(빙축) 냉동 시스템의 수동제어 회로 구성 운전	29
3-7. 브라인(빙축) 냉동 시스템의 온도자동제어 회로 구성 운전	32
3-8. 브라인(빙축) 냉동 시스템의 펌프다운 제어회로 구성 운전하기	34
3-9. 브라인(빙축) 냉동 시스템의 강제펌프다운 제어 회로 구성 운전	36
4. 장비의 성능실험과 진단	
4-1. 소프트웨어 설치	38
4-2. 장비의 성능실험과 분석 진단	51
5. 고장 및 대책	
5-1. 전원이 인가되지 않을 때	67
5-2. 온도 표시창에 전원이 들어오지 않을 때	68
5-3. 기타 부품에 이상이 있을 때	68
6. 장비 사용 시 주의사항	69
7. 특허 및 인증	70
8. 제품 보증 및 A/S 절차	74

1. 브라인(빙축) 냉동 실험장비

1-1. 개요

산업체 빙축 냉동 시스템은 냉동 기계장치, 브라인 순환 또는 브라인 정체 장치, 자동제어장치 등 시스템이 복잡하여 연구, 개발자와 피교육자가 실험과 실습이 어렵고 한계가 있다. 또한 빙축 냉동 시스템이 대부분 대형이고 자동제어 부분은 은폐되어 있으며 기계장치와 전기적인 실무를 알 수 있는 방법이 난해하다.

본 빙축 냉동 실험장치는 산업체의 복잡하고 대형화와 은폐되어 있는 빙축 냉동장치와 자동제어 운전 판넬을 표준화, 소형화, 세트화 하여 실험·실습자가 쉽게 접근하여 빙축 냉동장치의 구성에 필요한 실험, 실습과 운전에 필요한 자동제어 회로의 설계와 구성, 운전을 직접 경험 할 수 있다.

빙축 냉동 실험장치는 증발기의 주의를 브라인 탱크로 밀폐하여 그 탱크 내부에 강제대류용 펌프를 설치하였으며 저온의 브라인이 아이스 캔 내의 물을 얼음으로 변화시킨다. 그리고 이러한 일련의 사이클을 가동하는데 있어서 온도, 압력, 유량, 기타 제어에 필요한 자동제어를 설계하여 운전이 원활하도록 구성되어있다. 또한 빙축 냉동 실험장치의 각 요소에서 측정된 온도, 압력, 열량 등의 데이터를 이용해서 물리적 상태량의 변화를 알 수 있도록 기계장치와 제어장치를 PC와 결합 시킴으로서 실험결과를 수치적으로 확인할 수 있도록 개발되었다.

또한 미래 에너지 유망 산업인 냉열을 이용한 빙축열 시스템을 실험하기위해서 L-N₂, L-O₂, L-Ar L-NG 등의 저온물질을 이용한 실험을 진행하여 제빙시스템의 설계 구조물은 일반 상온이 아니고 초저온 상태에서 사용되므로 설계 안전성의 실험을 진행할 수 있으며, 시스템의 열·유체 수치해석에 대한 연구를 직접 경험할 수 있다.

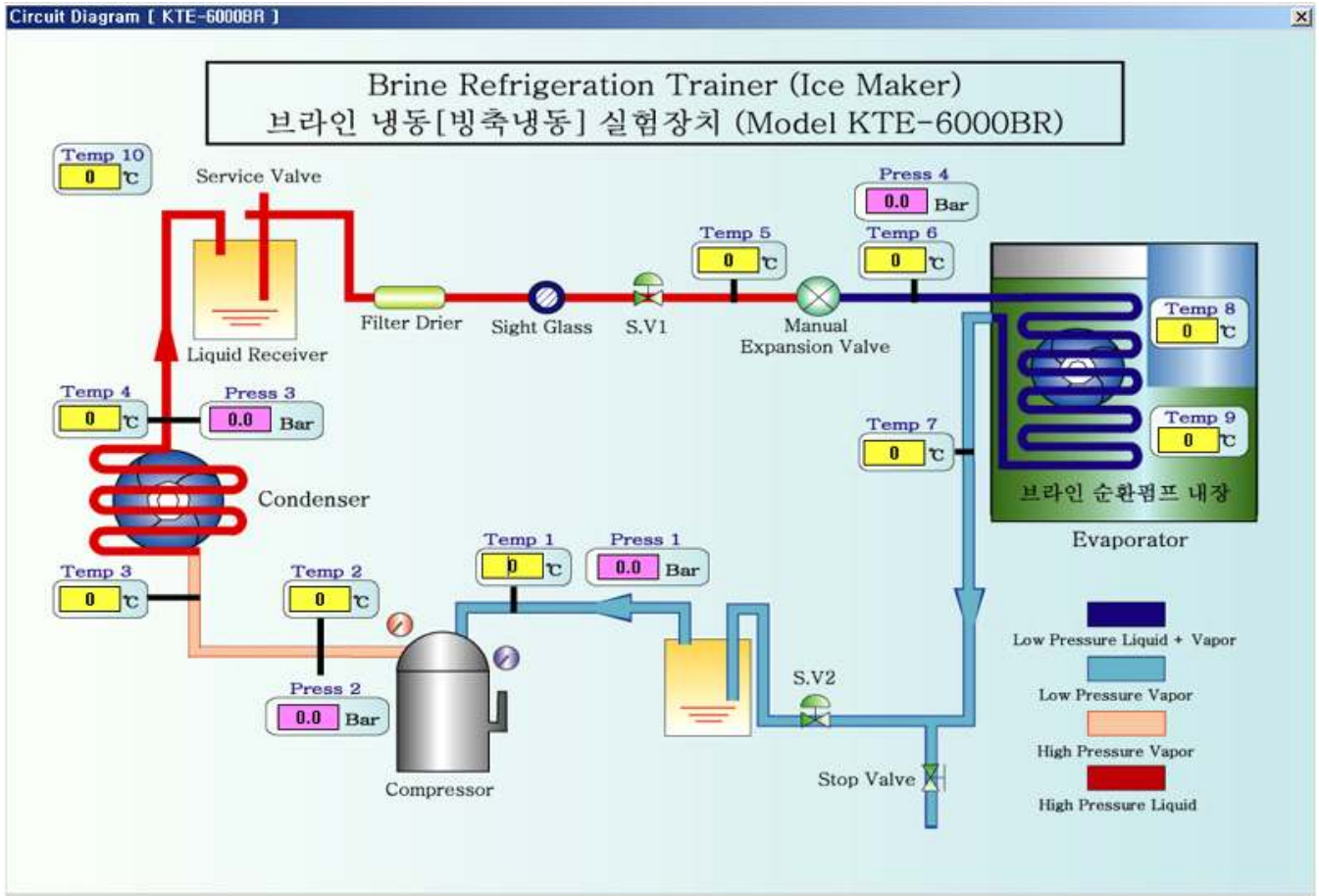
1-2. 브라인(빙축) 냉동 실험장비의 구성



- (1) 자동 제어부 : N.F.B, 토글스위치, 전류·전압측정기, 부저, 램프(빨강, 녹색, 주황), 고·저압력스위치, 마그네틱 컨택터, 릴레이, 열동계전기, 전원입력부, 온도스위치, 푸쉬버튼, 토글스위치로 구성되며 냉동기에 장치를 다양한 운전회로로 운전시킨다.
- (2) 기계 장치부 : 압축기, 응축기(웬 포함), 수액기, 필터드라이어, 사이트 글라스, 솔레노이드 밸브, 팽창밸브, 증발기(웬 없음), 브라인 탱크, ICE 캔, 액분리기, 고·저 압력게이지로 구성되며 자동제어부에서 구성된 회로대로 운전된다.
- (3) 소프트 웨어부 : KTE-DA100(소프트웨어)는 사이클의 각 부 온도, 압력, 엔탈피, 열교환량을 실시간 표시, 엑셀 파일 저장, 자료를 그래프로 분석할 수 있다.
- (4) 하드 웨어부 : KTE-DA100(하드웨어), 컴퓨터(펜티엄4급 이상, 운영체제 윈도우98 이상, 메모리 256M 이상, 하드공간 100MB 이상), S.M.P.S, T-Type 열전대 9개소, 압력센서 4개소로 구성되어 각부의 온도, 압력, 엔탈피, 열교환량, COP 값을 기계장치에서 컴퓨터로 인터페이스 되도록 한다.

1-3. 브라인 냉동(빙축 냉동) 시스템의 사이클과 온도, 압력 측정부

(1) 브라인 냉동(빙축 냉동) 시스템의 사이클 도면

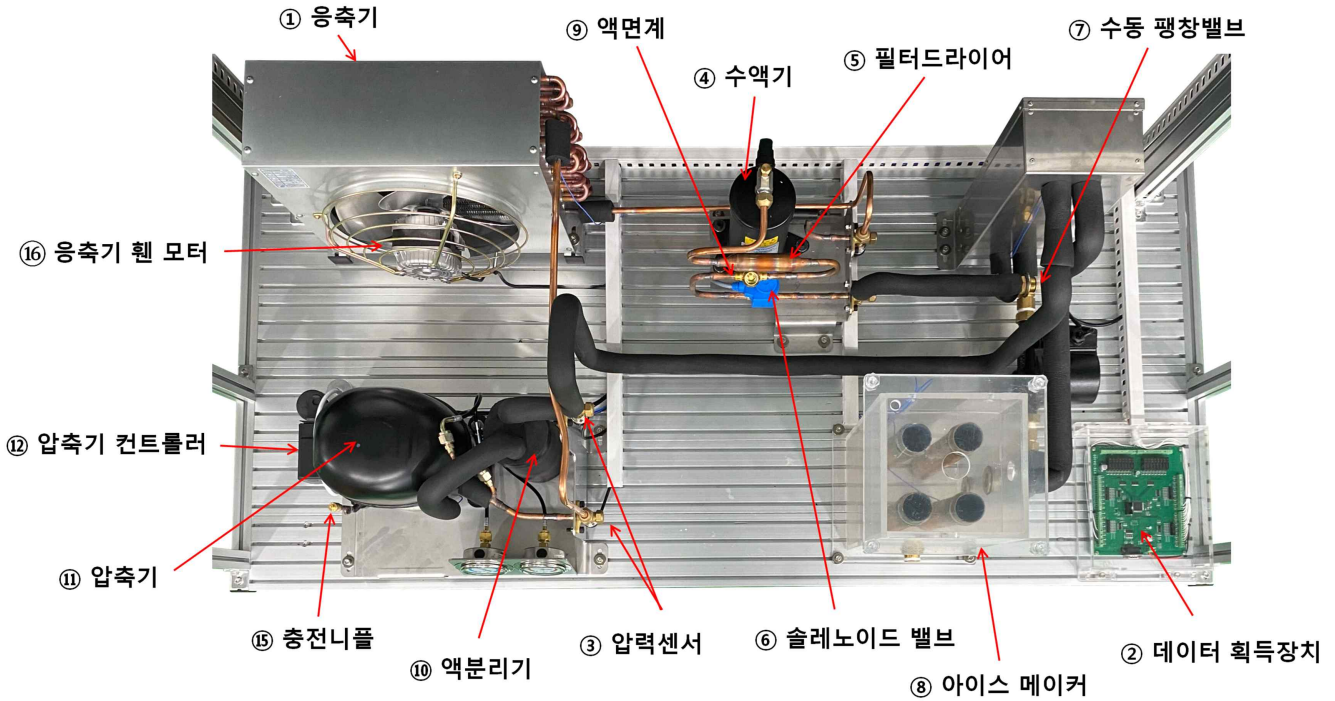


(2) 브라인 냉동(빙축 냉동) 시스템의 온도, 압력 측정위치

Measuring point	Remark
Temp 1, Press 1	COMP in
Temp 2, Press 2	COMP out
Temp 3	CFM in
Temp 4, Press 3	CFM out
Temp 5	Exp.v in
Temp 6, Press 4	Eva in
Temp 7	Eva out
Temp 8	Ice Maker Temp.
Temp 9	Brine Temp.

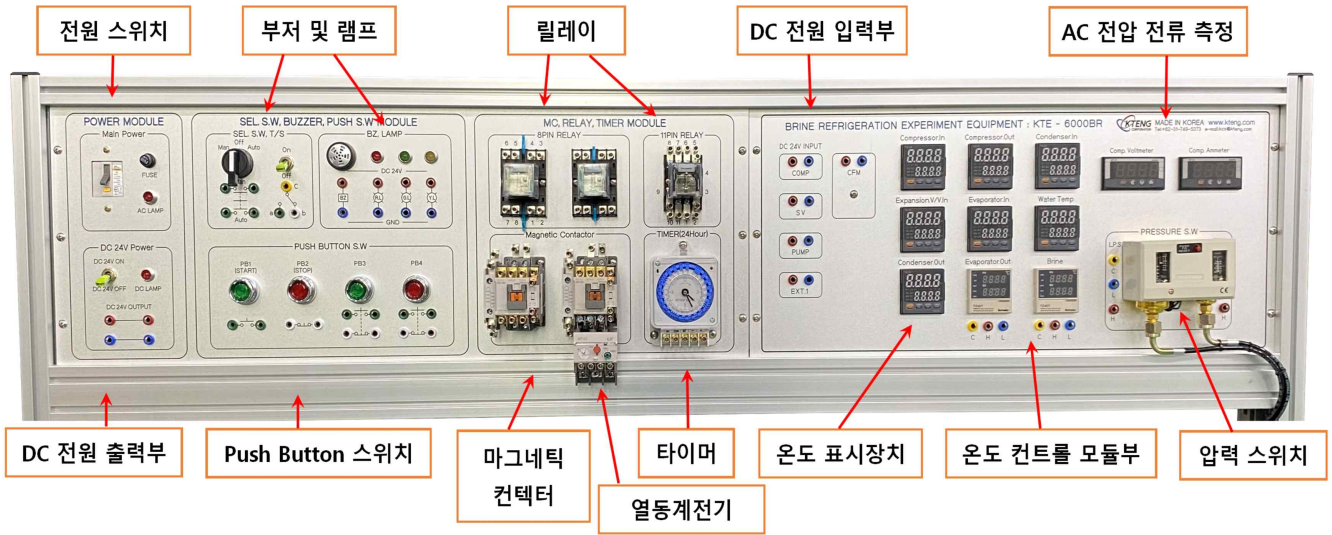
2. 장비 구성품의 세부 설명

2-1. 기계 장치부



- ① 응축기(Condenser)
- ② 데이터 획득장치(Data performance automatic measuring equipment)
- ③ 압력센서(Pressure Sensor)
- ④ 수액기(Liquid receiver)
- ⑤ 필터드라이어(Filter drier)
- ⑥ 솔레노이드 밸브(Solenoid valve)
- ⑦ 수동 팽창밸브(Manual expansion valve)
- ⑧ 아이스 메이커(Ice maker)
- ⑨ 액면계(Sight glass)
- ⑩ 액분리기(Liquid Separator)
- ⑪ 압축기(Compressor)
- ⑫ 압축기 컨트롤러(Compressor controller)
- ⑬ 고압게이지(High pressure gauge)
- ⑭ 저압게이지(Low pressure gauge)
- ⑮ 충전니플(Charging Nipple)
- ⑯ 응축기 웬 모터(Condenser Fan Motor)

2-2. 제어판넬 및 조작부



- ① AC 전압계(AC Volt Meter)
- ② AC 전류계(AC Ampere)
- ③ 부저(Buzzer)
- ④ 램프(Lamp)
- ⑤ 마그네틱 콘택터(Magnetic Contactor)
- ⑥ 열동계전기(T.H.R)
- ⑦ On/Off 스위치(On/Off Switch)
- ⑧ 토글 스위치(Toggle Switch)
- ⑨ 온도 표시부(Temperature Display)
- ⑩ 온도 컨트롤 모듈부(Temperature Controller)
- ⑪ DC 전원 입력부(DC Input)
- ⑫ 릴레이부(Relay)
- ⑬ 압력 스위치부(Pressure Switch)
- ⑭ DC 전원 출력부(DC Output)
- ⑮ 메인 스위치(E.L.B.)

2-3. 기계 장치부 주요 부품 설명

(1) 압축기(Compressor)



압축기 및 모터(Motor Compressor)는 표준 냉동 실험기계장치의 증발기에서 피 냉각 물체로부터 열을 흡수하여 증발한 저온, 저압의 기체냉매를 흡입 압축하여 압력을 상승시켜 분자간의 거리를 가깝게 하고, 온도를 상승시켜 상온의 응축기에서 쉽게 액화할 수 있도록 한다. 다시 말하면 저열원(증발기)에서 냉매가 증발하면서 얻은 열을 고온, 고압으로 하여 고열원(응축기)으로 보내는 역할을 한다. 또한 압축의 힘으로 냉매를 냉동기 내에 순환시키는 역할도 한다.

(2) 충전니플(Nipple)



충전 니플은 압축기 토출과 흡입 측 고·저압 배관에 부착하여 표준 냉동 장치의 기밀시험, 진공시험, 냉매충전, 냉매 이송 시에 매니폴드게이지와 사용되는 필수 부품이다.

(3) 응축기(Condenser)



응축기는 압축기에서 토출된 고온, 고압 냉매가스 열을 상온의 공기 중에 방출하여 응축시키는 작용을 한다. 압축기에서 토출된 고온고압의 기체냉매를 주위의 공기나 냉각수에 열 교환시켜 기체냉매의 열을 방출하여 응축 액화하는 장치이다. 뜨거운 바람이 나오는 곳으로 응축기는 실외기 속에 있는 기기로서 압축기에서 나온 냉매가스가 냉매액체로 변하게 한다. 액체상태로 만들어주는 이유는 상태변화 시 잠열을 이용하기 위함이다. 증발기에서 열을 많이 뺏기 위해서는 액체상태에서 기체상태로 변화할 때 즉, 잠열을 이용할 때 최고의 성능이 생긴다.

(4) 수액기(Receiver)



수액기는 응축기에서 액화된 냉매를 팽창밸브로 보내기 전에 일시 저장하는 용기이다. 수액기의 액 저장량은 냉동장치의 운전 상태 변화에 따라 증발기 내의 냉매량이 변화하여도 항상 액이 수액기 내에 잔류하여 장치의 운전을 원활하게 할 수 있는 용량이 필요하다. 또한 냉동장치를 수리하거나 장기간 정지시 장치 내의 냉매를 회수(펌프다운)하는 역할을 한다.

(5) 필터드라이어(Filter Drier)



필터드라이어는 냉동장치의 냉매계통 중에 수분과 이 물질이 존재하게 되면 냉동 장치에 여러 가지 악영향을 미치게 되므로 이를 예방하기 위해 팽창밸브와 수액기 사이의 액 관에 설치, 계통 중의 수분과 이 물질을 제거한다.

(6) 주배관용 전자밸브(Solenoid V/V)



주배관용 전자밸브는 전원 투입 여부에 개 · 폐되어 냉매의 흐름을 통제한다. 펌프다운 운전 시 온도 스위치와 직렬로 연결되어, 온도 스위치 점점의 닫힘 · 열림에 따라 주배관용 전자밸브가 개 · 폐되어 펌프다운 운전을 진행될 수 있도록 한다.

(7) 팽창밸브(Expansion V/V)



팽창밸브는 고온, 고압의 액체 냉매를 증발기에서 증발되기 쉽도록 저온, 저압의 액체 냉매로 단열 팽창시킨다. 응축 액화된 냉매는 좁은 곳을 통해서 급히 넓은 곳으로 방출되면 냉매는 압력으로부터 해방되어 증발하기 시작한다. 아울러 증발기에서 충분한 열을 흡수할 수 있도록 적정량을 조절해준다.

(8) 고압게이지(High Pressure Gauge)



압축기 이후의 냉매 압력을 측정하는 장비로 액체 타입의 고압 압력게이지이다. 측정 범위는 $-1 \sim 35\text{kgf/cm}^2$ 이다.

(9) 저압게이지(Low Pressure Gauge)



압축기 이전의 냉매 압력을 측정하는 장비로 액체 타입의 저압 압력게이지이다. 측정 범위는 $-1 \sim 20\text{kgf/cm}^2$ 이다.

(10) 액면계(Sight Glass)



냉매의 주입량과 상태를 직접적이고도 간단한 방법으로 파악할 수 있게 해주는 사이트글라스는 일반적으로 HFC, HCFC, CFC 계열에 관계없이 사용가능하며 대체적으로 -50°C 이상, $+80^{\circ}\text{C}$ 이하의 조건을 요구한다.

냉매의 용해에 의한 윤활유의 발포현상이나, 액압축 등의 사고원인 중 하나로서 냉매봉입의 과충전을 들 수 있는데, 이것을 방지하기 위해서 액관 중에 사이트글라스를 붙여 냉매 봉입량을 적절히 맞춰주어야 한다.

(11) 액분리기(Liquid Separator)



증발기와 압축기 사이의 흡입가스 배관에 설치하여 흡입가스에 냉매액이 혼입되었을 때, 이것을 분리하여 증기만을 압축기에 흡입시켜 액압축을 방지하고 압축기를 보호하는 역할을 한다. 따라서 냉동부하의 변동이 극심한 냉동장치, 제빙장치, 대형 냉장고, 동결장치, 브라인 쿨러 등에서는 액분리기(accumulator)를 반드시 설치하도록 한다. 액분리기는 원통형의 동체를 가진 용기 내에 흡입가스를 도입하여 용기 중에서 갑자기 속도(1m/s이하)를 늦춤으로써, 가스 중의 냉매액적을 중력으로 분리하여 용기 하부에 고이게 하는 것이다.

(12) 브라인 탱크(Brine Tank)



브라인 탱크는 일차적으로 자체 개발한 증발기에서 1차 냉매가 브라인 액(부동액)에서 열을 빼앗는다. 열을 빼앗긴 브라인 액(2차냉매)은 내부에 설치된 원형의 동관에 들어 있는 물을 냉각시켜 얼음을 제조하는 역할을 담당한다.

(13) 볼밸브(Ball Valve)



유체의 흐름을 차단 또는 흐르게 하는 역할을 하는 부품으로 사용 유체는 액체 타입에 사용됩니다.

(14) 데이터 획득장치(Data Performance Automatic Measurement Equipment)



데이터 획득 장비는 냉동기의 각각의 위치에서 온도, 압력 데이터를 수집하는 역할을 담당한다.

온도 취득 점수 : 20ea

압력 취득점수 : 8ea

입력전원 : DC 5V

주) 장비에 따른 각각의 세부 위치는 소프트웨어 프로그램 참조

(15) 압력센서(Pressure Sensor)



압력센서는 냉동기에서 고압, 저압, 응축압력, 증발압력 등을 측정하는 센서이다.

입력전원 : DC 5V

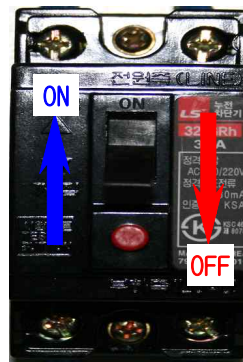
Output : 0~3.3V

2-3. 제어판넬 및 조작부 주요 부품 설명

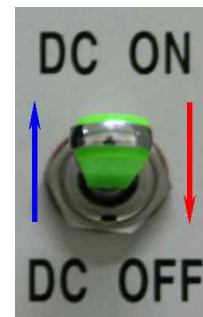
(1) 메인전원(N.F.B)



메인전원부



N.F.B



Toggle Switch

표준 냉동 실험장치 제어판후면에 전원 코드를 꽂은 후, 장비에 전원을 인가할 때 사용되는 부품으로 NFB는 원 전원을 인가하게 되며, 전원이 인가되면 AC LAMP가 켜진다. 토글스위치를 ON으로 하면 표준 냉동 실험 장치에 DC 24V가 인가된다.

(2) 전압 측정기(DC Volt Meter)



장비에 사용되는 전압의 측정을 위해 설치된 장비로 DC 전압을 측정할 수 있다.

(3) 전류 측정기(DC Ampere)



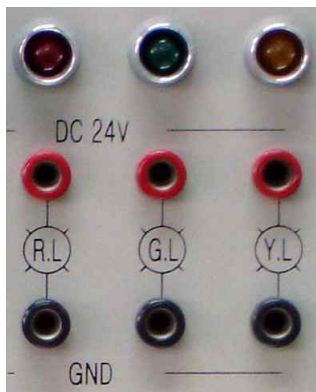
장비에 사용되는 전류의 측정을 위해 설치 된 장비로 DC전류를 측정할 수 있다.

(4) 부저(Buzzer)



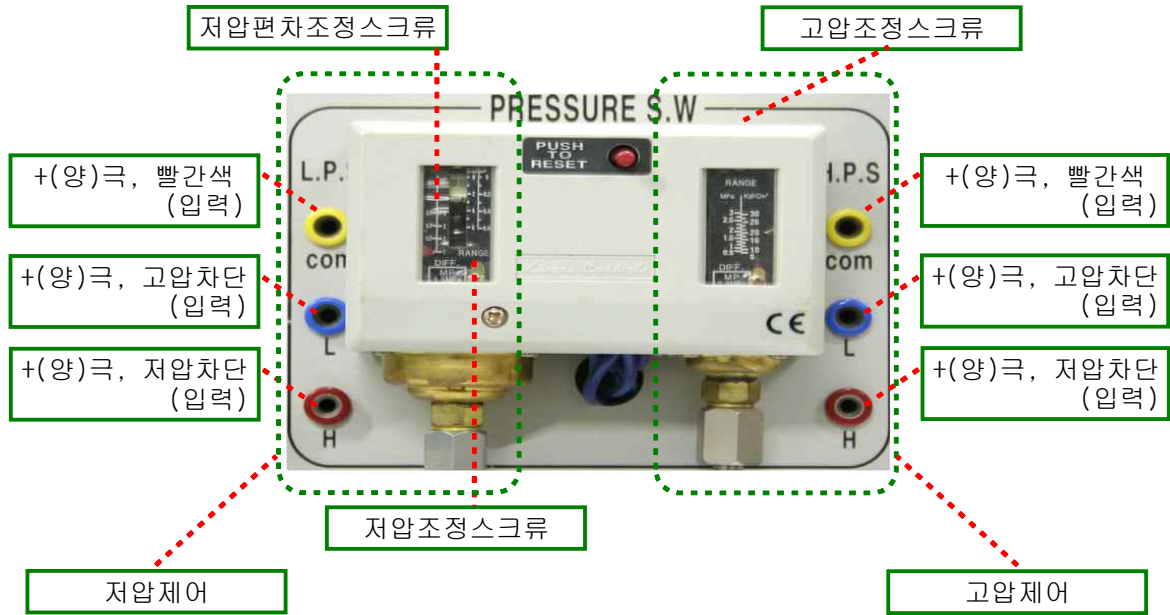
장비 중 작동유무와 이상 발생을 표시에 사용 되어 지며 바나나 잭 중 (+)는 빨간색, (-)는 검정색에 꽂는다.

(5) 램프(Lamp)



장비 중 작동유무를 시각적으로 나타내기 위해 사용 되어 지며 바나나 잭 중 (+)는 빨간색, (-)는 검정색에 꽂는다.

(6) 압력스위치(Pressure Switch)



컴프레서를 제어하기 위해 사용되는 압력 스위치입니다.

A. 저압제어

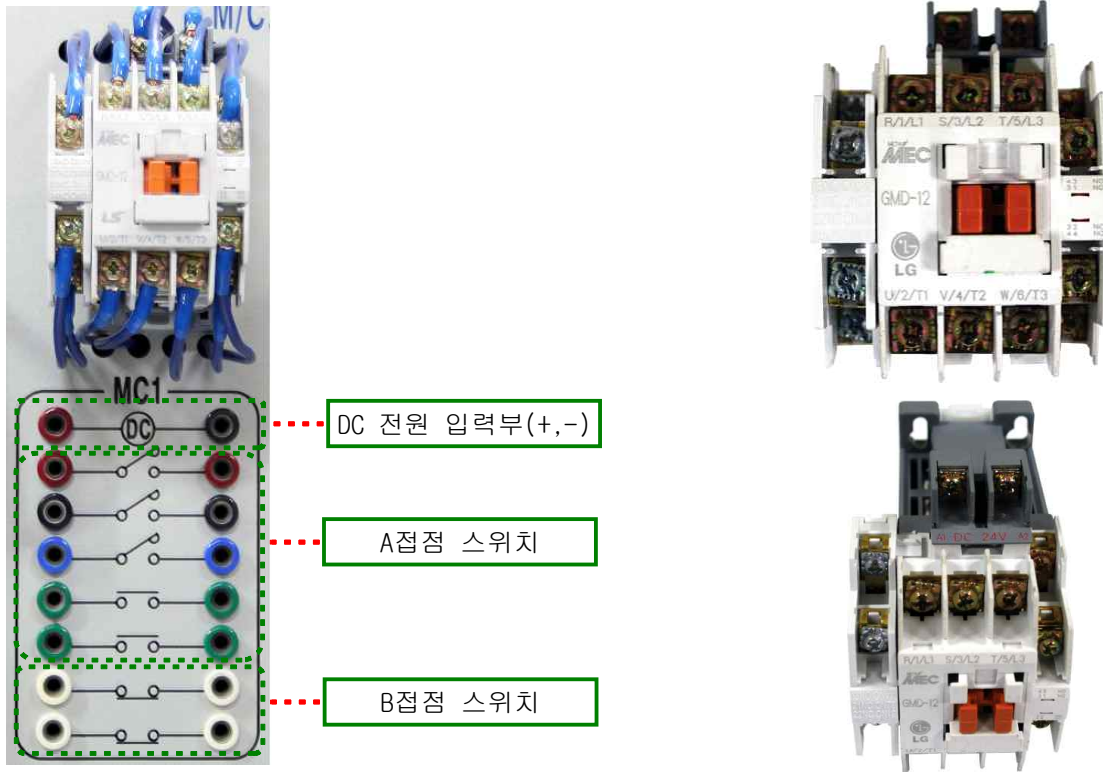
보이는 눈금에서 오른쪽은 세팅할 저압 값(RANGE)을 나타내고 왼쪽 눈금은 편차(DIFF)를 주는 눈금이다.

- Ⓐ 저압 값 조정은 드라이버(+를 이용하여 저압조정 스크류를 왼쪽 또는 오른쪽으로 돌려 원하는 값으로 설정한다.
- Ⓑ 편차 조정은 드라이버(+를 이용하여 저압편차조정 스크류를 왼쪽 또는 오른쪽으로 돌려 원하는 값으로 설정한다.
- Ⓒ +극 전원을 com에 꽂고 원하는 제어(L or H) 방식에 따라 한쪽의 바나나 잭을 꽂은 후, 다른 쪽의 바나나 잭은 DC 전원 입력부 쪽의 Comp 빨간색에 꽂는다.

B. 고압제어

- Ⓐ 고압 값 조정은 드라이버(+를 이용하여 고압조정 스크류를 왼쪽 또는 오른쪽으로 돌려 원하는 값으로 설정한다.
- Ⓑ HPS-L 라인 OUT (세팅 압력보다 압력 하락할 시 COM -> L 연결)
- Ⓒ HPS-H 라인 OUT (세팅 압력보다 압력 상승할 시 COM -> H 연결, RESET 수동복귀)

(7) 마그네틱 컨택터(Magnetic Contactor)



DC 전원 입력부(+,-)

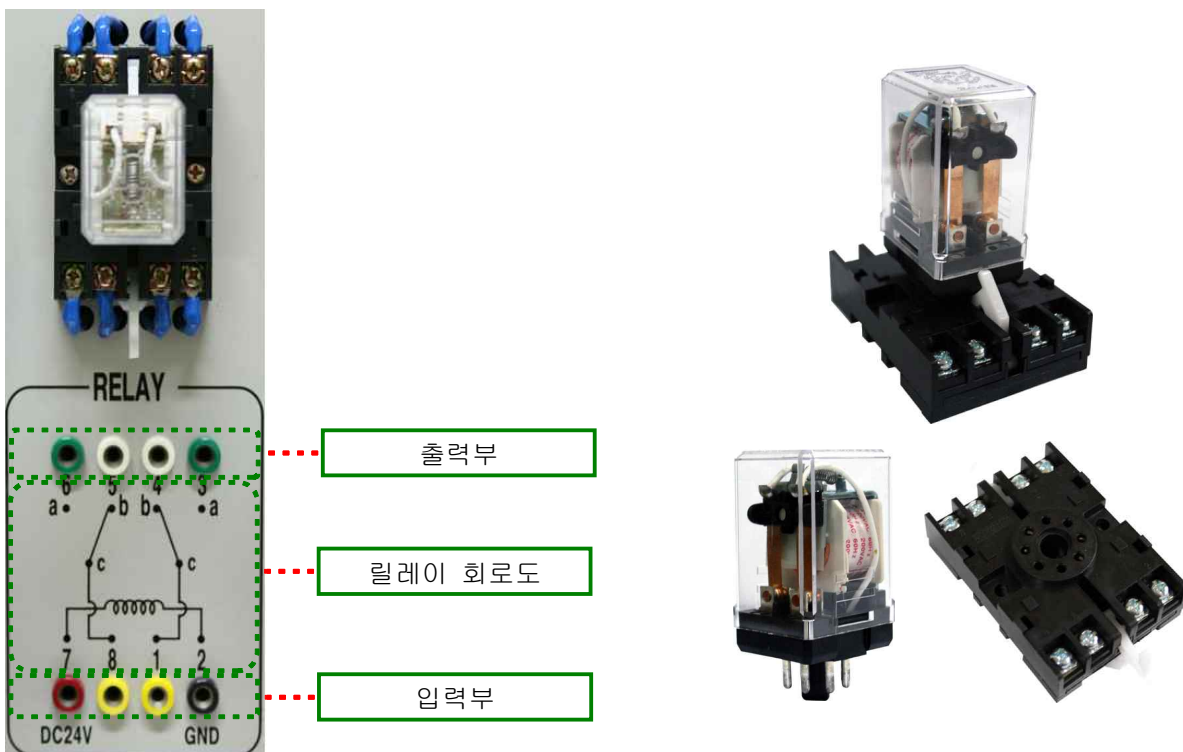
A점점 스위치

B점점 스위치

제어하고자하는 장비의 ON, OFF를 하고자 사용되는 부품으로

- ① DC 전원 입력부에 빨간색에는 +를, 검정색에는 -를 입력한다.
- ② A점점 스위치는 전원이 인가되는 스위치이고 B점점 스위치는 전원이 차단되는 스위치이다.

(8) 릴레이(Relay)



출력부

릴레이 회로도

입력부

릴레이(Relay)는 전자계전기라고도 불리며, 전자석에 의한 철편의 흡인력을 이용해서 접점을 개폐하는 기능을 가진 기기를 말한다. 2,7번은 DC전압 입력부이고, 1c3a4b, 8c5b6a로 구성돼있다. 제어하고자하는 장비의 ON, OFF를 하고자 사용되는 부품으로

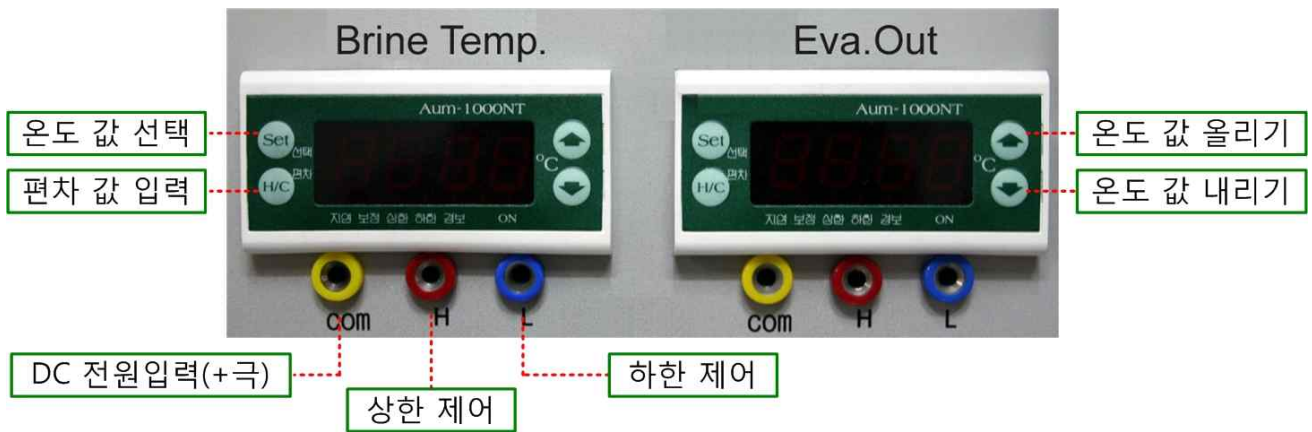
- ① 전원 입력부에 빨간색에는 +, 검정색에는 -를 연결한다.
- ② 출력부를 통해 제어하고자하는 장치에 +극으로 연결한다.

(9) 써머릴레이(Thermal Relay)



열동 과전류계전기라고도 부르며 설정치 이상의 전류가 흐르면 접점을 동작시키는 계전기로서, 전동기의 과부하보호에는 필수적인 부품이다. 주 회로에 삽입된 히터에 과전류(모터 등의 과부하 전류)가 흐르면 바이메탈이 열을 받아서 굽어져 접점이 동작된다.

(10) 온도스위치(Temperature Switch)



온도 설정을 통하여 장비의 ON, OFF를 하고자 사용되는 부품으로

- ① 온도 값 선택을 눌러 원하는 값을 선택한다.
- ② 온도 값 올리기 또는 내리기를 통해 값을 입력한다.
- ③ 편차 값 입력을 통해 편차 값을 입력한다.
- ④ com에 + 전원을 입력한다.
- ⑤ 제어하고자하는 장비에 따라 H 또는 L에 장비 +극을 연결한다.

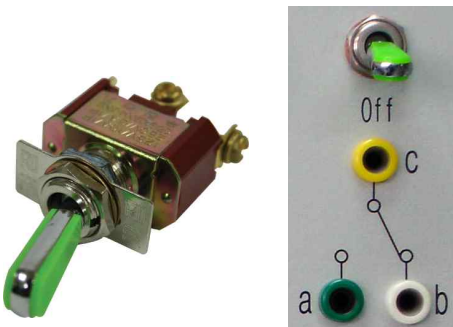
(11) On/Off 스위치(On/Off Switch)



시작 또는 정지, 장비 ON/OFF를 하기 위해 사용되는 부품

- ① PB1은 시작 버튼
- ② PB2는 정지 버튼

(12) 토글스위치(Toggle Switch)



시작 또는 정지, 장비 ON/OFF를 하기 위해 사용되는 부품

- ① 토글 스위치는 C에 + 전원을 입력하고 a 또는 b 선택을 통해 장비를 켜거나 정지시킨다.

(13) 온도 표시부(Temperature Display)



- Comp in : 압축기 입구측 온도 표시
- Comp out(Cond in) : 압축기 출구측(응축기 입구측) 온도 표시
- Exp. v. in : 팽창밸브 입구측 온도 표시
- Exp. v. out : 팽창밸브 출구측 온도 표시
- Condenser out : 응축기 출구측 온도 표시
- Water(Ice) Temp : 물온도 표시

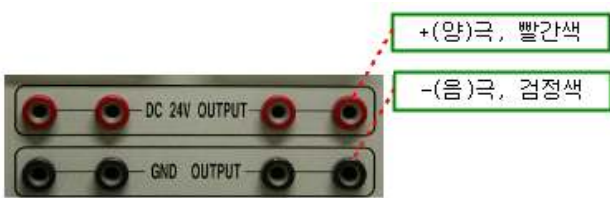
(14) DC 전원 입력부(DC Input)



- COMP : 압축기
- CFM : 응축기
- EFM : 증발기
- SV : 전자밸브
- EXT1 : Spare
- PUMP : 펌프 모터

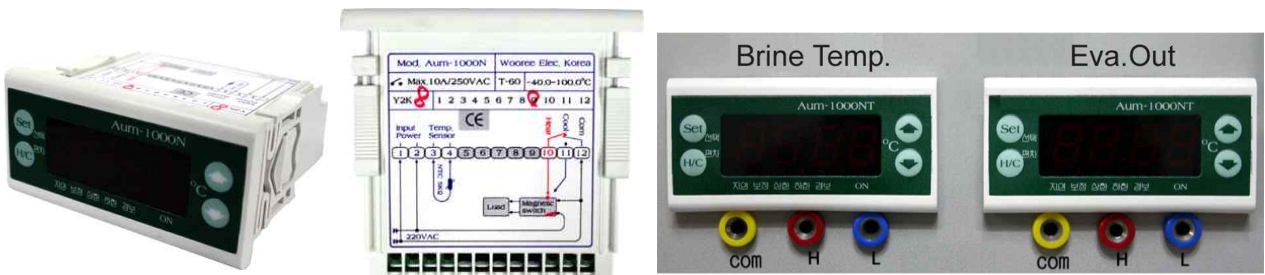
각 부품에 전원을 입력해주는 부품(빨간색 +극, 검정색 -를 연결한다.)

(15) DC 전원 출력부(DC Output)



교육장비의 시퀀스 제어에 필요한 DC전압 출력부로, 바나나 잭 중 (+)는 빨간색, (-)는 검정색에 꽂는다.

(16) 디지털식 온도스위치(Digital Temperature Switch)



온도 설정을 하여 온도가 일정한 임계값을 넘으면 단자 사이를 개로하거나 닫고, 온도가 복구하면 단자 사이도 폐로 하는 소자로 장비를 on, off하고자 사용 된다.

(17) 디지털식 온도 디스플레이(Digital Temperature Display)



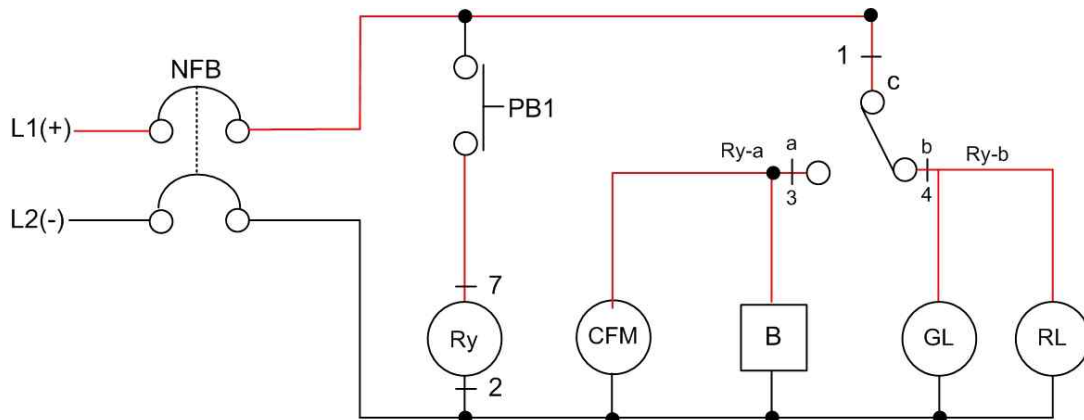
디지털 온도계는 온도가 변할 때 저항이 변화하는 소자를 이용하여 전류 또는 전압의 변화로 바뀐 뒤 디지털 값으로 변환하여 사용자가 보기 쉽도록 숫자로 표시 해주는 장치로 각 장비의 거점 온도를 표시 한다.

3. 장비의 운전회로 구성과 시운전

작업과제명	1. 릴레이(Ry)를 이용한 “c” 접점회로 구성 운전 실험·실습	소요시간
		8
목 표	① 릴레이(Ry)의 구조와 작동원리를 이해할 수 있다. ② 릴레이(Ry)의 접점을 활용하여 냉동장치의 부하를 동작시킬 수 있다. ③ “c”접점 운전회로의 동작을 설명할 수 있다.	

사용 장비	공구 및 재료명	규 격	수량
· 브라인 냉동 실험장치(KTE-6000BR)	· 드라이버 · 니퍼 · 와이어스트리퍼 · 후크메타기	· #2×6 ×175mm · 150mm · 0.5~6mm ² · 300A 600V	1 1 1 조별1

제 어 회 로 도



L1, L2 : 라인전압
 N.F.B : 과전류차단기
 B : 부저
 GL : 녹색램프

RL : 적색램프
 CFM : 응축기용 헨모타
 PB : 누름버튼 스위치
 Ry : 릴레이 코일

- 가. N.F.B 스위치를 on상태로 하면 RY-b 접점이 닫혀 있으므로 CFM과 R.L이 ON되고, RY-a 접점이 열려있으므로 CFM과 부저가 OFF한다. (PB1는 열린상태)
- 나. PB1를 누르면 릴레이의 코일이 여자 되면서 RY-a접점이 닫히므로 CFM과 부저가 ON되고 CFM과 R.L이 OFF 된다.
- 다. arbeit contact는 『일하는 접점』이라는 뜻으로 머리글자를 따서 “a”로 표시한다.
- 라. break contact는 『열리는 접점』이라는 뜻으로 머리글자를 따서 “b”로 표시한다.



브라인(빙축) 냉동 실험장치
(KTE-6000BR)

• 요구사항

1. 실험장비, 공구, 재료를 준비·점검한다.
2. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 바나나 잭으로 회로를 구성하고 운전한다.
3. 릴레이의 구조와 작동 원리를 이해한다.
4. 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - ① PB를 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
 - ② PB를 놓으면 동작되는 과정을 설명한다.
5. 냉동전기 회로에서“c”접점을 설명할 수 있다.
6. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 실배선하고 운전한다.

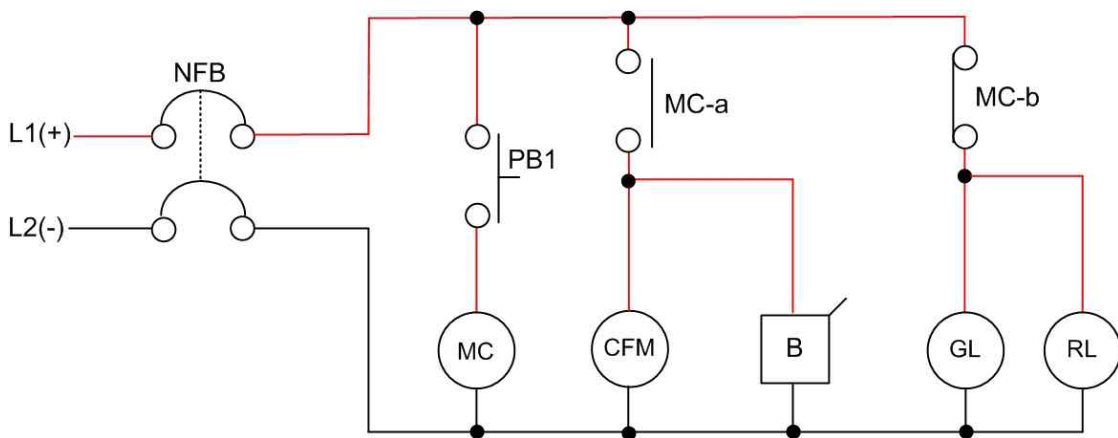
평가 기준	평가 항목		배점	득점	비 고			
	평가 기준	작품평가 (70점)			바나나 잭 사용 회로 구성 동작	20		작품 평가
실배선 회로 구성 동작			20					
실배선 및 결선 상태			10					
회로의 이해와 설명			20					
작업평가 (10점)		작업 태도 및 안전	5					
	재료 공구 사용 및 정리·정돈	5						
시간평가 (20점)	· 소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점							

작업과제명	2. 전자접촉기(MC)를 이용한 “a” “b” 접점회로 구성 운전 실험·실습	소요시간
		8

목 표	① 전자접촉기(MC)의 구조와 작동원리를 이해할 수 있다. ② 전자접촉기(MC)의 “a”“b”접점을 활용하여 냉동장치의 부하를 동작시킬 수 있다. ③ 전자접촉기(MC)를 이용한 “a”“b”접점 회로의 동작을 설명할 수 있다.
-----	---

사용 장비	공구 및 재료명	규 격	수량
· 브라인 냉동 실험장치(KTE-6000BR)	· 드라이버 · 니퍼 · 와이어스트리퍼 · 후크메타기	· #2×6 ×175mm · 150mm · 0.5~6mm ² · 300A 600V	1 1 1 조별1

제 어 회 로 도



- | | |
|---------------------|---------------------|
| L1, L2 : 라인전압 | MC-b : 전자접촉기 “b” 접점 |
| N.F.B : 과전류차단기 | B : 부저 |
| CFM : 응축기용 웬모타 | PB : 누름버튼 스위치 |
| GL : 녹색램프 | RL : 적색램프 |
| MC-a : 전자접촉기 “a” 접점 | MC : 전자접촉기 코일 |

- 가. N.F.B 스위치를 on상태로 하면 MC-b 접점이 닫혀 R.L이 점등하고, MC-a접점이 열려서 G.L이 소등한다. (PB스위치는 열린상태)
- 나. PB스위치를 닫히면 이젠 반대로 전자코일 MC가 여자되면 MC-a접점이 닫히므로 G.L이 점등하고 MC-b접점이 열려서 R.L이 소등한다.
- 다. arbeit contact는 『일하는 접점』이라는 뜻으로 머리글자를 따서 “a”로 표시한다.
- 라. break contact는 『열리는 접점』이라는 뜻으로 머리글자를 따서 “b”로 표시한다.



브라인(빙축) 냉동 실험장치
(KTE-6000BR)

• 요구사항

1. 실험장비, 공구, 재료를 준비·점검한다.
2. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 바나나 잭으로 회로를 2회이상 구성하고 운전한다.
3. MC의 구조와 작동 원리를 이해한다.
4. 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - ① PB를 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
 - ② PB를 놓으면 동작되는 과정을 설명한다.
5. 냉동전기 회로에서 "a" 점점과 "b" 점점을 설명할 수 있다.
6. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 실배선하고 운전한다.

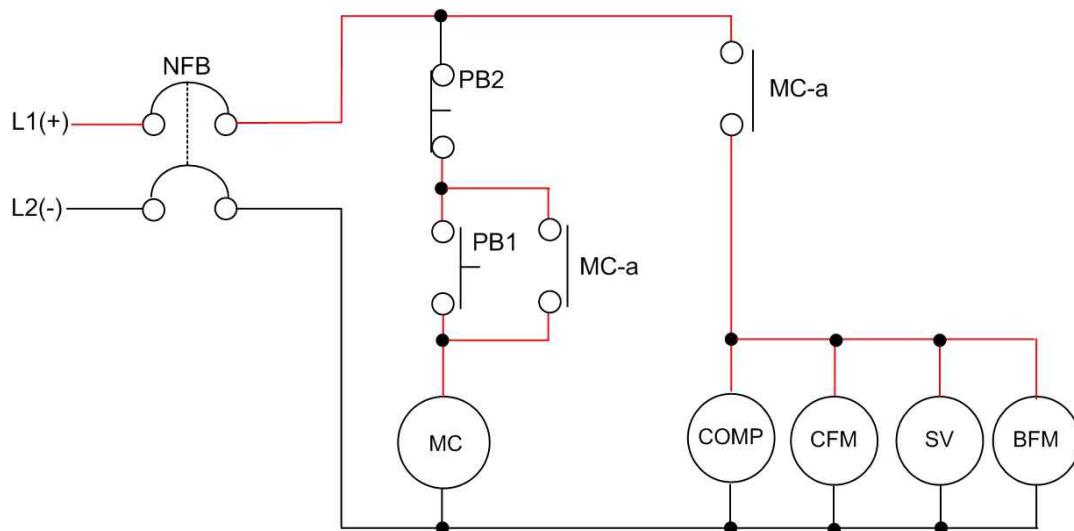
		평가항목	배점	득점	비고			
평가 기준	작품평가 (70점)	바나나 잭 사용 회로 구성 동작	20					
		실배선 회로 구성 동작	20					
		실배선 및 결선 상태	10					
		회로의 이해와 설명	20					
	작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
		재료 공구 사용 및 정리·정돈	5					
시간평가 (20점)	• 소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점	

작업과제명	3. 정지우선 자기유지회로 구성 브라인 냉동기 운전하기	소요시간
		8

목 표	① 정지우선 자기유지회로의 동작원리를 이해하고 회로를 구성하여 브라인 냉동기를 운전할 수 있다. ② 정지우선 자기유지회로에 의해서 브라인 냉동기의 운전, 정지되는 과정을 회로도를 보고 설명할 수 있다.
-----	---

사용 장비	공구 및 재료명	규 격	수 량
· 브라인 냉동 실험장치(KTE-6000BR)	· 드라이버 · 니퍼 · 와이어스트리퍼 · 후크메타기	· #2×6 ×175mm · 150mm · 0.5~6mm ² · 300A 600V	1 1 1 조별1

제 어 회 로 도



L1, L2 : 라인전압
 N.F.B : 과전류차단기
 MC : 전자접촉기 코일
 MC-a : 전자접촉기 "a" 접점
 BFM : 브라인 순환 펌프

CFM : 응축기용 헨모타
 SV : 전자밸브
 PB : 누름버튼 스위치
 COMP : 압축기용 모타



브라인(빙축) 냉동 실험장치
(KTE-6000BR)

• 요구사항

1. 실험장비, 공구, 재료를 준비·점검한다.
2. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 바나나 잭으로 회로를 구성하고 운전한다.
3. 회로의 동작 기능을 설명한다.
 - ① N.F.B S/W를 on 할때 동작되는 과정을 설명한다.
 - ② PB₁를 누를때 동작되는 과정을 설명한다.
 - ③ PB₂를 누를때 동작되는 과정을 설명한다.
 - ④ 정지 우선 자기유지 회로 운전 원리를 이해하고 설명한다.
4. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 실배선하고 운전한다.

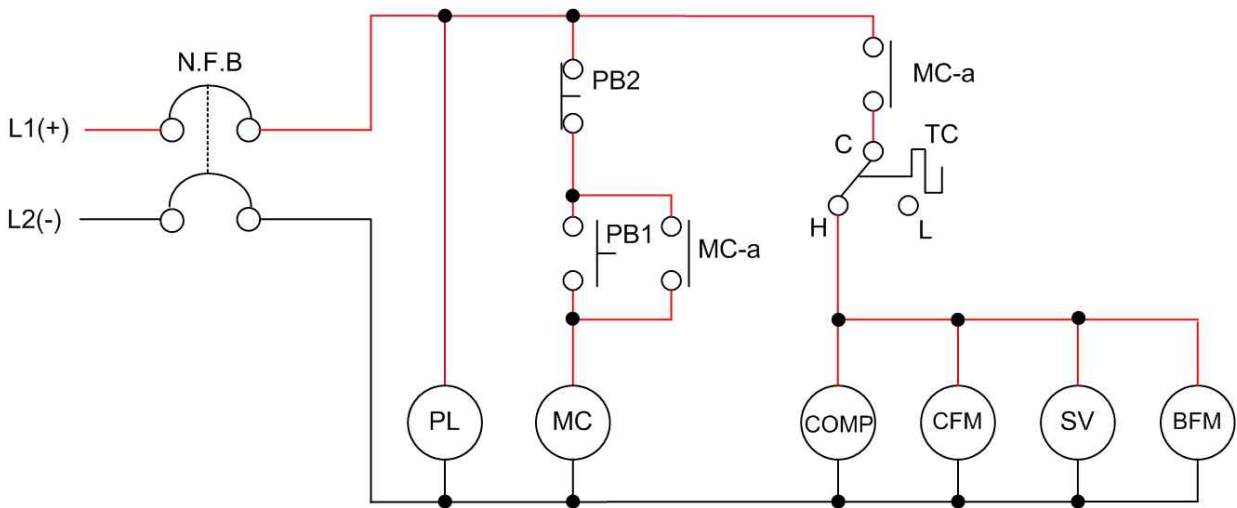
평가 기준	평가 항목		배점	득점	비 고			
	작품평가 (70점)	바나나 잭 사용 회로 구성 동작			20		작품 평가	작업 평가
실배선 회로 구성 동작		20						
실배선 및 결선 상태		10						
회로의 이해와 설명		20						
작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전		5					
	재료 공구 사용 및 정리·정돈		5					
시간평가 (20점)	· 소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점							

작업과제명	4. 온도스위치 저온제어 조정회로 구성 운전하기	소요시간
		8

목 표	① 온도스위치 저온제어의 원리를 이해하고 조정할 수 있다. ② 회로도를 보고 온도스위치 저온제어 대상 냉동장치 모타 부하와 연결시켜 구성 운전할 수 있다. ③ 냉동기의 저온제어 운전 중 온도 분포와 편차를 기록 유지하여 특성을 파악할 수 있다.
-----	--

사용 장비	공구 및 재료명	규 격	수량
· 브라인 냉동 실험장치(KTE-6000BR)	· 드라이버 · 니퍼 · 와이어스트리퍼 · 후크메타기	· #2×6 ×175mm · 150mm · 0.5~6mm ² · 300A 600V	1 1 1 조별1

제 어 회 로 도



L1, L2 : 라인전압
 N.F.B : 과전류차단기
 PB : 누름버튼 스위치
 COMP : 압축기용 모타
 MC-a : 전자접촉기 "a" 접점
 TC : 온도조절 스위치

CFM : 응축기용 헨모타
 SV : 전자밸브
 MC : 전자접촉기 코일
 BFM : 브라인 순환 펌프
 PL : 전원램프



브라인(빙축) 냉동 실험장치
(KTE-6000BR)

• 요구사항

1. 실험장비, 공구, 재료를 준비·점검한다.
2. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 바나나 잭으로 회로를 구성하고 운전한다.
3. 온도 스위치의 종류에 따라 원리를 이해하고 저온 자동제어 설정값에 맞는 셋팅을 할 수 있고 설명한다.
4. 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - ① PB₁을 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
 - ② 표준냉동기의 운전 중 온도 스위치가 열려서 냉동작용이 멈추는 과정을 설명한다.
 - ③ 표준냉동기의 운전 중 온도 스위치가 닫혀서 냉동작용이 진행 되는 과정을 설명한다.
 - ④ PB₂를 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
5. 온도분포 및 편차 테이블에 측정 및 조정한 자료를 기록·유지한다.
6. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 실패선하고 운전한다.

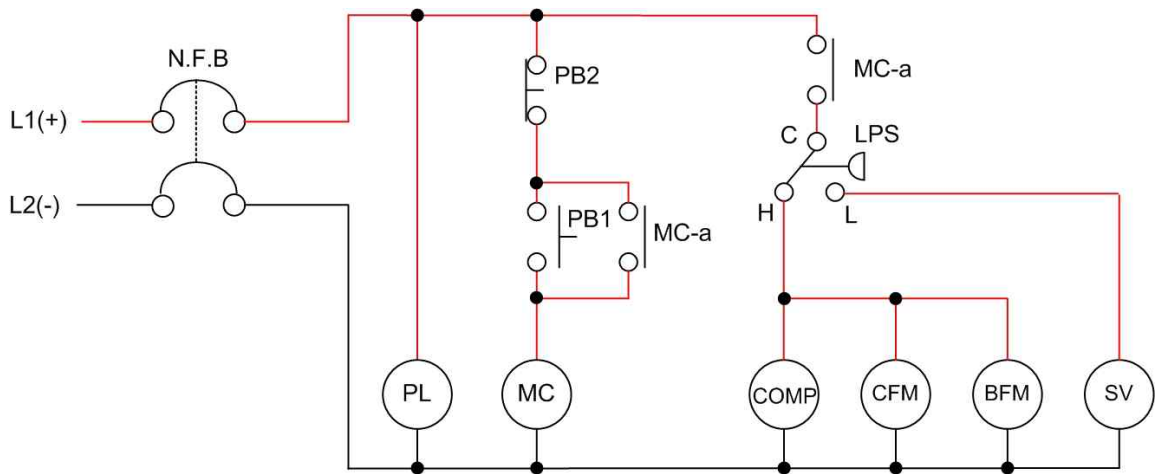
		평가항목	배점	득점	비고			
평가기준	작품평가 (70점)	바나나 잭 사용 회로 구성 동작	20					
		실패선 회로 구성 동작	20					
		실패선 및 결선 상태	10					
		회로의 이해와 설명	20					
	작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
		재료 공구 사용 및 정리·정돈	5					
시간평가 (20점)	· 소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점	

작업과제명	5. 압력스위치 저압부 저압제어(LPS) 조정회로 구성 운전	소요시간
		8

목 표	① 압력스위치 저압제어(LPS)의 작동원리를 이해하고 조정할 수 있다. ② 압력스위치 저압제어(LPS) 대상 냉동장치 모타 부하와 연결하여 회로를 구성하고 동작원리를 이해할 수 있다. ③ 냉동기의 저압부(압축기 흡입)를 저압 제어하여 운전 중에 압력분포와 압력 편차를 기록·유지하고 특성을 파악할 수 있다.
------------	---

사 용 장 비	공구 및 재료명	규 격	수 량
· 브라인 냉동 실험장치(KTE-6000BR)	· 드라이버 · 니퍼 · 와이어스트리퍼 · 후크메타기	· #2×6 ×175mm · 150mm · 0.5~6mm ² · 300A 600V	1 1 1 조별1

제 어 회 로 도



- | | |
|---------------------|------------------|
| L1, L2 : 라인전압 | CFM : 응축기용 흰모타 |
| N.F.B : 과전류차단기 | SV : 전자밸브 |
| PB : 누름버튼 스위치 | MC : 전자접촉기 코일 |
| COMP : 압축기용 모타 | LPS : 저압차단 압력스위치 |
| MC-a : 전자접촉기 "a" 접점 | PL : 전원램프 |
| BFM : 브라인 순환 펌프 | |

실험순서	Cut in P	D.P	Cut out P	압력게이지 눈금	조정내용
1	3	2	1		
2	3	1	2		
3	4	2	2		



브라인(빙축) 냉동 실험장치
(KTE-6000BR)

• 요구사항

1. 실험장비, 공구, 재료를 준비·점검한다.
2. LPS 설정값에 따른 편차를 셋팅할 수 있고 작동원리를 설명할 수 있다.
3. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 바나나 잭으로 회로를 구성하고 운전한다.
4. 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - ① PB₁을 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
 - ② 압축기 모타가 운전 중에 저압부압력이 하강하면 멈추는 과정을 회로도 를 보고 설명한다.
 - ③ 압축기 모타가 정지 중에 저압부압력이 상승하면 재기동 되는 과정을 회로도 를 보고 설명한다.
 - ④ PB₂를 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
5. 압력 분포와 편차를 테이블에 측정하여 조정한 자료를 기록한다.
6. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 실패선하고 운전한다.

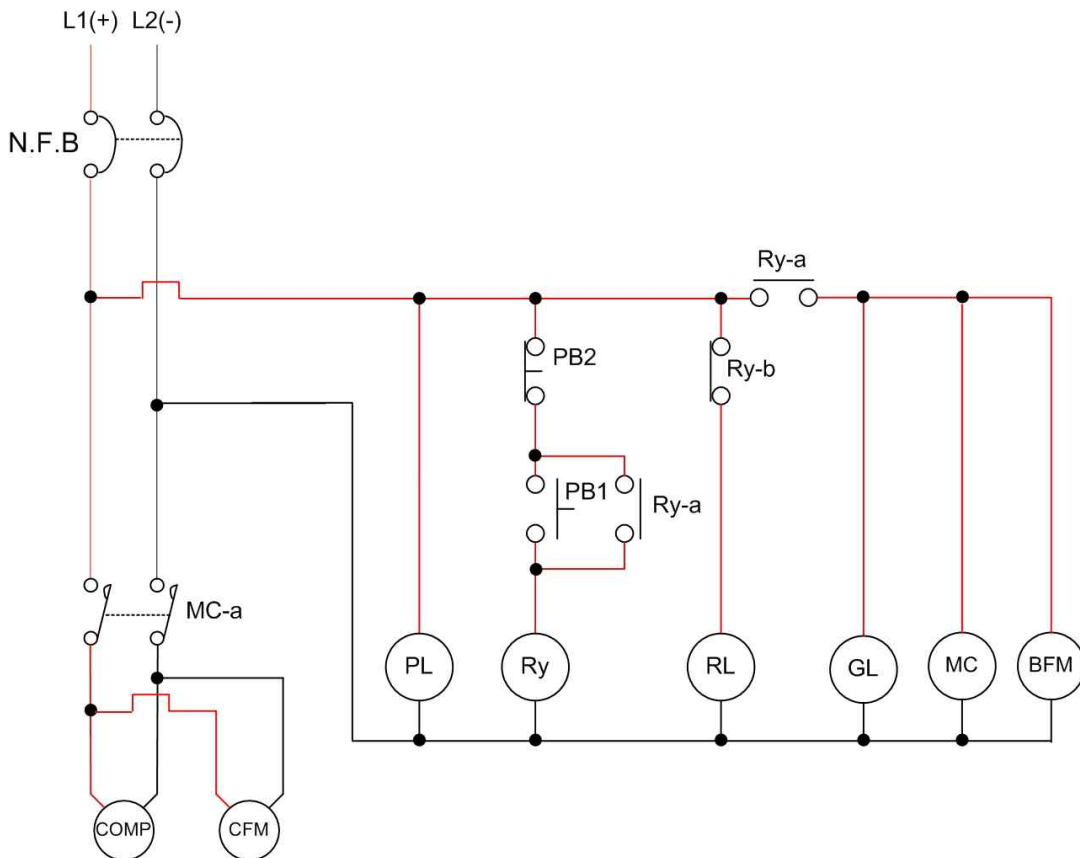
평가 기준	평가 항목		배점	득점	비 고			
	작품평가 (70점)	작업평가 (10점)			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점
	바나나 잭 사용 회로 구성 동작		20					
	실패선 회로 구성 동작		20					
	실패선 및 결선 상태		10					
	회로의 이해와 설명		20					
	작업 태도 및 안전		5					
	재료 공구 사용 및 정리·정돈		5					
	시간평가 (20점)	· 소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점						

작업과제명	6. 브라인(빙축) 냉동 시스템의 수동제어 회로 구성 운전	소요시간
		8

목 표	① 빙축냉동 시스템의 작동원리를 이해하고 설명할 수 있다. ② 빙축냉동 시스템의 수동운전회로를 설계하고 설명할 수 있다. ③ 빙축냉동 시스템의 수동운전회로도 보고 배선하여 운전할 수 있다.
-----	---

사용 장비	공구 및 재료명	규 격	수량
· 브라인 냉동 실험장치(KTE-6000BR)	· 드라이버 · 니퍼 · 와이어스트리퍼 · 후크메타기	· #2×6 ×175mm · 150mm · 0.5~6mm ² · 300A 600V	1 1 1 조별1

제 어 회 로 도

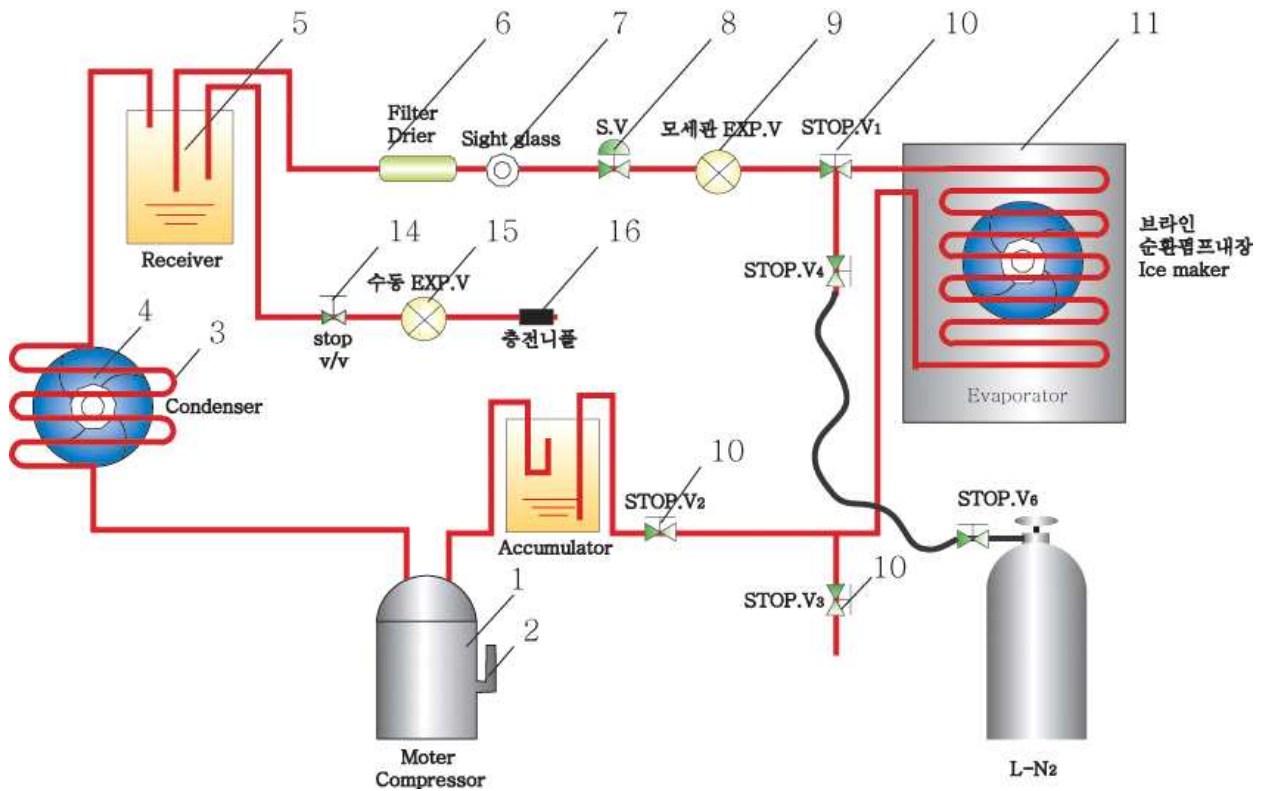


L1, L2 : 라인전압
 N.F.B : 과전류차단기
 MC-a : 전자접촉기 "a" 점점
 BFM : 브라인 순환 펌프
 COMP : 압축기용 모터

PB : 누름버튼 스위치
 GL : 녹색램프
 Ry-a : 릴레이 "a" 점점
 Ry-b : 릴레이 "b" 점점
 Ry : 릴레이 코일

CFM : 응축기용 팬모터
 RL : 적색램프
 PL : 전원램프
 MC : 전자접촉기 코일

1. 브라인(빙축) 냉동 실험장치의 부하(출력단자)



COMP : (Compressor Motor) 압축기 모터의 출력단자

CFM : 공냉식 응축기 웬모터의 출력단자

S.V : 냉동장치 주배관용 전자밸브 출력단자

PUMP : Brine 순환 PUMP (브라인 순환펌프)



브라인(빙축) 냉동 실험장치
(KTE-6000BR)

• 요구사항

1. 빙축냉동 시스템(KTE-6000BR)를 준비하고 전기통전과 냉매 충전상태를 점검한다.
2. 브라인 냉동 시스템을 이해하고 운전 방법을 익힌다.
3. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 바나나 잭으로 회로를 구성하고 운전한다.
4. 회로의 동작기능을 이해하고 설명한다.
 - ① N.F.B S/W를 on하면 동작되는 과정을 설명한다.
 - ② PB1를 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
 - ③ PB2를 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
5. 빙축냉동 시스템을 수동운전할 때 부하상태를 관찰하여 냉매 충전상태를 조정하고 설명한다.
6. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 실배선하고 운전한다.

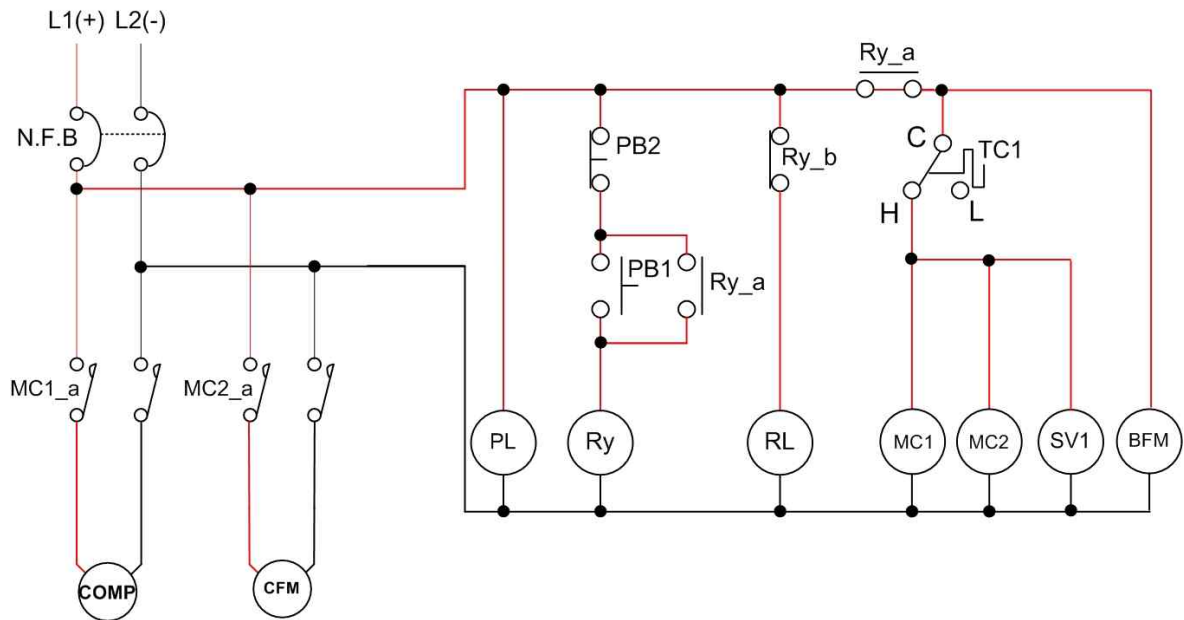
평가 기준	평가 항목		배점	득점	비 고			
	작업평가 (70점)	시간평가 (20점)			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점
평가 기준	작업평가 (70점)	바나나 잭 사용 회로 구성 동작	20					
		실배선 회로 구성 동작	20					
		실배선 및 결선 상태	10					
		회로의 이해와 설명	20					
평가 기준	작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
		재료 공구 사용 및 정리·정돈	5					
평가 기준	시간평가 (20점)	· 소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

작업과제명	7. 브라인(빙축) 냉동 시스템의 온도자동제어 회로 구성 운전	소요시간
		8

목 표	① 브라인(빙축) 냉동 시스템의 브라인온도, 증발온도, 아이스 온도제어의 원리를 이해하고 조정할 수 있다. ② 브라인(빙축) 냉동 시스템의 저온제어 대상 부하와 연결시켜 회로를 구성하여 운전할 수 있다. ③ 브라인(빙축) 냉동 시스템의 온도제어 운전 중 온도 분포와 편차를 기록 유지하여 특성을 파악할 수 있다.
-----	--

사용 장비	공구 및 재료명	규 격	수량
· 브라인 냉동 실험장치(KTE-6000BR)	· 드라이버 · 니퍼 · 와이어스트리퍼 · 후크메타기	· #2×6 ×175mm · 150mm · 0.5~6mm ² · 300A 600V	1 1 1 조별1

제 어 회 로 도



- | | | |
|---------------------|-------------------|----------------|
| L1, L2 : 라인전압 | PB : 누름버튼 스위치 | B : 부저 |
| N.F.B : 과전류차단기 | SV : 전자밸브 | FR : 플리커 릴레이 |
| MC-a : 전자접촉기 "a" 접점 | Ry-a : 릴레이 "a" 접점 | RL : 적색램프 |
| THR : 열동계전기 | Ry-b : 릴레이 "b" 접점 | MC : 전자접촉기 코일 |
| COMP : 압축기용 모타 | Ry : 릴레이 코일 | TC : 온도조절 스위치 |
| HPS : 고압차단 압력스위치 | PL : 전원램프 | CFM : 응축기용 헨모타 |



브라인(빙축) 냉동 실험장치
(KTE-6000BR)

• 요구사항

1. 실험장비, 공구, 재료를 준비·점검한다.
2. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 바나나 잭으로 회로를 구성하고 운전한다.
3. 회로의 동작기능을 이해하고 설명한다.
 - ① PB₁을 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
 - ② 온도스위치(TC1) 감온부위치(브라인온도 또는 증발기온도)에 따라 빙축 냉동시스템에 전기적으로 미치는 영향을 알고 설명한다.
 - ③ 정상운전중에 부하를 적게(중부하운전)할 수 있는 방법을 찾을 수 있다.
 - ④ PB₂를 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
4. 온도분포 및 편차 테이블에 측정 및 조정한 자료를 기록·유지한다.
5. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 실패선하고 운전한다.

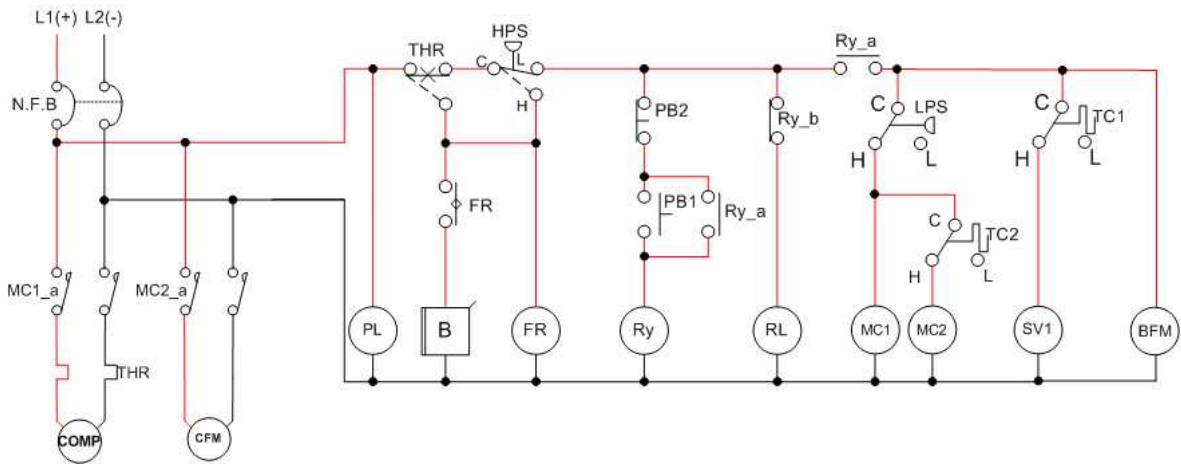
		평가항목	배점	득점	비고			
평가기준	작품평가 (70점)	바나나 잭 사용 회로 구성 동작	20					
		실패선 회로 구성 동작	20					
		실패선 및 결선 상태	10					
		회로의 이해와 설명	20					
	작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
		재료 공구 사용 및 정리·정돈	5					
시간평가 (20점)	· 소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점	

작업과제명	8. 브라인(빙축) 냉동 시스템의 펌프다운 제어회로 구성 운전하기	소요시간
		8

목 표	<p>① 브라인(빙축) 냉동 시스템의 펌프다운 운전 원리를 이해하고 활용할 수 있다.</p> <p>② 브라인(빙축) 냉동 시스템의 펌프다운 운전 회로를 설계할 수 있다.</p> <p>③ 브라인(빙축) 냉동 시스템의 펌프다운 운전 회로를 보고 배선·운전할 수 있다.</p> <p>④ 브라인(빙축) 냉동 시스템의 펌프다운 운전을 위해서 온도 스위치와 압력 스위치를 설정할 수 있다.</p> <p>⑤ 브라인(빙축) 냉동 시스템의 펌프다운 운전 시 온도 스위치 조정과 압력 스위치를 설정하여 냉동기를 운전하고 압력, 온도 분포를 관찰함으로써 운전 특성을 파악할 수 있다.</p>
-----	---

사용 장비	공구 및 재료명	규 격	수량
· 브라인 냉동 실험장치(KTE-6000BR)	· 드라이버 · 니퍼 · 와이어스트리퍼 · 후크메타기	· #2×6 ×175mm · 150mm · 0.5~6mm ² · 300A 600V	1 1 1 조별1

제 어 회 로 도



L1, L2 : 라인전압
 B : 부저
 MC-a : 전자접촉기 "a" 점점
 THR : 열동계전기
 COMP : 압축기용 모타
 LPS : 저압차단 압력스위치
 HPS : 고압차단 압력스위치

N.F.B : 과전류차단기
 FR : 플리커 릴레이
 CFM : 응축기용 헨모타
 RL : 적색램프
 MC : 전자접촉기 코일
 BFM : 브라인 순환 펌프

PB : 누름버튼 스위치
 SV : 전자밸브
 Ry-a : 릴레이 "a" 점점
 Ry-b : 릴레이 "b" 점점
 Ry : 릴레이 코일
 PL : 전원램프



브라인(빙축) 냉동 실험장치
(KTE-6000BR)

• 요구사항

1. 실험장비, 공구, 재료를 준비·점검한다.
2. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 바나나 잭으로 회로를 구성하고 운전한다.
3. 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - ① PB₁을 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
 - ② 정상 운전 중에 온도 스위치가 열릴 때 동작 과정을 설명한다.(증발기 출구 온도를 제어한다.)
 - ③ 정상 운전 중에 압력 스위치가 열릴 수 있는 조건을 설명한다.
 - ④ 압력 스위치가 열려서 냉동작용이 멈추는 과정을 설명한다.
 - ⑤ PB₂를 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
4. 온도 스위치, 압력 스위치 편차 설정 테이블에 조정한 자료를 기록한다.
5. 실험장비, 공구, 재료를 사용하여 실배선하고 운전한다.

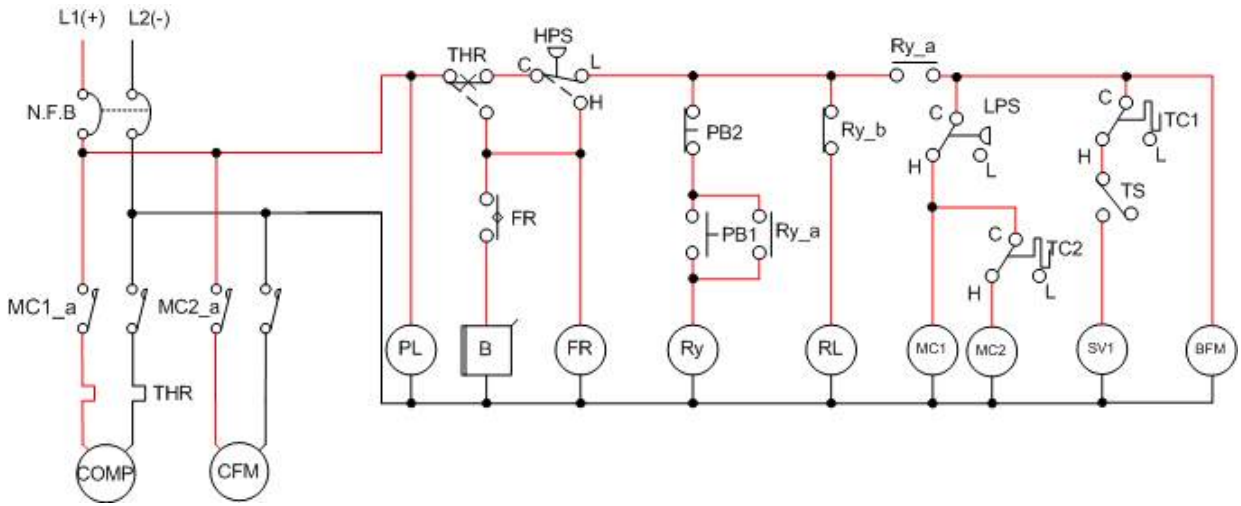
		평가항목	배점	득점	비고			
평가 기준	작품평가 (70점)	바나나 잭 사용 회로 구성 동작	20					
		실배선 회로 구성 동작	20					
		실배선 및 결선 상태	10					
		회로의 이해와 설명	20					
	작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전	5					
		재료 공구 사용 및 정리·정돈	5					
시간평가 (20점)	• 소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점	

작업과제명	9. 빙축냉동 시스템의 강제펌프다운 제어 회로 구성 운전	소요시간
		8

목 표	① 빙축냉동 시스템의 강제펌프다운 회로를 설계하고 설명할 수 있다. ② 빙축냉동 시스템의 강제펌프다운 회로를 보고 배선할 수 있다.
-----	--

사용 장비	공구 및 재료명	규 격	수량
· 브라인 냉동 실험장치(KTE-6000BR)	· 드라이버 · 니퍼 · 와이어스트리퍼 · 후크메타기	· #2×6 ×175mm · 150mm · 0.5~6mm ² · 300A 600V	1 1 1 조별1

제 어 회 로 도



- | | | |
|---------------------|-------------------|----------------|
| L1, L2 : 라인전압 | PB : 누름버튼 스위치 | N.F.B : 과전류차단기 |
| B : 부저 | SV : 전자밸브 | FR : 플리커 릴레이 |
| MC-a : 전자접촉기 "a" 접점 | Ry-a : 릴레이 "a" 접점 | TC : 온도조절 스위치 |
| THR : 열동계전기 | Ry-b : 릴레이 "b" 접점 | CFM : 응축기용 헨모타 |
| COMP : 압축기용 모타 | Ry : 릴레이 코일 | RL : 적색램프 |
| LPS : 저압차단 압력스위치 | PL : 전원램프 | MC : 전자접촉기 코일 |
| HPS : 고압차단 압력스위치 | BFM : 브라인 순환 펌프 | |



브라인(빙축) 냉동 실험장치
(KTE-6000BR)

• 요구사항

1. 실험장비, 도구, 재료를 준비·점검한다.
2. 실험장비, 도구, 재료를 사용하여 바나나 잭으로 회로를 구성하고 운전한다.
3. 회로의 동작 기능을 이해하고 설명한다.
 - ① PB₁를 누르면 동작되는 과정을 설명한다.
 - ② 강제펌프 다운되는 과정을 설명한다.
 - ③ 강제펌프 다운시 압력·온도스위치를 조절하고 주의사항을 알 수 있다.
 - ④ PB₁를 놓으면 동작되는 과정을 설명한다.
4. 냉동전기 회로에서“a”접점과“b”접점을 설명할 수 있다.
5. 실험장비, 도구, 재료를 사용하여 실배선하고 운전한다.

평가 기준	평가 항목		배점	특점	비고			
	작품평가 (70점)	바나나 잭 사용 회로 구성 동작			20			
실배선 회로 구성 동작		20						
실배선 및 결선 상태		10						
회로의 이해와 설명		20						
작업평가 (10점)	작업 태도 및 안전		5					
	재료 도구 사용 및 정리·정돈		5					
시간평가 (20점)	• 소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점				작품 평가	작업 평가	시간 평가	총점

4. 장비의 성능실험과 진단

4-1. 소프트웨어 설치

(1) USB TO SERIAL 설치

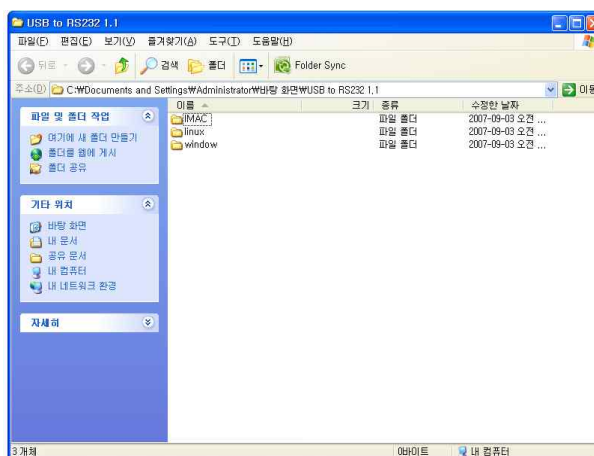
- 통신방법은 컴퓨터와 RS232 프로토콜을 사용하여 통신을 합니다.
- 만약, 데스크탑 컴퓨터가 있다면 후면에 Serial 포트에 연결하여 사용하면 USB To Serial 설치가 필요 없습니다.
- 노트북 또는 시리얼 포트가 없는 데스크탑 컴퓨터를 사용한다면 USB 포트를 사용하여 데이터를 획득하여야하기 때문에 아래와 같은 설치 과정이 필요합니다.

① 드라이버 설치 CD를 CD-ROM에 넣습니다.

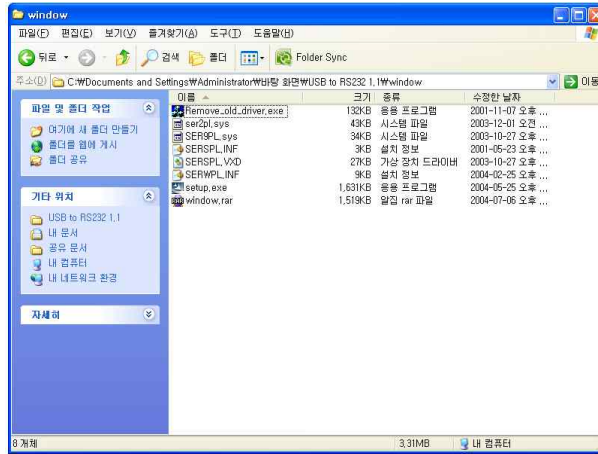
② CD-ROM DIRECTORY를 읽으면 다음과 같은 화면이 나타납니다.



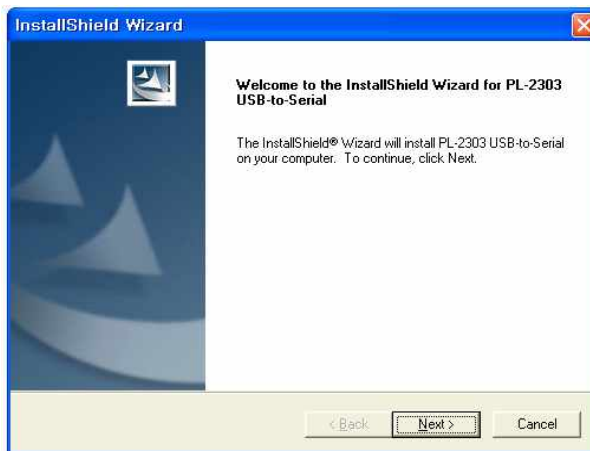
③ 다음의 화면에서 window 폴더를 더블클릭합니다.



④ Window 폴더에 들어가면 다음의 파일이 나타납니다. 여기에서 setup.exe를 실행시키면 설치가 진행됩니다.



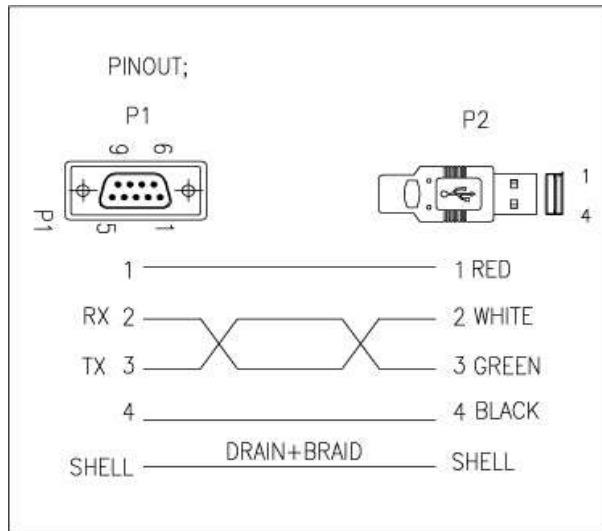
⑤ Next를 클릭하여 프로그램을 설치합니다.



⑥ 설치가 완료되면 다음의 화면이 나타납니다.



⑦ USB TO SERIAL PORT 배선도

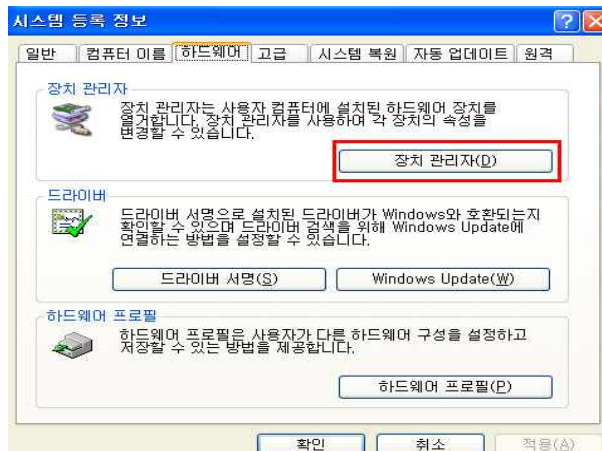


⑧ 통신포트 설정방법

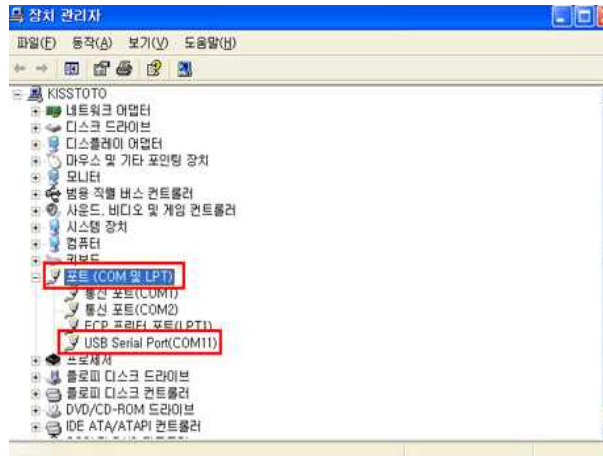
시작클릭 // 설정 // 제어판으로 들어갑니다. 제어판에서 시스템을 두번 클릭합니다.



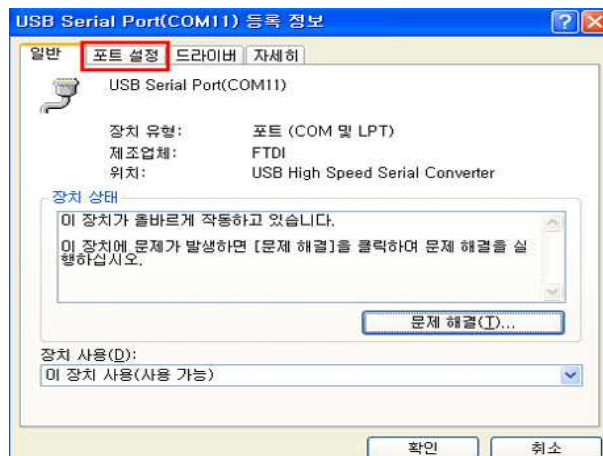
⑨ 하드웨어 탭을 클릭합니다.



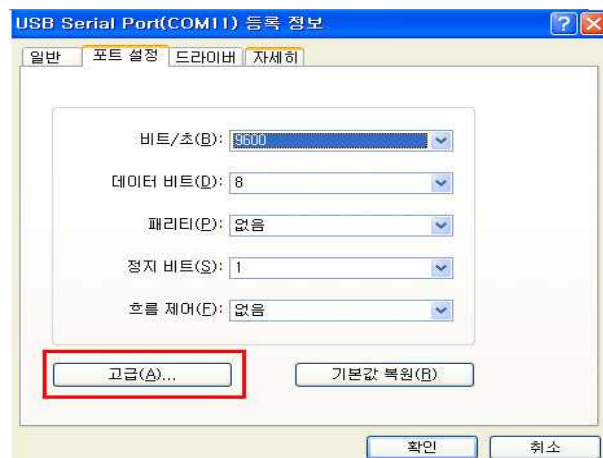
⑩ 장치 관리자를 클릭합니다.



⑪ 포트부분을 두 번 클릭하면 그림과 같이 USB SERIAL PORT 보입니다. USB SERIAL PORT 마우스 오른쪽 클릭 후 속성으로 들어갑니다.



⑫ 포트설정을 클릭



⑬ 고급 클릭



⑭ 사용하는 장치에 맞게 포트 변경 후 확인을 클릭하면 종료

(2). 폴리에르(P-h) 선도 자동작도 프로그램의 활용법

- ① Select cycle type에서 관계되는 냉동사이클을 선택한다.
 - One stage cycle : 1단 냉동사이클
 - Two stage cycle : 2단 팽창 냉동사이클
- ② Evaporating Temperature : 운전 중 증발온도 또는 증발압력을 입력한다
- ③ Condensing Temperature : 운전 중 응축온도 또는 응축압력을 입력한다.
- ④ Superheat : 증발기 출구측에서 압축기 입구측까지 냉매의 과열온도를 입력한다.
- ⑤ Sub Cooling : 응축기 출구점(또는 p-h선도상에서 포화액선상)에서 팽창밸브 직전까지의 과냉 온도를 입력한다.
- ⑥ DP Evaporator : 팽창밸브 출구점(또는 증발기 입구점)과 증발기 출구 점까지의 압력차(또는 온도차)를 입력한다.
- ⑦ DP Condenser : 응축기 입구 점에서 팽창밸브 입구 점까지의 압력 또는 온도차를 입력한다.
- ⑧ DP Suction line : 증발기 출구점에서 압축기 입구 점까지의 압력 또는 온도차를 입력한다.
- ⑨ DP Liquid line : 팽창밸브 입구점에서 단열팽창후의 압력 또는 온도차를 입력한다.
- ⑩ DP Discharge line : 압축기 출구점에서 응축기 입구점까지의 압력 또는 온도차를 입력한다.

1) Refrigeration cycle

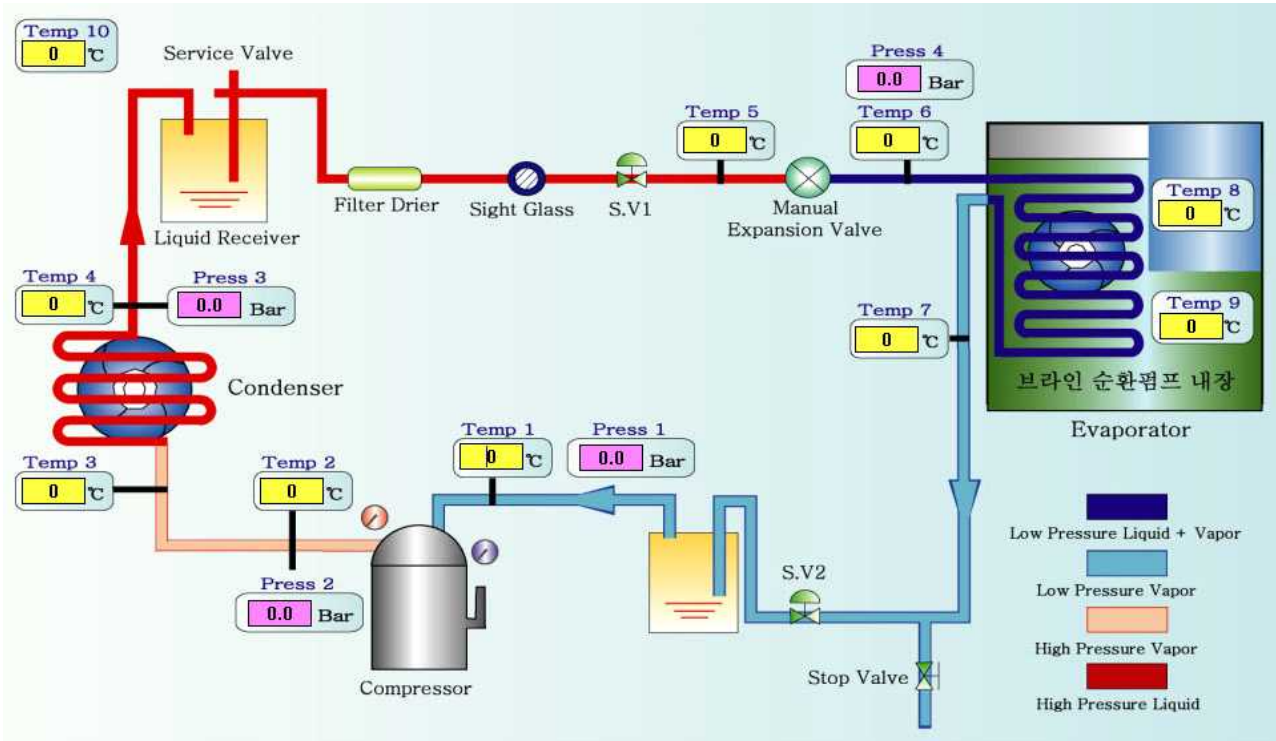


Fig. 4-1. Refrigeration cycle

2) P-h diagram

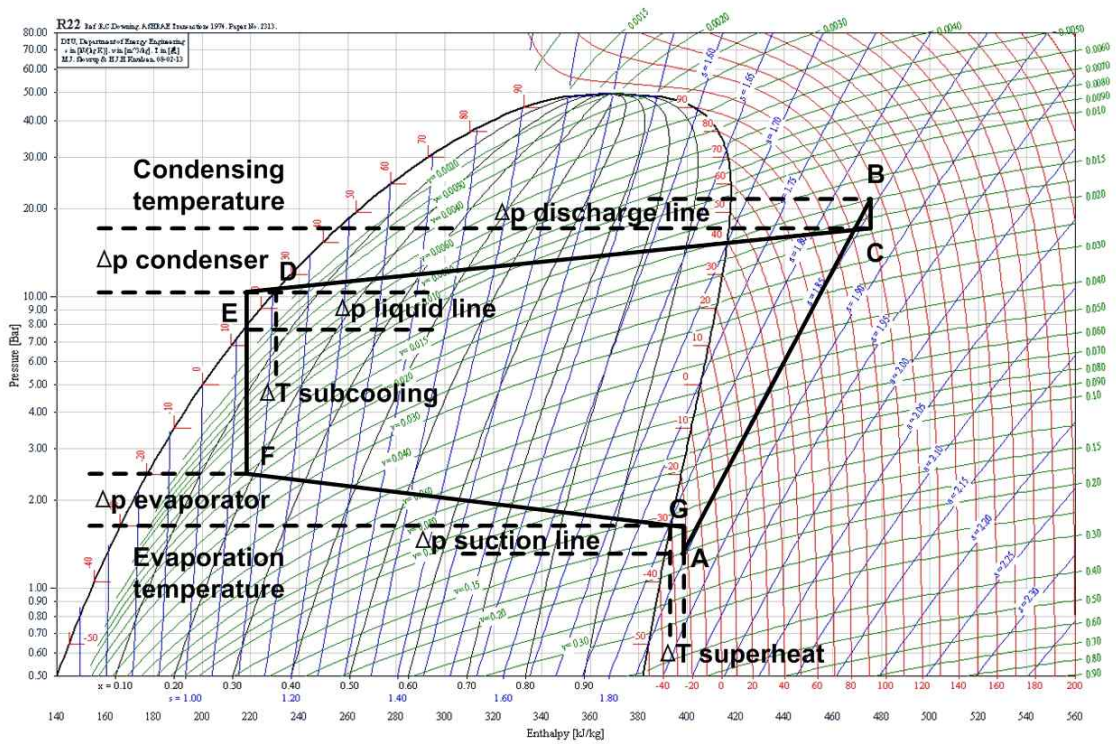


Fig. 4-2. P-h diagram

(3). P-h선도의 작도

① Data 정리 Table

[표 3.2] Data 정리 Table

Data point	Table1	Table2	Table3	Table4	Table5	비고
Evaporation Temperature						
Superheat						
DP Evaporator						
DP Suction line						
DP Discharge						
Condensing Temperature						
Sub Cooling						
DP Condenser						
DP Liquid Line						

② 열량계산 및 성능 기록 Table

[표 3.3] 열량계산 및 성능 기록 Table

Oper Station	Compression Ratio	Refrigerating Effect		condensation Capacity		COP	Work by Compressor
		KJ/kg	Kcal/kg	KJ/kg	Kcal/kg		Kcal/kg
Table1							
Table2							
Table3							
Table4							
Table5							

(4). P-h 선도 자동작도 실행 예

① 측정 온도 정리

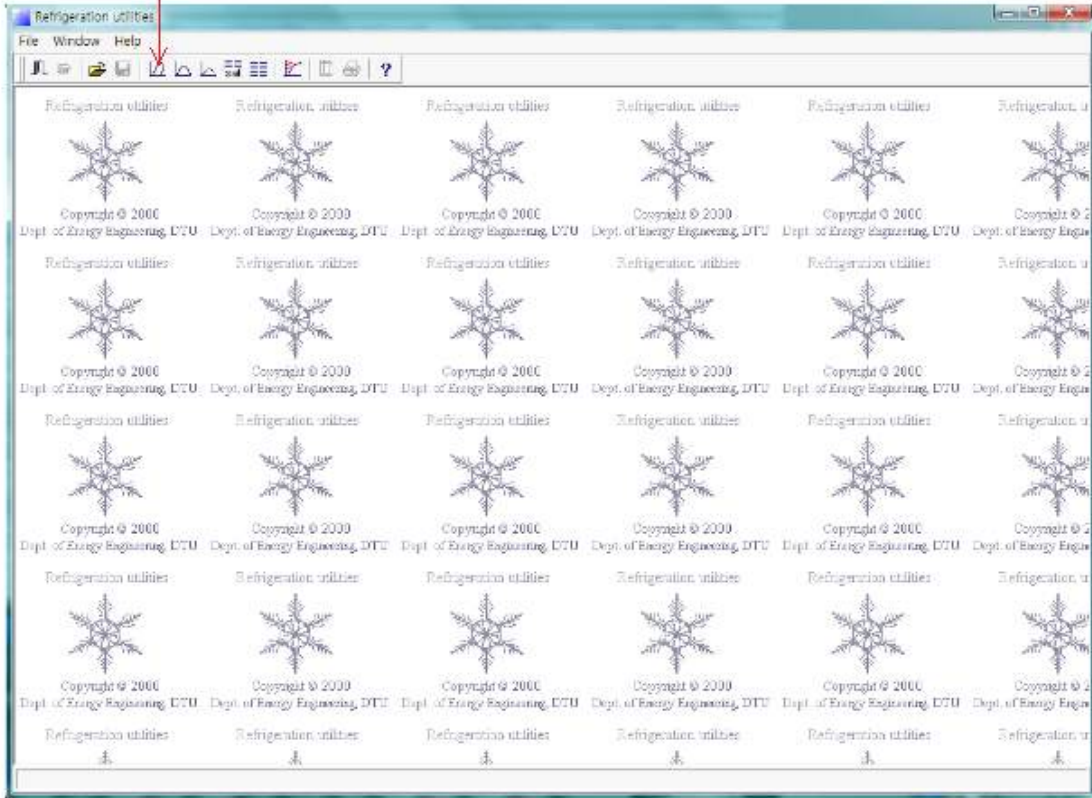
[표 3.4] 측정 온도 정리

NO	Data point	Table1	Table2	Table3	Table4	비 고
1	Evaporation Temp	-15℃	-20℃	-21℃	-28.4℃	
2	Superheat	2 ° K	1 ° K	1 ° K	8.2 ° K	
3	Dp Evaporator	2 ° K	3 ° K	4.2 ° K	11.9 ° K	
4	Dp Suction line	0.2Bar	0.2Bar	0.2Bar	0.2Bar	
5	Dp Discharge line	2 ° K	2 ° K	1.3 ° K	1.9 ° K	
6	Condensing Temp	45℃	44℃	45℃	45℃	
7	Sub Cooling	22 ° K	20 ° K	21.5 ° K	21.3 ° K	
8	Dp Condenser	10 ° K	10 ° K	10 ° K	10 ° K	
9	Dp Liquid line	26 ° K	29 ° K	30 ° K	28.7 ° K	

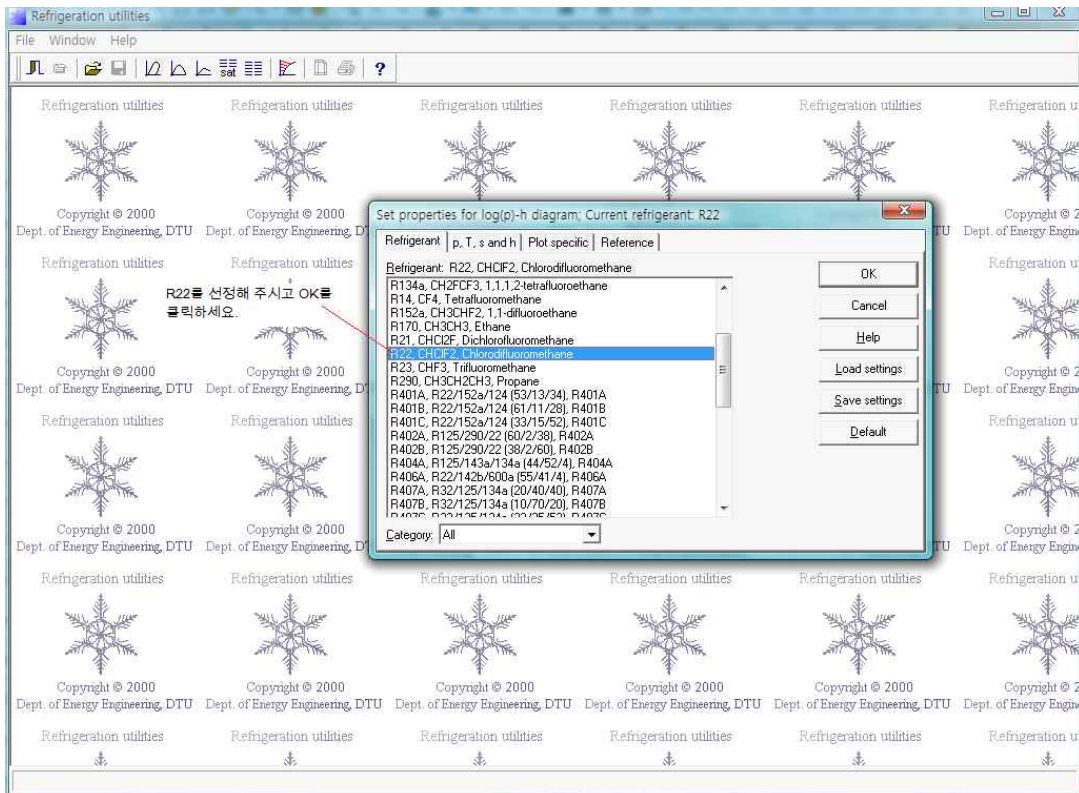
② P-h 자동작도 프로그램의 실행 순서

-1번

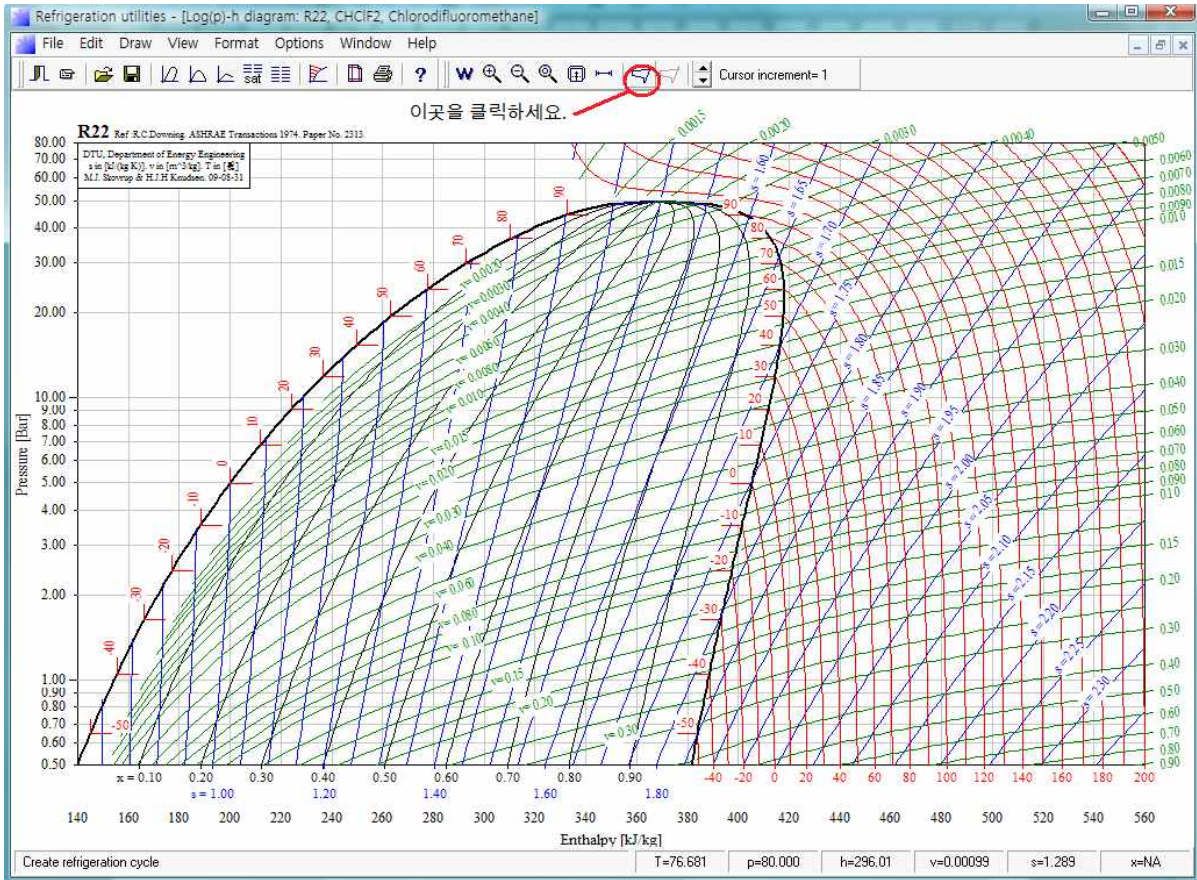
이곳을 클릭하세요.



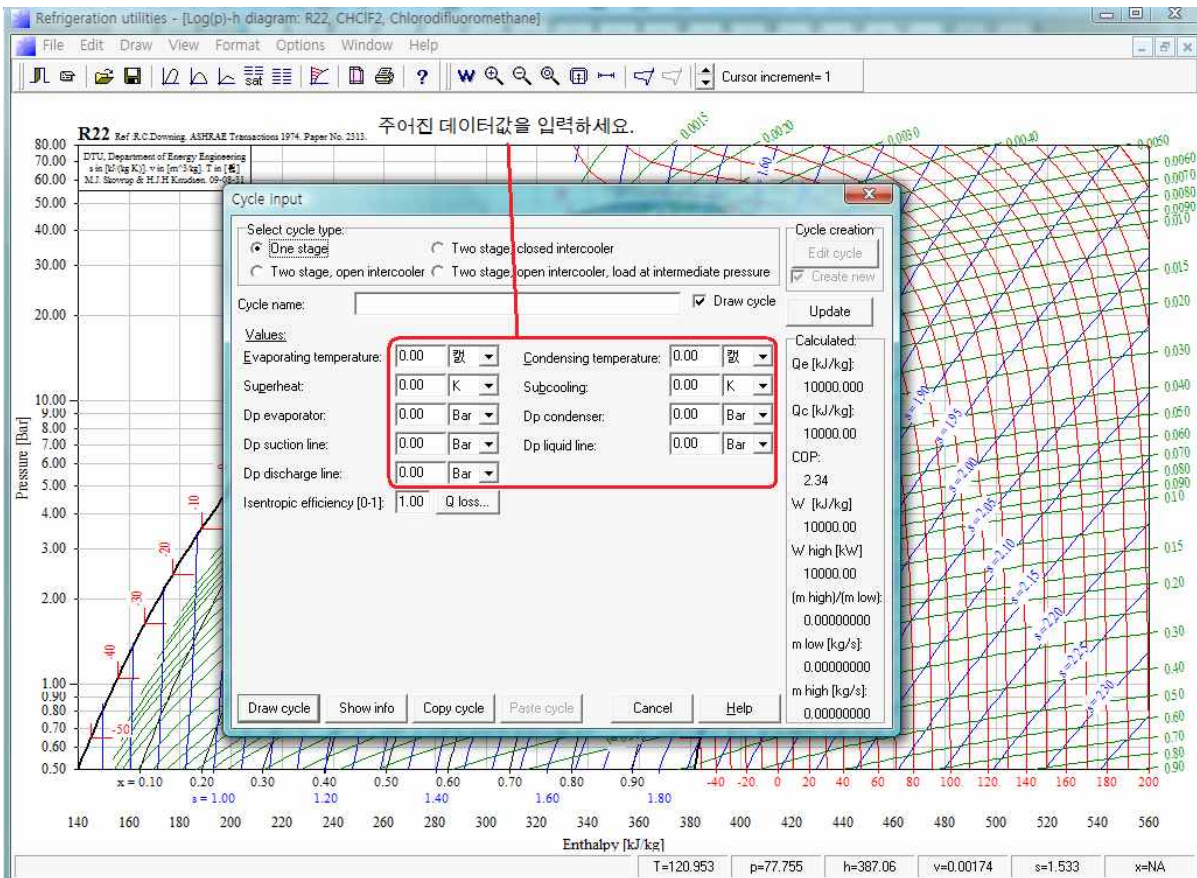
-2번



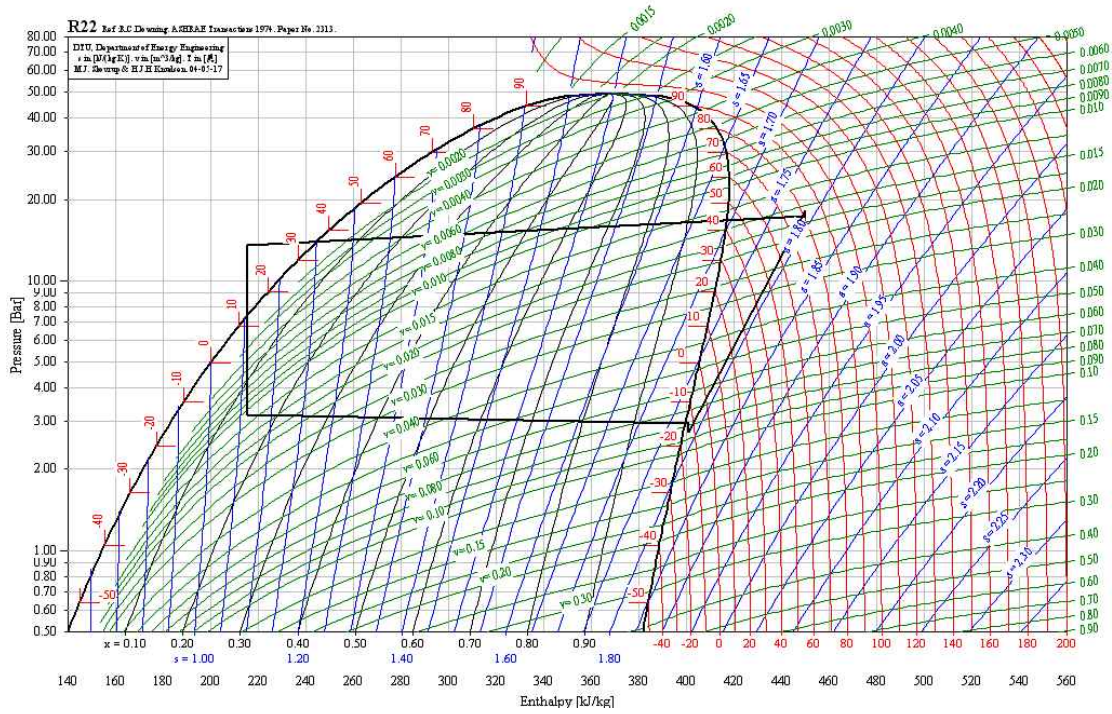
-3번



-4번

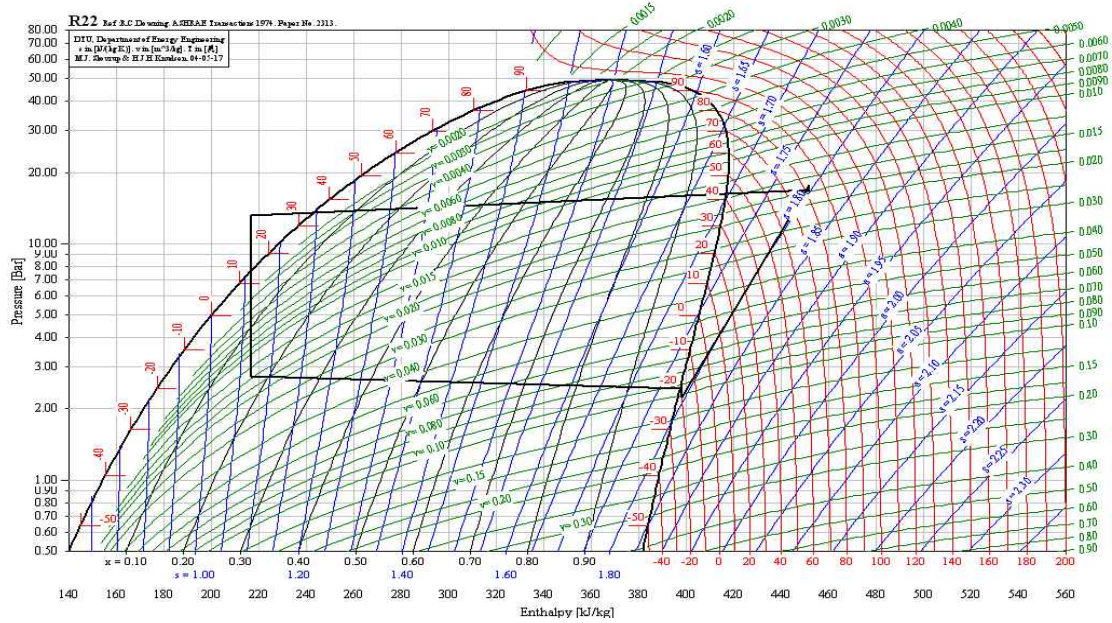


- Table 1의 P-h 선도 작도 실행 결과



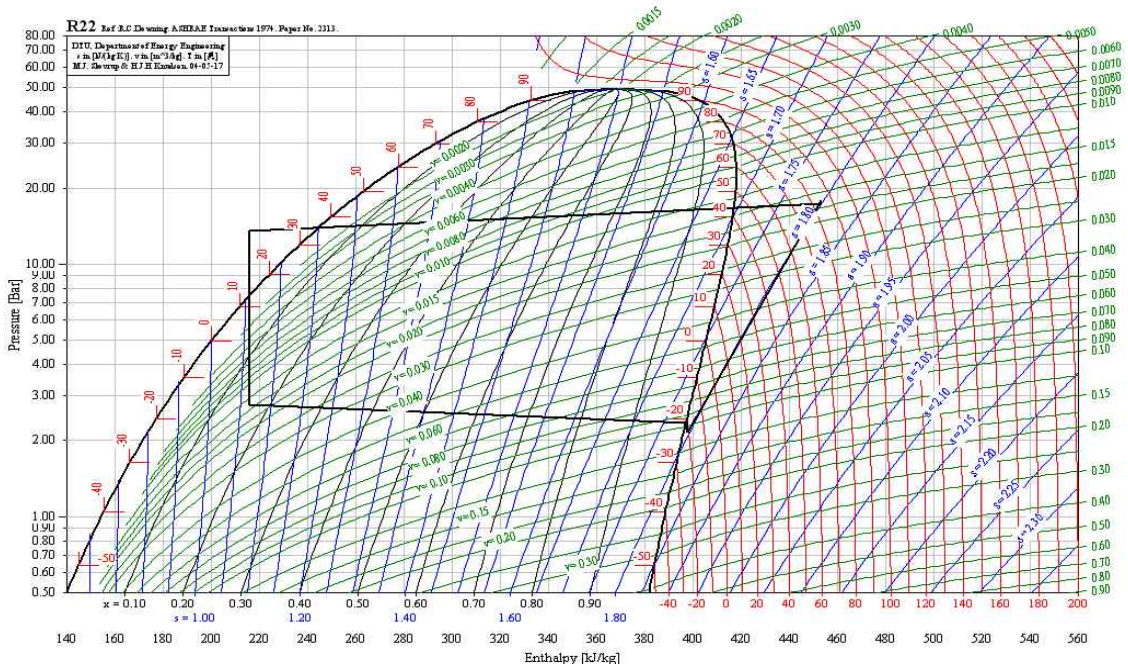
[그림 3.12] 표 3.4의 Table 1의 P-h 선도 작도

- Table 2의 P-h선도 작도 실행 결과



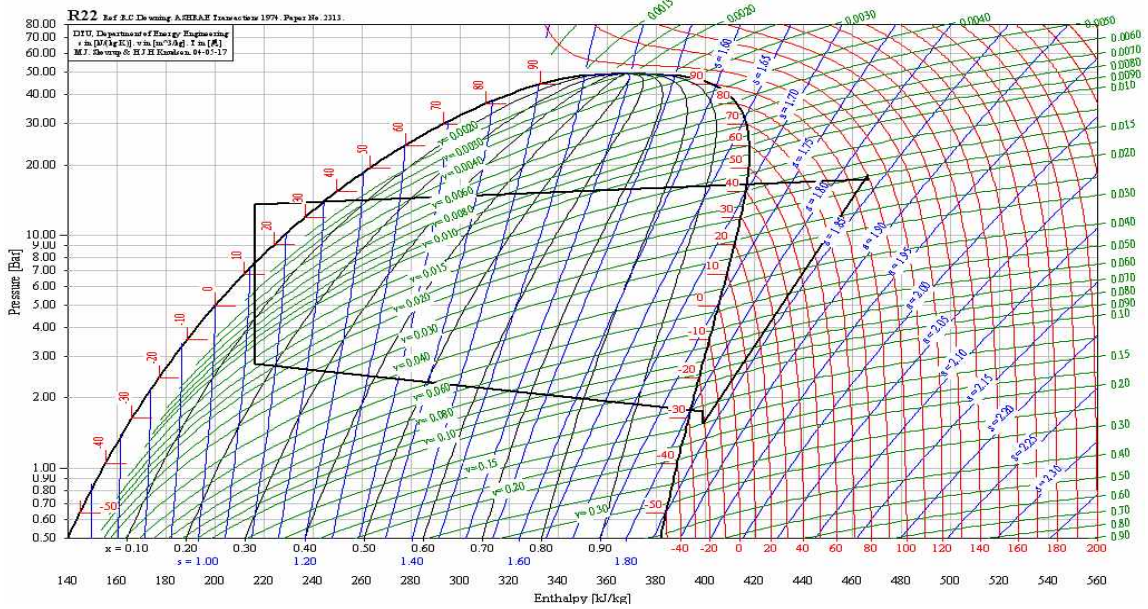
[그림 3.13] 표 3.4의 Table 2의 P-h 선도 작도

- Table 3의 P-h선도 작도 실행 결과



[그림 3.14] 표 3.4의 Table 3의 P-h 선도 작도

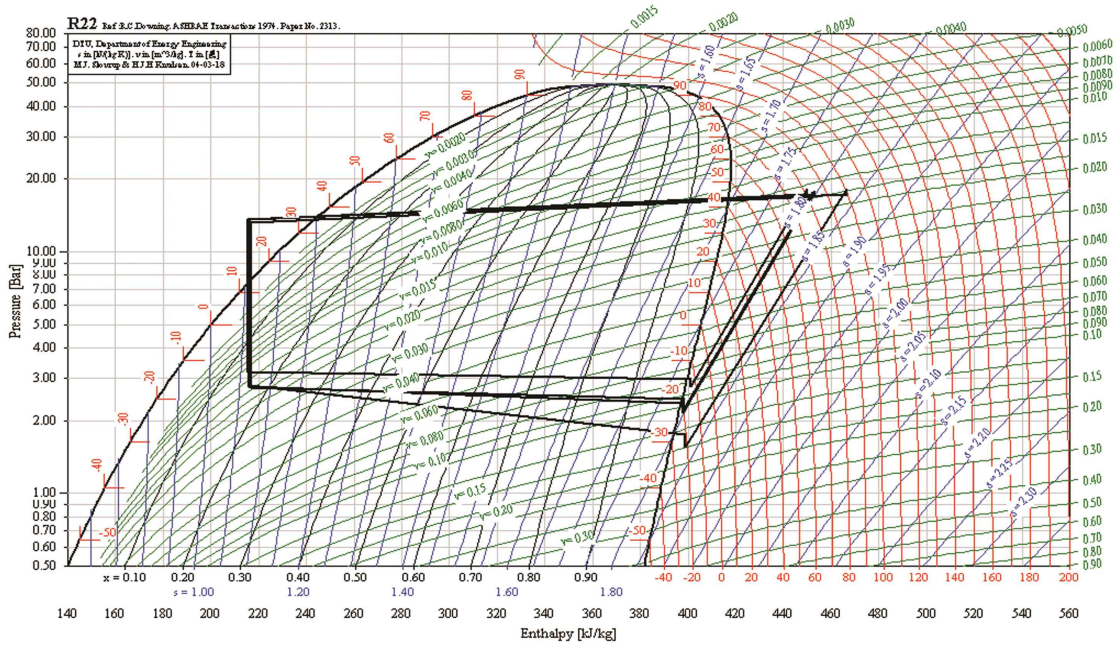
- Table 4의 P-h선도 작도 실행 결과



[그림 3.15] 표 3.4의 Table 4의 P-h 선도 작도

③ P-h선도의 중복작도와 합성 예

- 종합 P-h 선도의 합성 작도



[그림 3.16] 표 3.4의 Table 1,2,3,4의 종합 작도

4-2. 장비의 성능실험과 분석 진단

실험명	브라인(빙축) 냉동 시스템의 성능분석과 진단	소요시간	
		24	
실험방법	① 시스템과 부속품, 열교환기를 이해하고, 회로를 구성하여 운전 실험한다. ② 실험 자료를 이용하여 그래프를 작도하고 원인과 결과를 분석한다. ③ 측정된 온도 압력 값으로 P-h 선도를 작도하고, 실험 과제별로 그래프 작도와 분석, 고찰, 결론의 실험 보고서를 작성하고 발표한다.		
실험장비 및 공구, 프로그램	재료명	규격	수량
·브라인(빙축) 냉동 실험장비(KTE-6000BR)	·실험지도서	·KTE-6000BR	1
·냉동시스템의 성능진단 프로그램(KTE-DA100)	·냉매 R-22	·10Kg	1
·냉매선도 자동작도 프로그램	·드라이버 셋	·+, -	1
·컴퓨터 또는 노트북	·후크메타기	·300A 600V	1
·냉매충전 및 회수기 셋(냉매저울포함)			

성능실험 장비와 방법

1. 성능 실험 시스템과 구성



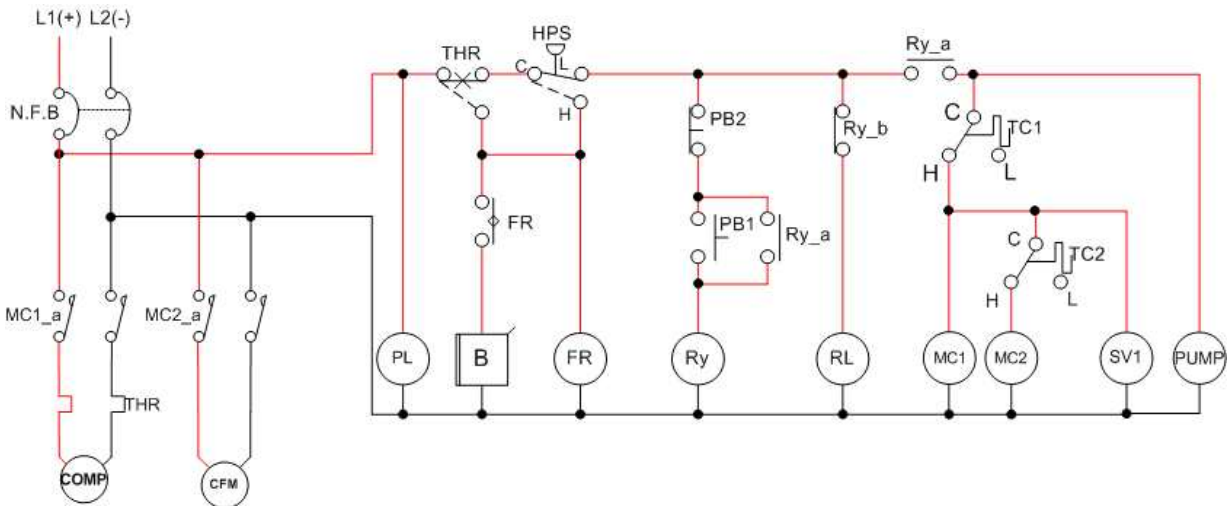
- (1) 자동 제어부 : N.F.B, 토글스위치, 전류·전압측정기, 부저, 램프(빨강, 녹색, 주황), 고·저압력스위치, 마그네틱 컨택터, 릴레이, 열동계전기, 전원입력부, 온도스위치, 푸쉬버튼, 토글스위치로 구성되며 냉동기에 장치를 다양한 운전회로로 운전시킨다.
- (2) 기계 장치부 : 압축기, 응축기(웬 포함), 수액기, 필터드라이어, 사이트 글라스, 솔레노이드 밸브, 팽창밸브, 증발기(웬 없음), 브라인 탱크, ICE 캔, 액분리기, 고·저 압력게이지로 구성되며 자동제어부에서 구성된 회로대로 운전된다.

- (3) 소프트 웨어부 : KTE-DA100(소프트웨어)는 사이클의 각 부 온도, 압력, 엔탈피, 열교환량을 실시간 표시, 엑셀 파일 저장, 자료를 그래프로 분석할 수 있다.
- (4) 하드 웨어부 : KTE-DA100(하드웨어), 컴퓨터(펜티엄4급 이상, 운영체제 윈도우98 이상, 메모리 256M 이상, 하드공간 100MB 이상), S.M.P.S, T-Type 열전대 9개소, 압력센서 4개소로 구성되어 각부의 온도, 압력, 엔탈피, 열교환량, COP 값을 기계장치에서 컴퓨터로 인터페이스 되도록 한다.

2. 성능실험 변수의 선택

운전회로	냉매 충전량	응축부하	브라인 온도 강하 (증발부하)	증발압력
수동운전	다량 충전	과 응축	단계별 온도 강하 (3~5℃씩)	고
온도제어 운전	적정량 충전	적정	연속운전 온도 강하	중
펌프다운 운전	소량 충전	응축 불량	2단 온도 강하	저

3. 실험장비 운전 회로도



L1, L2 : 라인전압

N.F.B : 과전류차단기

MC-a : 전자접촉기“a”접점

THR : 열동계전기

COMP : 압축기용 모터

HPS : 고압차단 압력스위치

PUMP : 브라인 순환 펌프

PB : 누름버튼 스위치

SV : 전자밸브

Ry-a : 릴레이“a”접점

Ry-b : 릴레이“b”접점

Ry : 릴레이 코일

MC : 전자접촉기 코일

B : 부저

FR : 플리커 릴레이

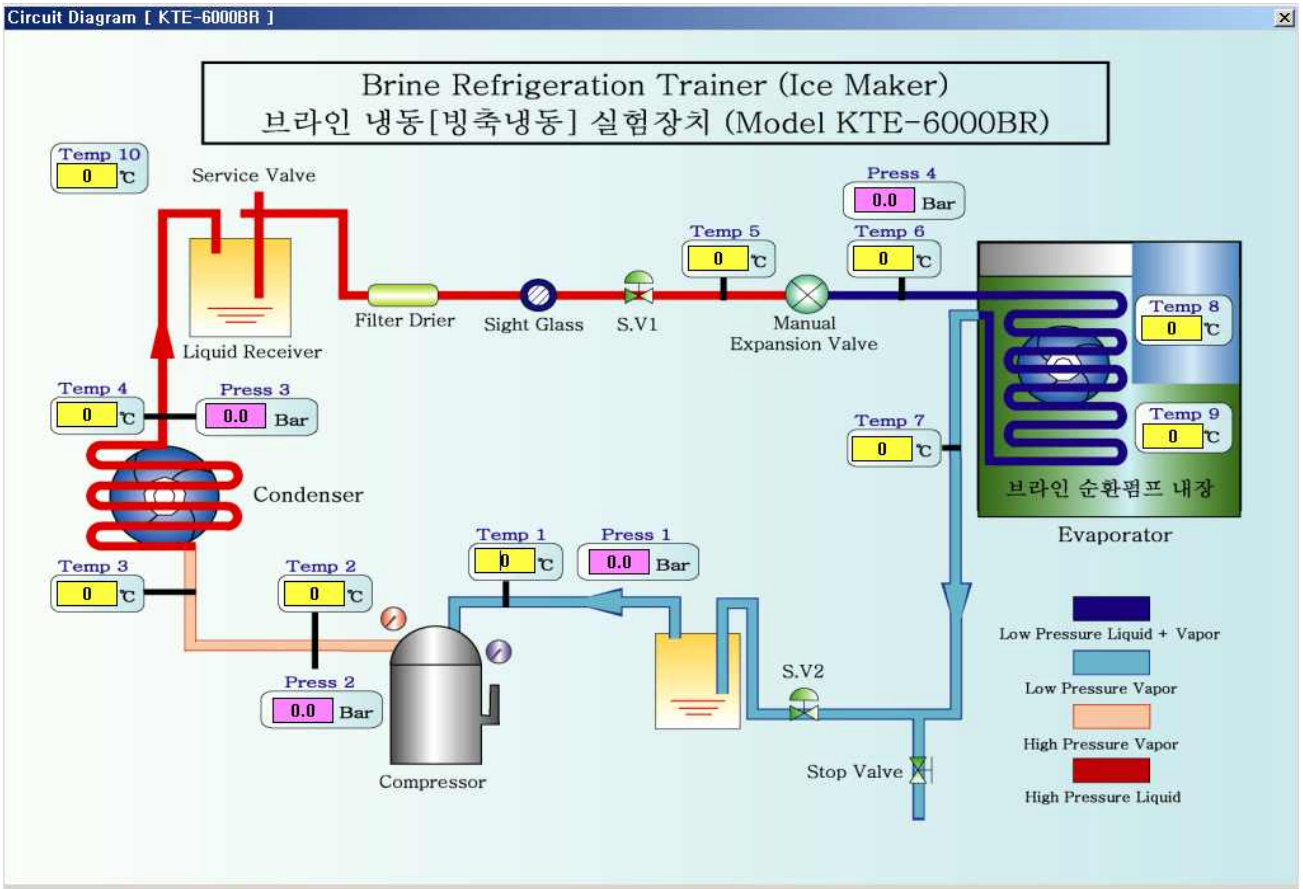
RL : 적색램프

PL : 전원램프

TC : 온도조절 스위치

CFM : 응축기용 헨모타

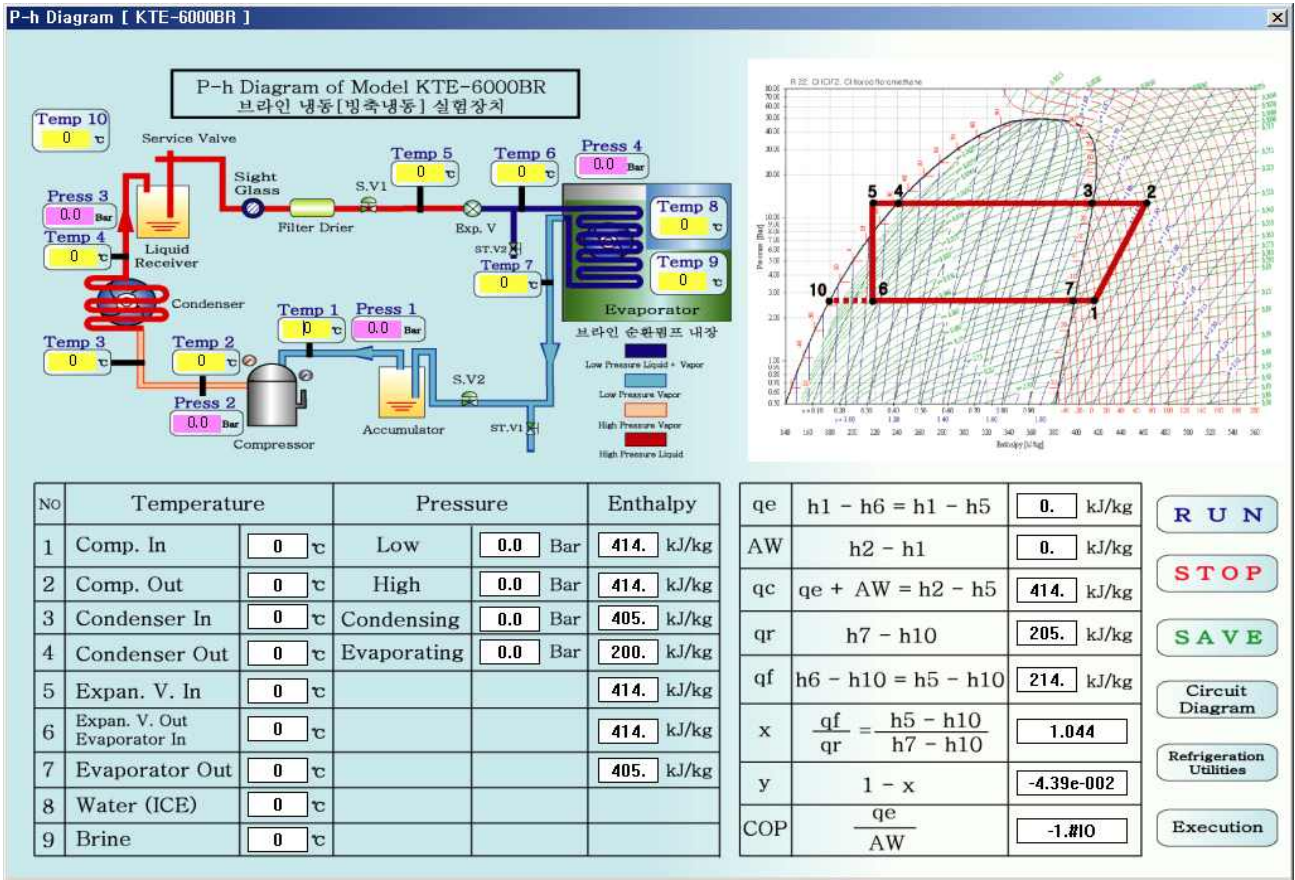
4. 성능실험 모델 사이클 도면



5. 브라인 냉동 시스템의 온도, 압력 측정 위치

Measuring point	Remark
Temp 1, Press 1	COMP in
Temp 2, Press 2	COMP out
Temp 3	CFM in
Temp 4, Press 3	CFM out
Temp 5	Exp.v in
Temp 6, Press 4	Eva in
Temp 7	Eva out
Temp 8	Ice Maker Temp.
Temp 9	Brine Temp.

6. 온도, 압력, 엔탈피, 열교환량, 성능계수 자료 측정 자동저장 프로그램



- (1) RUN : 프로그램을 운전하여 측정된 자료가 실시간으로 시스템 사이클과 동반하여 표시되며 자동으로 컴퓨터에 기록이 진행된다.
- (2) STOP : 프로그램이 정지하여 측정된 자료의 기록이 멈추며 측정 자료가 소멸된다.
- (3) SAVE : RUN 상태에서 실시간으로 기록되는 자료가 엑셀프로그램 파일로 저장된다.
- (4) SAVE 자료저장 내용
 - 1) 압축기, 응축기, 팽창밸브, 증발기 입, 출구 실시간 온도 측정자료
 - 2) 압축기, 증발기 입, 출구 실시간 압력 측정자료
 - 3) 압축기, 응축기, 팽창밸브, 증발기 입, 출구 실시간 엔탈피 측정자료
 - 4) 압축기, 응축기, 팽창밸브, 증발기 실시간 열 교환량
 - 5) 시스템 운전 중 실시간 건조도, 습도, 성능계수 자동계산 자료

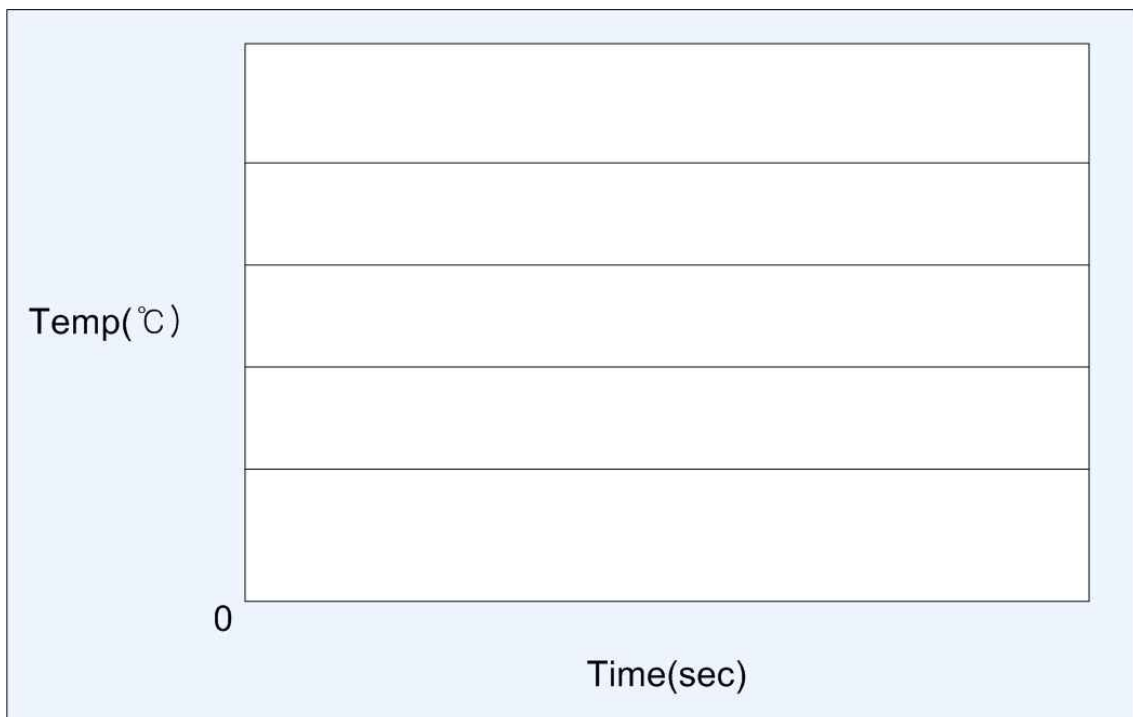
7. 브라인(빙축) 냉동 시스템의 성능실험 자료

(1) 온도 측정 자료와 그래프 작도분석

1) 온도측정 자료의 저장

	Comp. In	Comp. Out	Con. In	Con. Out	Exp. In	Exp. Out	Eva. In	Eva. Out	Water (ICE)	Brine
1sec										
2sec										
3sec										
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30sec										
31sec										
32sec										
33sec										
34sec										
35sec										
36sec										
37sec										
38sec										

2) 그래프 작도와 분석

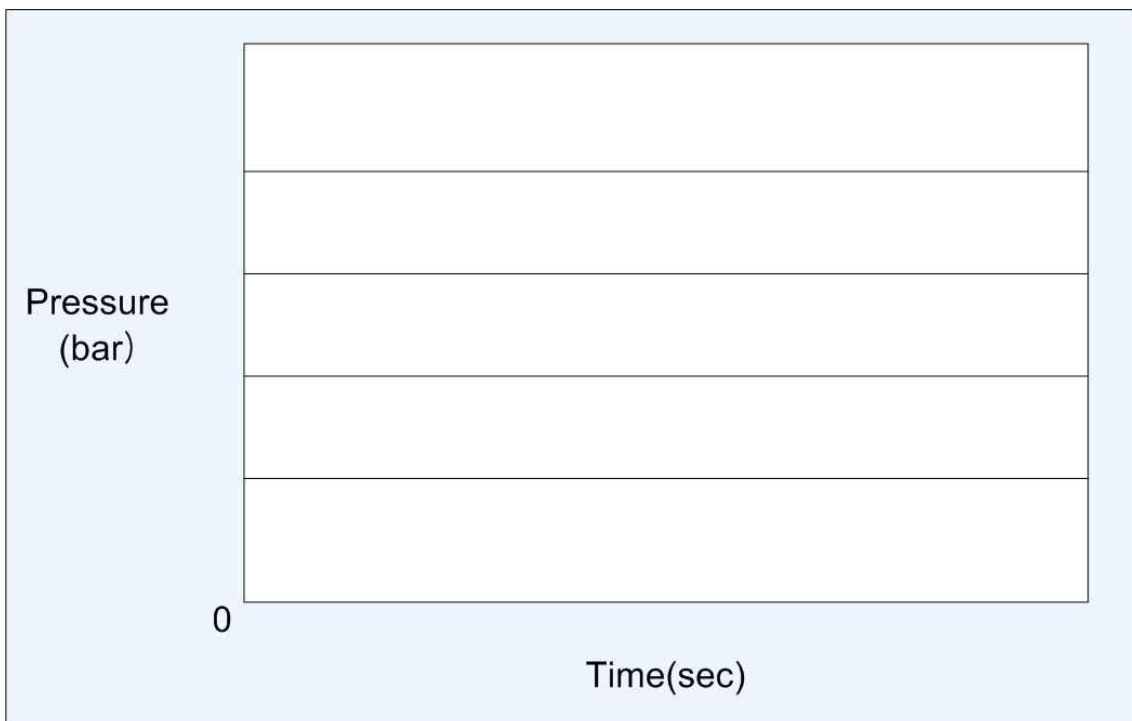


(2) 압력 측정 자료

1) 압력측정 자료의 저장

	Low	High	Con.	Eva.
1sec				
2sec				
3sec				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30sec				
31sec				
32sec				
33sec				
34sec				
35sec				
36sec				
37sec				
38sec				

2) 그래프 작도와 분석

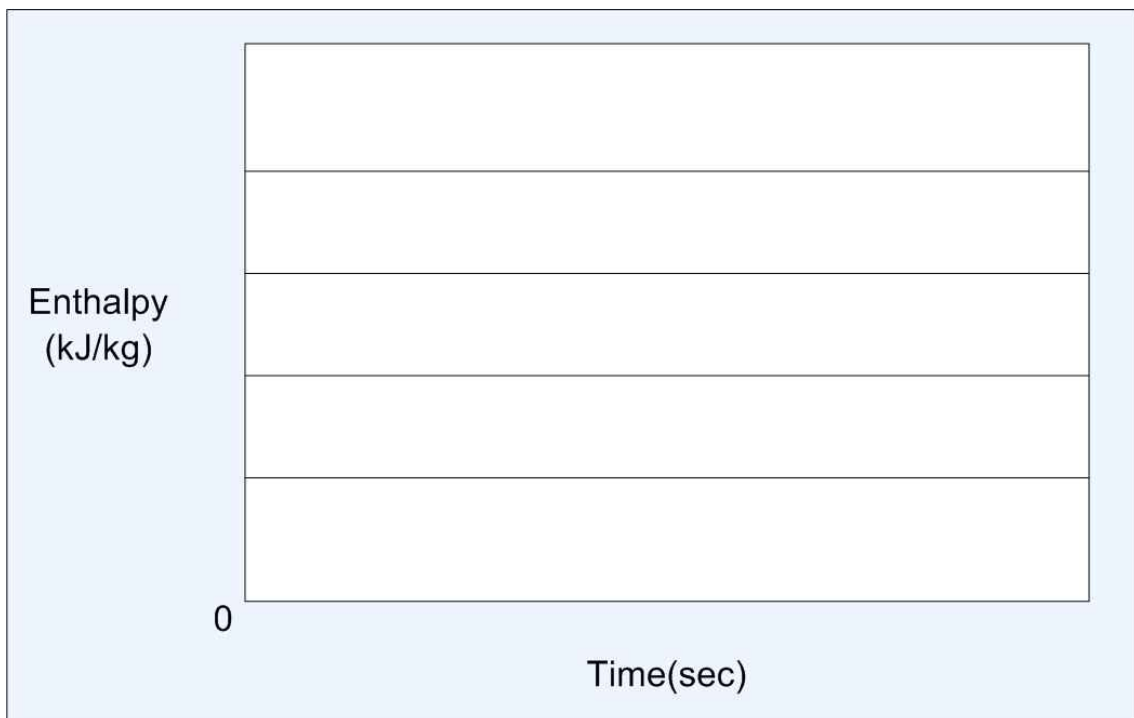


(3) 엔탈피 자료

1) 엔탈피 자료의 저장

	Comp. In	Comp. Out	Con. In	Con. Out	Exp. In	Exp. Out	Eva. In	Eva. Out	Water (ICE)	Brine
1sec										
2sec										
3sec										
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30sec										
31sec										
32sec										
33sec										
34sec										
35sec										
36sec										
37sec										
38sec										

2) 그래프 작도와 분석

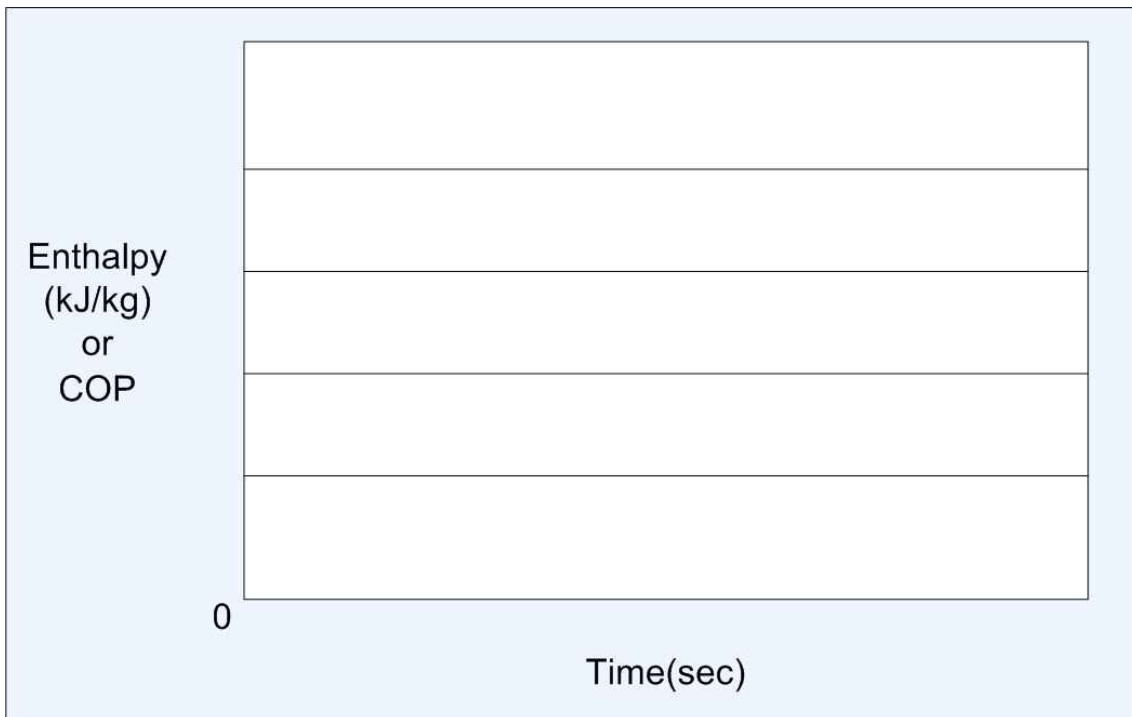


(4) 열교환량 자료

1) 열 교환량 자료의 저장

	qe2	AW2	qc2	qe1	AW1	qc2	COP
1sec							
2sec							
3sec							
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30sec							
31sec							
32sec							
33sec							
34sec							
35sec							
36sec							
37sec							
38sec							

2) 그래프 작도와 분석



8. P-h 선도의 작도와 계산

(1) Utility 프로그램의 활용법

P-h 선도 자동작도 프로그램

1) Select cycle type에서 관계되는 냉동사이클을 선택한다.

① One stage cycle : 1단 냉동사이클

② Two stage cycle : 2단 팽창 냉동사이클

2) Evaporating Temperature : 운전 중 증발온도 또는 증발압력을 입력한다

3) Condensing Temperature : 운전 중 응축온도 또는 응축압력을 입력한다.

4) Superheat : 증발기 출구측에서 압축기 입구측까지 냉매의 과열온도를 입력한다.

5) Sub Cooling : 응축기 출구점(또는 p-h선도상에서 포화액선상)에서 팽창밸브 직전까지의 과냉온도를 입력한다.

6) DP Evaporator : 팽창밸브 출구점(또는 증발기 입구점)과 증발기 출구 점까지의 압력차 (또는 온도차)를 입력한다.

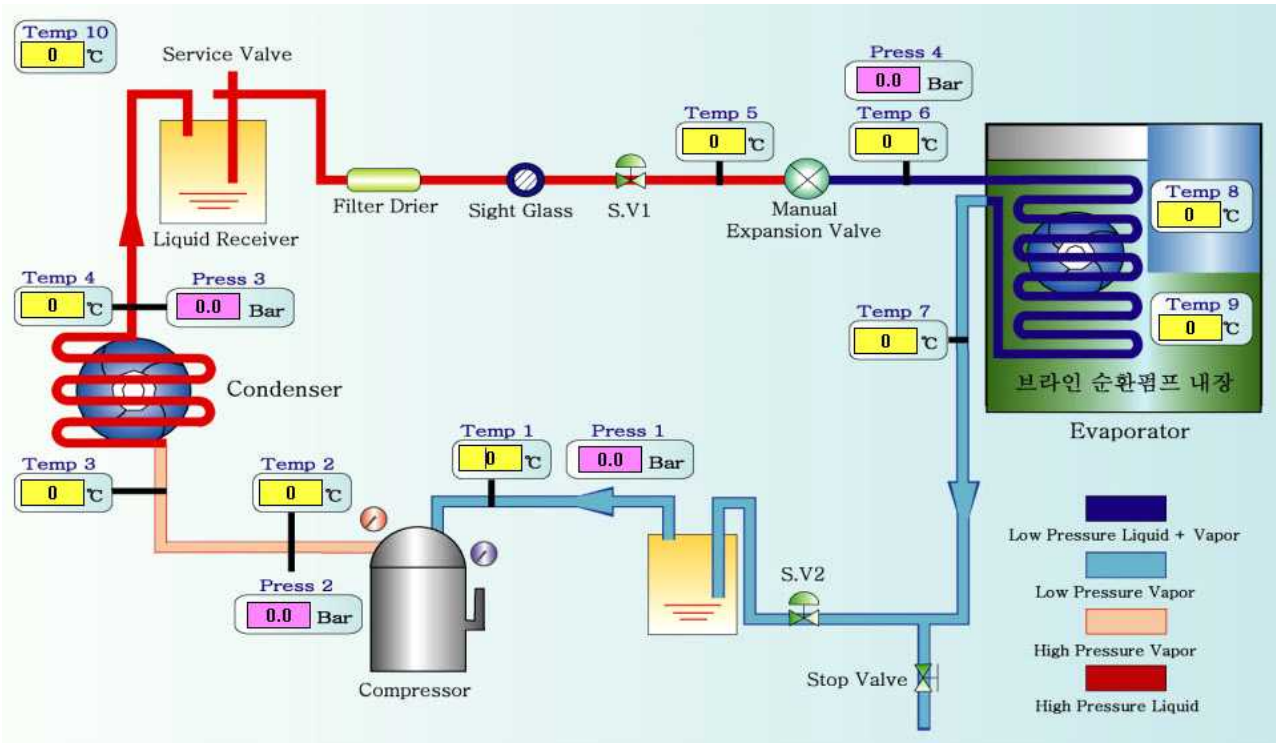
7) DP Condenser : 응축기 입구 점에서 팽창밸브 입구 점까지의 압력 또는 온도차를 입력한다.

8) DP Suction line : 증발기 출구점에서 압축기 입구 점까지의 압력 또는 온도차를 입력한다.

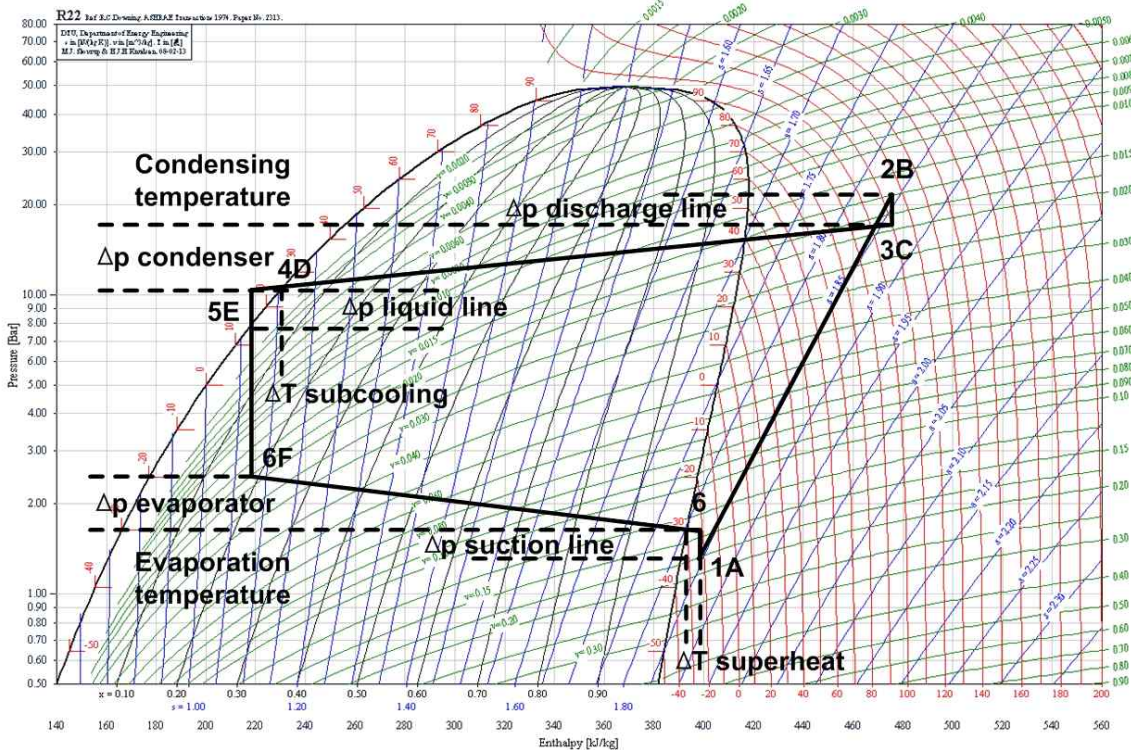
9) DP Liquid line : 팽창밸브 입구점에서 단열팽창후의 압력 또는 온도차를 입력한다.

10) DP Discharge line : 압축기 출구점에서 응축기 입구점까지의 압력 또는 온도차를 입력한다.

(2) 냉동 사이클



(3) P-h 선도표



(4) P-h 선도의 작도

1) Data Table

Data point	Table1	Table2	Table3	Table4	Table5	Remark
Evaporation Temperature						
Superheat						
DP Evaporator						
DP Suction line						
DP Discharge						
Condensing Temperature						
SubCooling						
DP Condenser						
DP Liquid Line						

2) 열량 계산 및 성능 기록 Table

Oper Station	Compression Ratio	Refrigerating Effect		condensation Capacity		COP	Work by Compressor
		KJ/kg	Kcal/kg	KJ/kg	Kcal/kg		Kcal/kg
Table1							
Table2							
Table3							
Table4							
Table5							

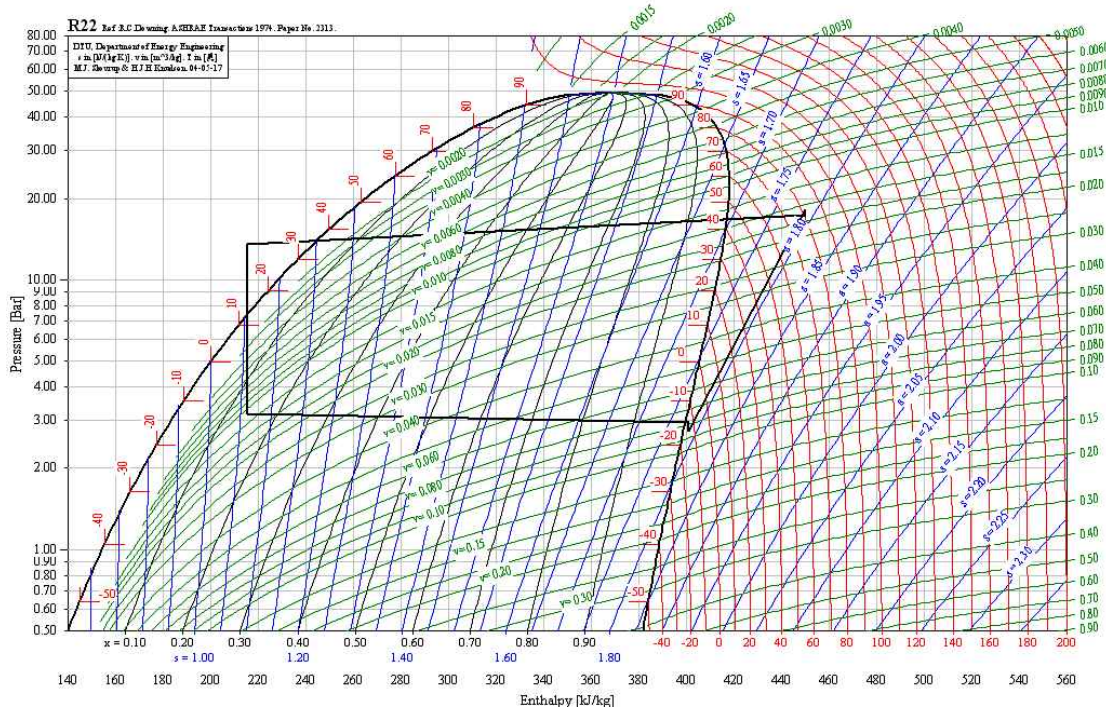
9. P-h 선도 자동작도 실행 예

(1) 측정 온도 정리

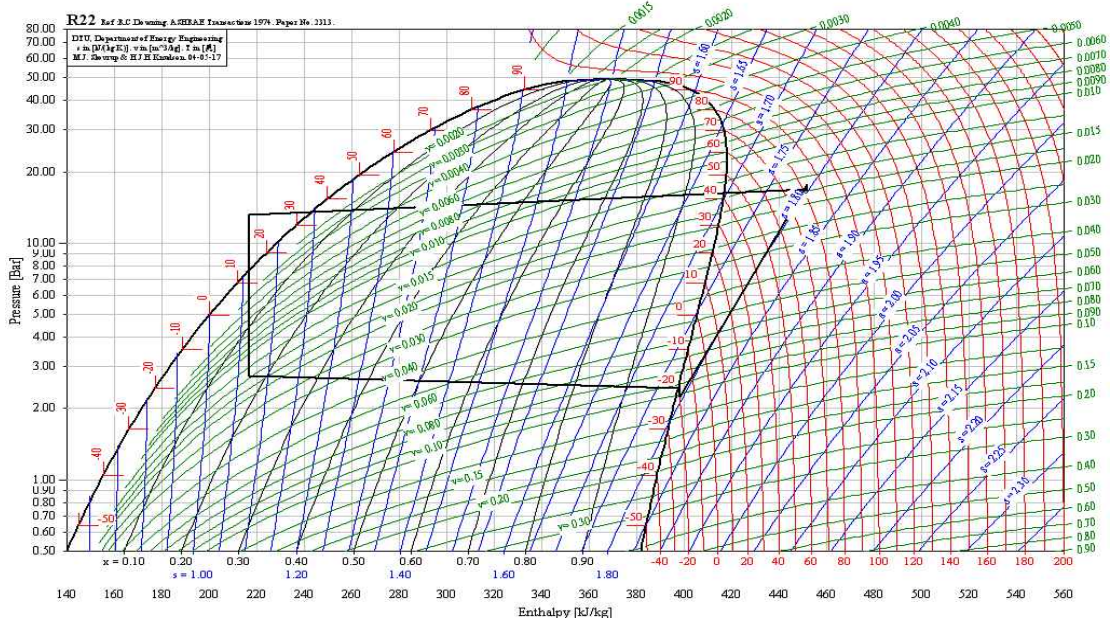
Data point	Table1	Table2	Table3	Table4	Remark
Evaporation Temp	-15°C	-20°C	-21°C	-28.4°C	
Superheat	2 ° K	1 ° K	1 ° K	8.2 ° K	
Dp Evaporator	2 ° K	3 ° K	4.2 ° K	11.9 ° K	
Dp Suction line	0.2Bar	0.2Bar	0.2Bar	0.2Bar	
Dp Discharge line	2 ° K	2 ° K	1.3 ° K	1.9 ° K	
Condensing Temp	45°C	44°C	45°C	45°C	
Sub Cooling	22 ° K	20 ° K	21.5 ° K	21.3 ° K	
Dp Condenser	10 ° K	10 ° K	10 ° K	10 ° K	
Dp Liquid line	26 ° K	29 ° K	30 ° K	28.7 ° K	

(2) P-h 자동작도 프로그램의 실행 결과

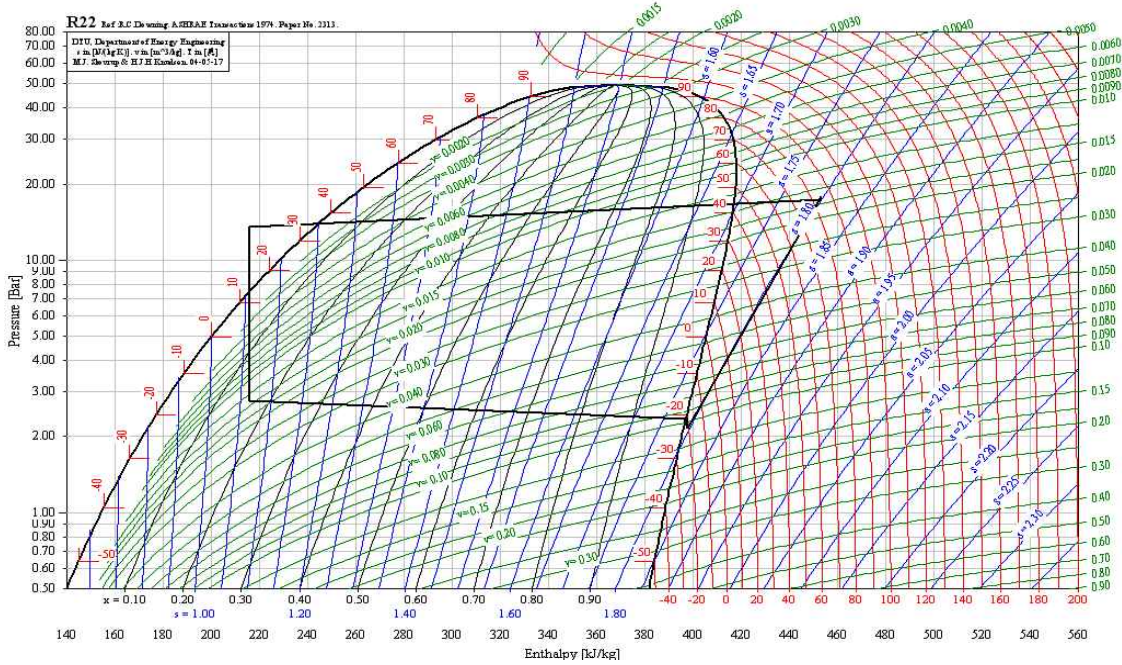
1) Table 1의 P-h 선도 작도 실행 결과



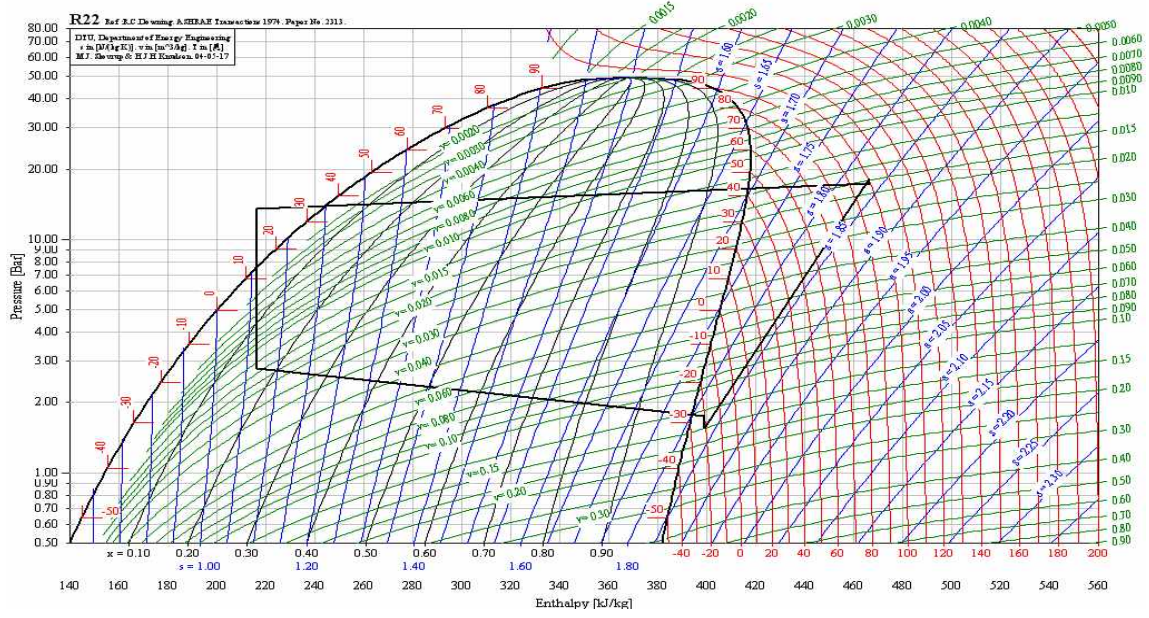
2) Table 2의 P-h 선도 작도 실행 결과



3) Table 3의 P-h 선도 작도 실행 결과



4) Table 4의 P-h 선도 작도 실행 결과



(3) P-h 선도의 중복 작도와 합성 예

1) 종합 P-h 선도의 합성 작도

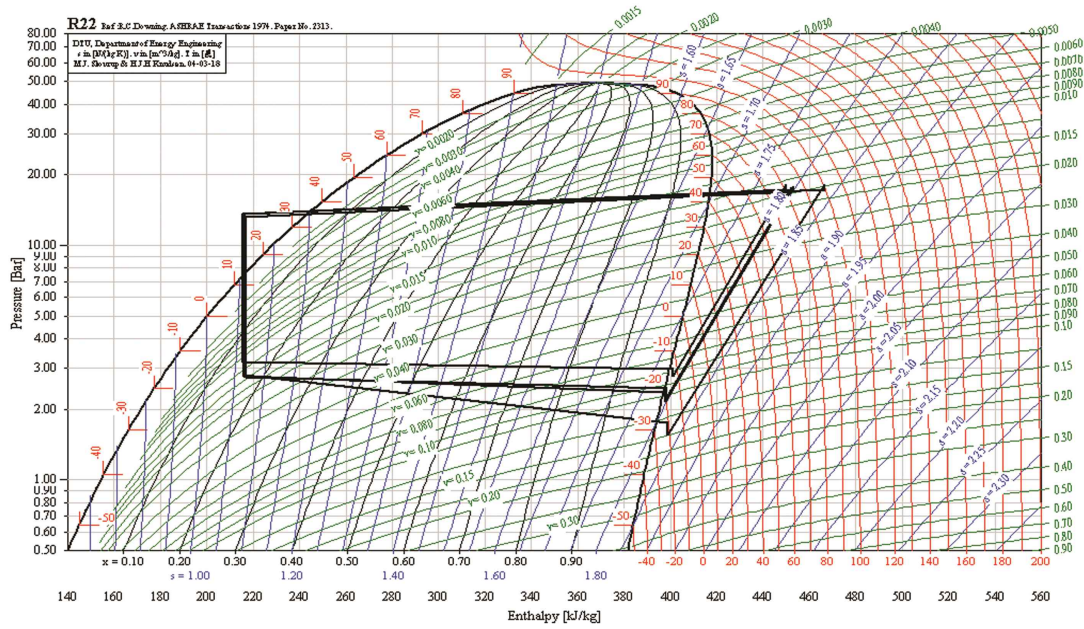


Table 1,2,3,4의 종합 작도

2) 운전 성능 결과 정리 Table

Oper Station	Compression Ratio	Refrigerating Effect		condensation Capacity		COP	Work by Compressor
		KJ/kg	Kcal/kg	KJ/kg	Kcal/kg		Kcal/kg
Table1							
Table2							
Table3							
Table4							
Table5							

실험평가	브라인(빙축) 냉동 시스템의 성능 실험	소요시간
		24

운전회로	냉매 충전량	응축부하	브라인 온도 강하 (증발부하)	증발압력
수동운전	다량 충전	과 응축	단계별 온도 강하 (3~5℃씩)	고
온도제어 운전	적정량 충전	적정	연속운전 온도 강하	중
펌프다운 운전	소량 충전	응축 불량	2단 온도 강하	저

· 성능 실험 요구사항

1. 실험 장비와 공구, 재료를 준비하고 전기통전과 냉매 충전 상태를 점검한다.
2. 실험 장비를 이용하여 주어진 측정방법과 조건을 만족시키고 브라인(빙축) 냉동 운전 회로를 구성하여 운전 측정한다.
3. 브라인(빙축) 냉동 운전 중 측정된 자료를 엑셀파일로 저장하고 일정구간의 신뢰성 있는 자료를 선택 저장한다.
4. 브라인(빙축) 냉동 운전 중 최종 측정된 자료를 온도, 압력, 엔탈피, 열 교환량, 성능계수로 구분하여 자료를 저장하고 그래프를 작도한다.
5. 브라인(빙축) 냉동 운전 중 측정된 온도, 압력, 자료를 이용하여 P-h 선도를 작도하고 COP를 계산할수 있다.
6. 브라인(빙축) 냉동 운전 중 엑셀파일로 작도된 그래프를 보고 원인과 내용을 분석하여 정리한다.
7. 브라인(빙축) 냉동 운전 중 측정 자료의 분석내용을 참고하여 고찰, 결론을 정리한다.
8. 정리된 자료를 분석하고 고찰, 결론 내용 내용으로 보고서를 제출하고 발표한다.

실 험 · 평 가 기 준	실 험 평 가 항 목		배점	득점	비 고				
	실험평가 (50점)	실험 준비와 안전 점검 상태		10					총점
		운전 회로 구성 동작 상태		10					
		실험방법과 조건의 적절성		10					
		실험자료 정리와 그래프 작도		20					
	분석평가 (30점)	그래프작도내용 분석의 정확도		10					
		고찰 및 결론 내용의 정확도		20					
발 표 시간평가 (20점)	· 소요시간 ()분 초과마다 ()점 감점			실험 평가	분석 평가	시간 평가			

5. 고장 및 대책

5-1. 전원이 인가되지 않을 때

(1) N.F.B를 On 시켜도 전원이 인가되지 않는다면, N.F.B 뒷면에 전원 코드선이 콘센트 또는 전원 입력에 설치되었는지 확인 바랍니다.



N.F.B 설치된 제어판 뒷면

AC LAMP가 켜져 있는지 확인

1. 뒷면 Power Cord가 꽂혀 있는지 확인
2. Power Cord가 전원 콘센트에 연결되었는지 확인

5-2. 온도 표시창에 전원이 들어오지 않을 때



※온도 표시부 전원이 상기와 같이 OFF 상태일 때



N.F.B 설치된 제어판 뒷면

온도 표시부 제어판 뒷면

1. 뒷면 Power Cord가 꽂혀 있는지 확인
2. Power Cord가 확장 연결선을 통해 연장 연결되었는지 확인합니다.

5-3. 기타 부품에 이상이 있을 때

(1) 기타 부품의 작동이 이상하거나 작동하지 않을 때, 당사로 A/S 신청해주시면 신속하게 처리하여 드리겠습니다.

6. 장비 사용 시 주의사항

6-1. 전원 공급

- (1) 본 실험장비는 메인전원이 단상 AC220V를 사용합니다.
- (2) 장비 동작 순서는 파워 코드가 꼽혀 있다는 전제에서 N.F.B를 켜시고 회로도를 보고 바나나잭으로 배선을 마친 후, DC 토글 스위치를 On 하십시오.
- (3) 바나나잭을 사용하여 장비 구동시 전원 공급은 DC24V를 사용하기 때문에 안전하지만 사용전력이 DC이니 +, - 단자의 혼합사용에 주의 바랍니다.
- (4) 또한 장비의 베이스 및 제어판 등이 모두 알루미늄 재질로 되어 빨간색의 +단자 연결 시 알루미늄 베이스에 닿지 않도록 주의 바랍니다.

6-2. 기계 장비

- (1) 저압측과 고압측에 설치된 충전 니플이 잘못된 사용으로 냉매가 새지 않도록 주의 하십시오.
- (2) 팽창밸브가 수동인 경우, 작동법을 정확하게 숙지하신 후 사용하시기 바랍니다.
- (3) 장비 출하 시, 자체에서 과열도와 과냉도를 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ 로 맞추어 보내드리나 실제 장비 설치 환경에 따라 값이 달라질 수 있습니다.
- (4) 증발기 부분의 덕트는 실험 또는 실습 시 내부 부품을 볼 수 있도록 아크릴재질로 제작되어 있으며 재질이 충격에 약하오니 사용에 주의하시기 바랍니다.
- (5) 본 실험장비는 공장에서 용접된 상태로 출하되어 임의로 해체 후 재조립 시 성능 또는 장비 이상의 문제가 발생할 수 있고 추후 A/S 요청 시 수리비가 청구될 수 있습니다.

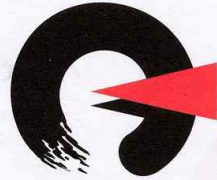
6-3. 데이터 획득 장치와 소프트웨어

- (1) 데이터 획득 장치는 바나나잭 등으로 모두 배선 완성 후 제어판의 토글 스위치를 On하고 USB To Serial 젠더가 컴퓨터와 연결되었는지 확인 후 소프트웨어 프로그램의 RUN버튼을 눌러 사용하십시오.(※반드시 순서대로 사용하시기 바랍니다.)

6-4. 전반적인 사항

- (1) 본 장비 사용을 위해서 반드시 매뉴얼 또는 사용법을 숙지하신 후 사용하시기 바랍니다.
- (2) 장비의 해체 또는 변형 사용으로 인한 고장 발생시에는 무상 A/S기간내의 장비라 하더라도 수리비가 청구 될 수 있습니다.
- (3) 장비 사용에 있어 고장이나 이용 방법 문의에 대해서는 당사로 연락 주시면 친절히 상담해 드리겠습니다.

7. 특허 및 인증



특 허 증

특 허 제 0458070 호

출 원 번 호 제 2003-0010598 호

출 원 일 2003년 02월 20일

등 록 일 2004년 11월 11일

발명의명칭 브라인식 냉동 실험장치

특허 권자 주식회사 케이티이엔지(141111-0019270)

경기도 성남시 중원구 상대원동 234-1 포스테크노 6층 1호

발 명 자 김철수(611015-1646311)

강원 강릉시 내곡동 135-2번지 헤림아파트 나동 305호

위의 발명은 특허법에 의하여 특허등록원부에 등록
되었음을 증명합니다.

2004년 11월 11일

특 허 증





특 허 증

CERTIFICATE OF PATENT

특 허 제 10-0751538 호
(PATENT NUMBER)

출원번호
(APPLICATION NUMBER)

제 2006-0040993 호

출원일
(FILING DATE:YY/MM/DD)

2006년 05월 08일

등록일
(REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)

2007년 08월 16일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)

냉동기 성능 자동 측정 실험장치

특허권자 (PATENTEE)

주식회사 케이티이엔지(141111-0*****)

경기도 성남시 중원구 상대원동 234-1 포스테크노 6층 1호

발명자 (INVENTOR)

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 의하여 특허등록원부에 등록
되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2007년 08월 16일



특 허 청

COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE





특 허 증

CERTIFICATE OF PATENT

특 허 제 10-0776324 호

(PATENT NUMBER)

출원번호
(APPLICATION NUMBER)

제 2006-0046576 호

출원일
(FILING DATE:YY/MM/DD)

2006년 05월 24일

등록일
(REGISTRATION DATE:YY/MM/DD)

2007년 11월 07일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)

냉동기 성능 자동 측정 실험장치를 이용한 모니터링 시스템

특허권자 (PATENTEE)

주식회사 케이티이엔지(141111-0*****)

경기도 성남시 중원구 상대원동 234-1 포스테크노 6층 1호

발명자 (INVENTOR)

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 의하여 특허등록원부에 등록
되었음을 증명합니다.

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2007년 11월 07일



특 허 청

COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



제 119813 호

프로그램 등록증

프로그램 등록번호 : 2006 - 01 - 134 - 004226

프로그램의 명칭 또는 제호 : 데이터기록 및 시스템 모니터링 프로그램

프로그램의 창작연월일 : 2006. 03. 18

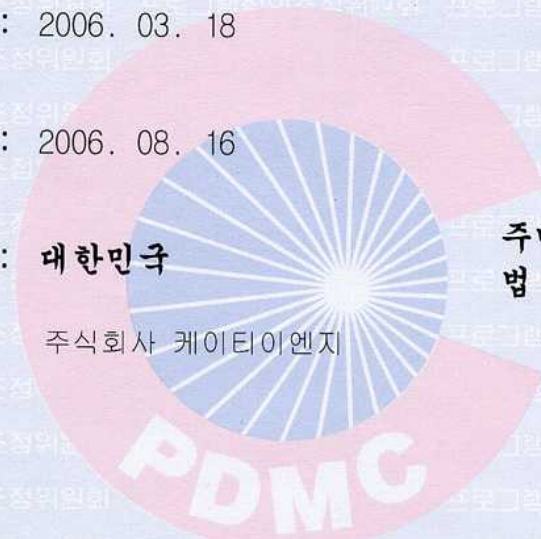
프로그램의 등록연월일 : 2006. 08. 16

프로그램저작자
성명 및 국적 : 대한민국

주식회사 케이티이엔지

주민등록번호 또는
법인등록번호 :

141111-0019270



컴퓨터프로그램보호법 제23조제1항 및 동법시행령 제16조의 규정에
의하여 프로그램을 등록하였으므로 이 증을 교부합니다.

2006 년 08 월 16 일

프로그램심의조정위원회 위원장



16163-00911일
87. 7. 11 승인

190mm x 268mm
(인쇄용지(특급)120g/m²)

8. 제품 보증 및 A/S 절차

제 품 보 증 서

수리를 의뢰할 경우 구입일자가 기재된 아래 내용을 제시하시면
충분한 서비스를 받으실 수 있습니다.

모 델 명		
보증기간	1년	
구 입 일	년 월 일	
구 매 자	기관(학교)명	
	부서(학과)명	

- (1) 본 제품에 대한 품질보증은 위에 기재된 내용대로 보증혜택을 받습니다.
- (2) 무상보증 기간은 구입일로부터 산정되므로 구입일자를 기재 받으시기 바랍니다.
(구입일자 확인이 되어있지 않을 경우 제조일로부터 1년까지 위 혜택이 가능합니다.)
- (3) 구매자의 부주의로 인한 고장일 경우 협의 하에 교체부품 비용에 해당하는 수리비를 부담하여야 합니다. (예 : 입력전압 잘못 연결, 침수, 낙하, 자체임의수리 등)
- (4) 보증기간 이후의 수리를 위한 출장비, 재료비 등은 구매자가 부담하여야 합니다.

TEL : +81-31-749-5373 | FAX : +81-31-749-5376 | kteng@kteng.com | <http://www.kteng.com>
 본 사 : (462-120) 경기도 성남시 중원구 상대원동 234-1번지 포스테크노 601호
 사업장 : (464-895) 경기도 광주시 오포읍 신현리 133-1번지

Renewable Energy / Refrigeration & Air-conditioning & Welding
Automation controls(PLC) / Robot controls / Electric & Electronics(LED lighting)
Firefighting & safety / Big data & ICT / Automobile & ship / Nano chemical



3E EDUCATION
ENGINEERING
ENVIRONMENT



KTENG Co., Ltd.
TEL: 82-31-749-5373 | FAX: 82-31-749-5376
overseas@kteng.com | <http://www.kteng.com>
11, Meorusut-gil, Opo-eup, Gwangju-si,
Gyeonggi-do, 12771, South Korea