

PTC 써미스터의 특성과 응용

◆ I. 써미스터의 개요

1. 써미스터의 정의
2. 써미스터의 종류
3. PTC 써미스터의 구성성분 및 역할

◆ II. PTC 기본 특성

1. 저항-온도 특성
2. 전류-전압 특성
3. 전류 감쇄 특성

I. 써미스터의 개요

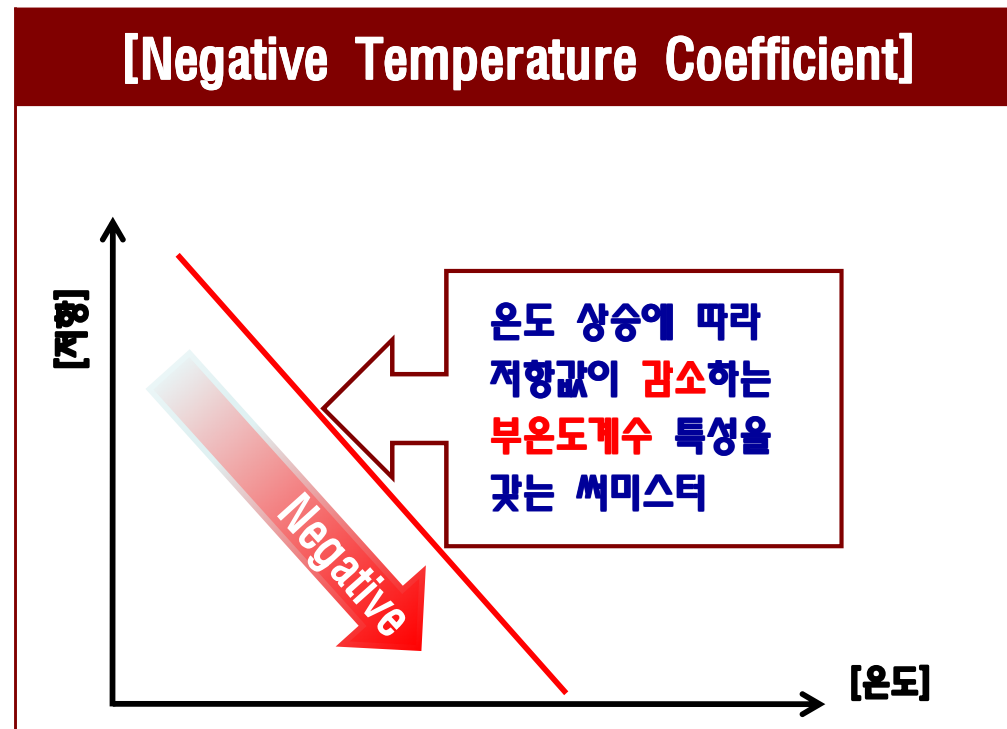
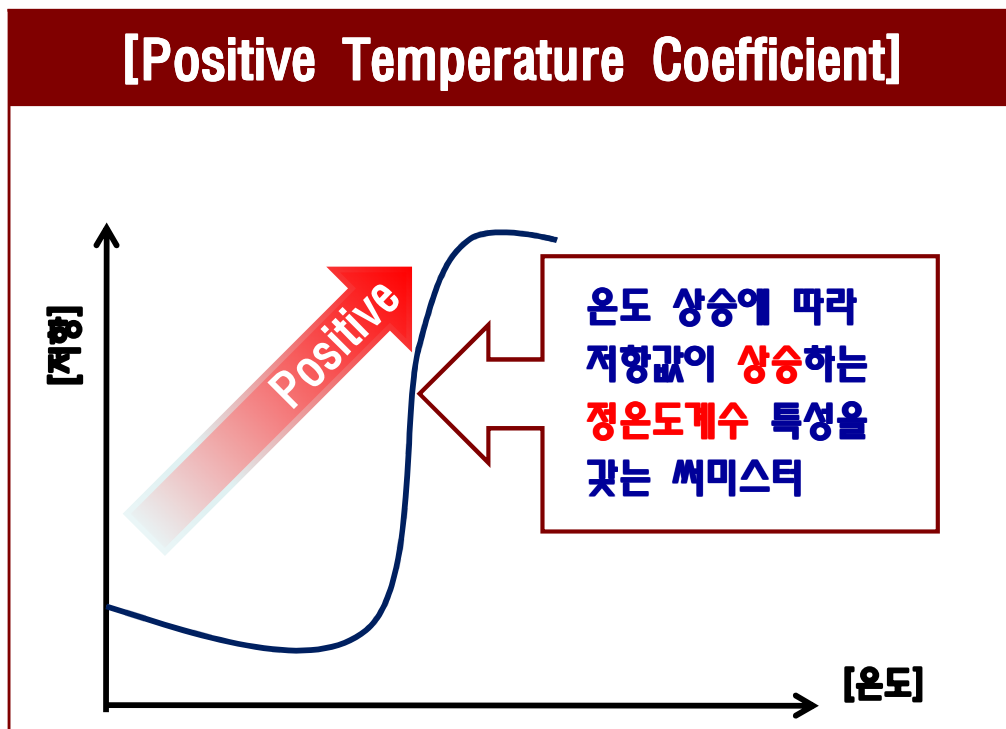
- 써미스터(Thermistor)의 정의

Thermally Sensitive Resistor 의 약자로 주위 온도 변화에 따라 저항값이 변화되는 저항체

- 써미스터(Thermistor)의 종류

PTC (정 온도계수) 써미스터

NTC (부 온도계수) 써미스터



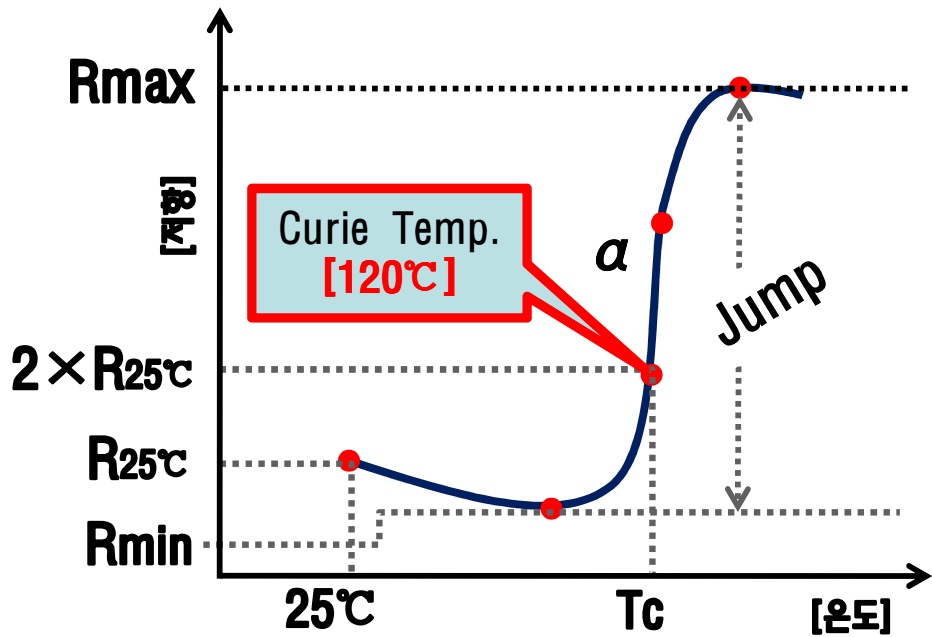
● PTC 써미스터 의 구성성분 및 역할



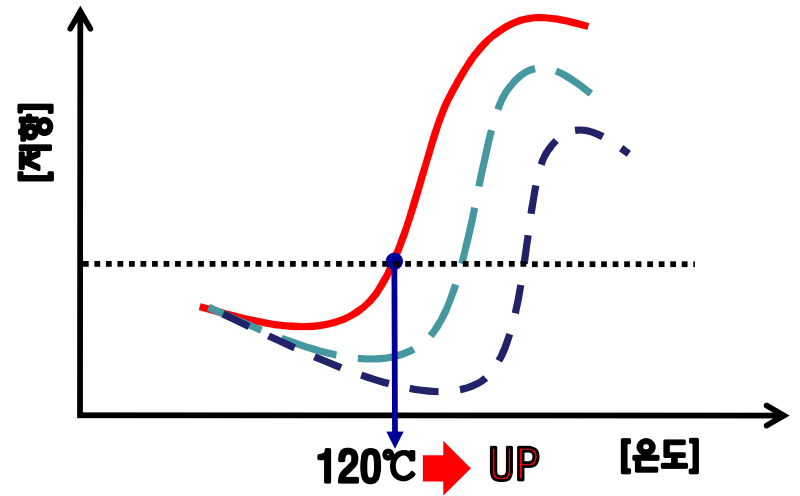
#1 TC (Curie Temperature) : Perovskite 구조에서 결정상이 정방정계 (Tetragonal 低 저항) 에서 입방정계 (Cubic 高저항) 로 변화되는 상전이 온도

- Tc [Curie Temperature] 이동

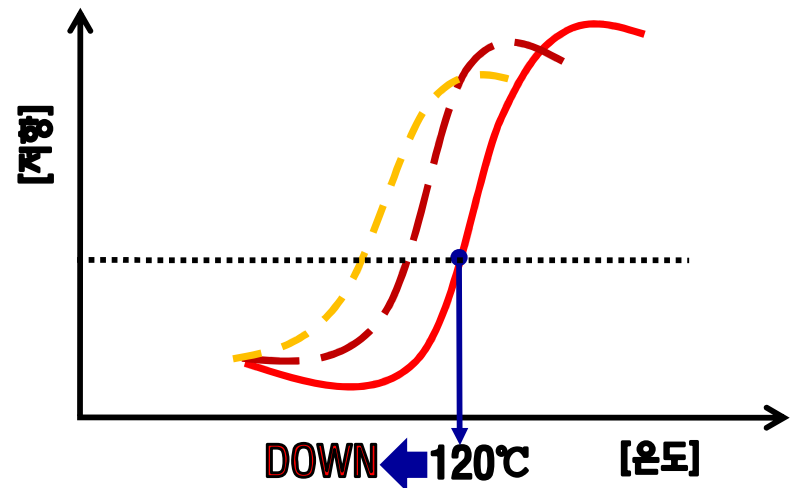
[BaTiO₃]



[Ba ⇒ Pb 치환]



[Ba ⇒ Sr 치환]



II . PTC 기본 특성

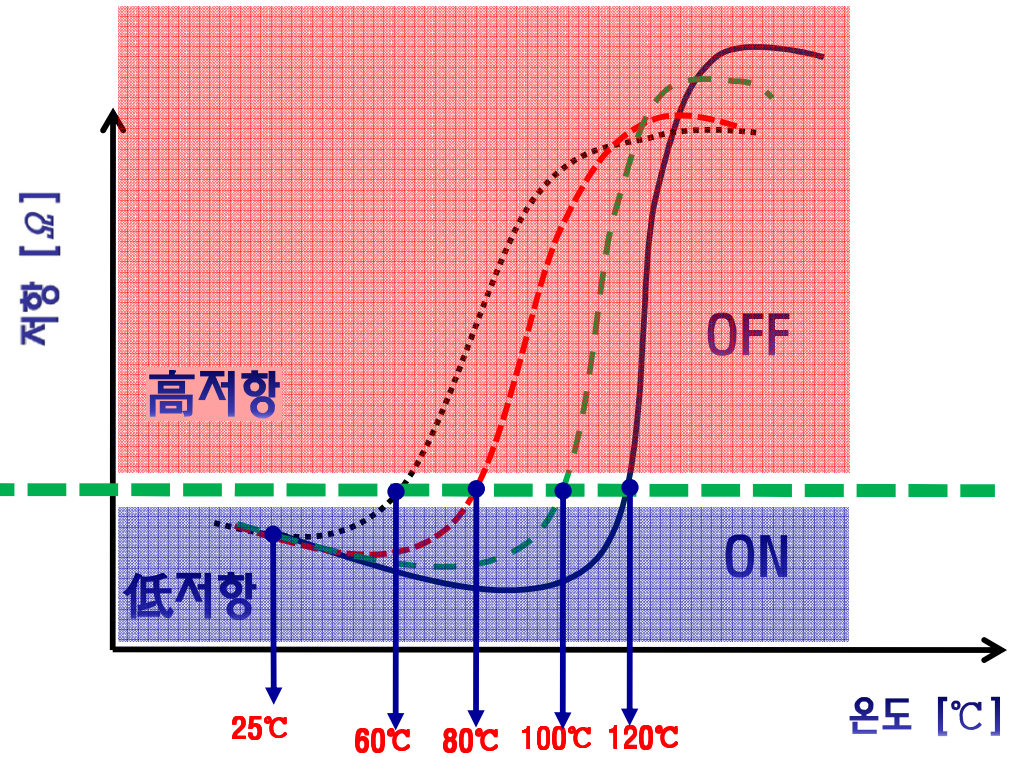
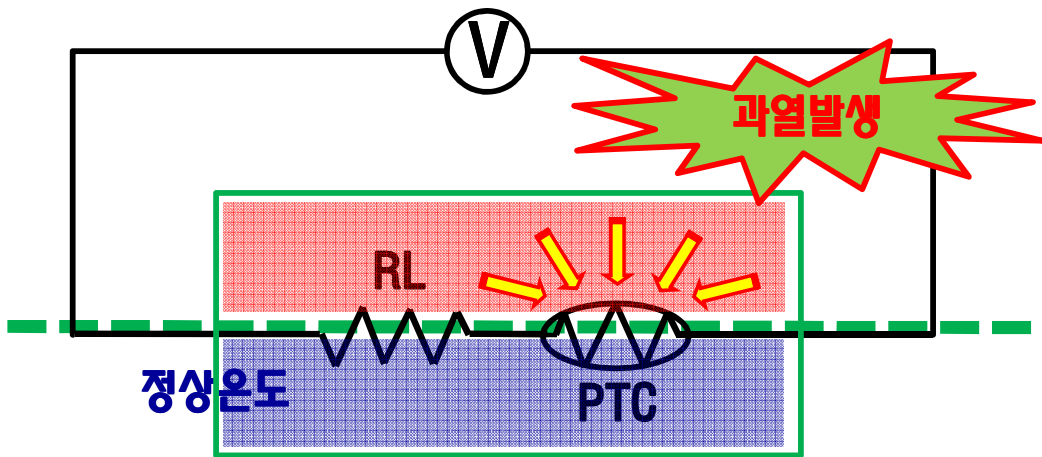
기본 특성

구 분	기본 특성	기 능
1. 저항-온도 (R-T 특성)	 센서용 (과열 보호기능)	 온도에 따른 저항변화 특성을 이용한 센서 기능
2. 전류-전압 (I-V 특성)		
3. 전류감쇄 (I-t 특성)		

II . PTC 기본 특성

I . 저항-온도특성 (R-T)

(1) 센서용 [과열보호 기능]



응용 분야



PC Monitor



PC SMPS



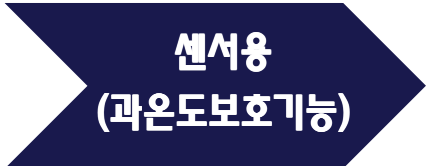
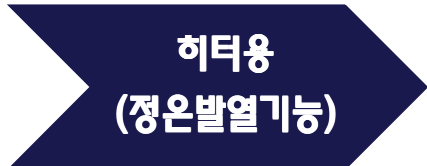
Adaptors



LED Lights

II . PTC 기본 특성

기본 특성

구 분	기본 특성	기 능
1. 저항-온도 (R-T 특성)	 <p>센서용 (과온도보호기능)</p>	<p>➤ 온도에 따른 저항변화 특성을 이용한 센서 기능</p>
2. 전류-전압 (I-V 특성)	 <p>히터용 (정온발열기능)</p>	<p>➤ 인가전압에 의해 PTC 내부 발산열 과 외부 방산열간 의 열 평형 상태 유지 기능</p>
3. 전류감쇄 (I-t 특성)		

II . PTC 기본 특성

2 . 전류-전압 특성 (I-V)

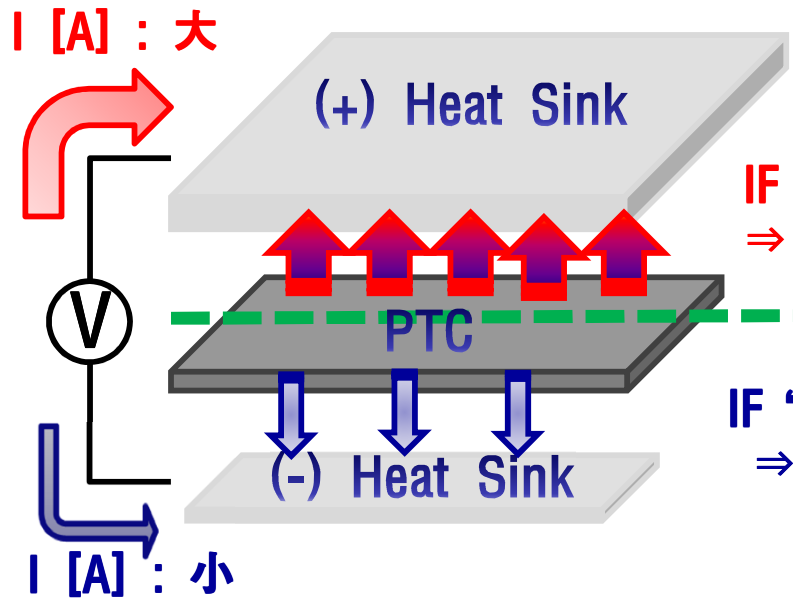
(1) 히터용 [정온발열 기능]

$$P[W] = I \times V = I^2 \times R$$

$$= D \times (T_{PTC} - T_a) = D \times \Delta T$$

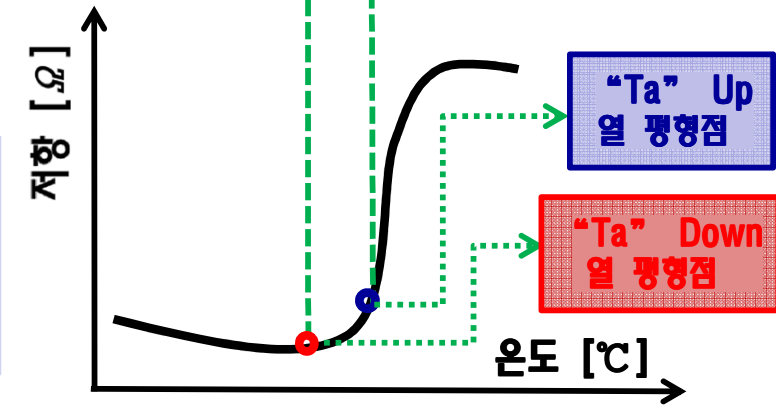
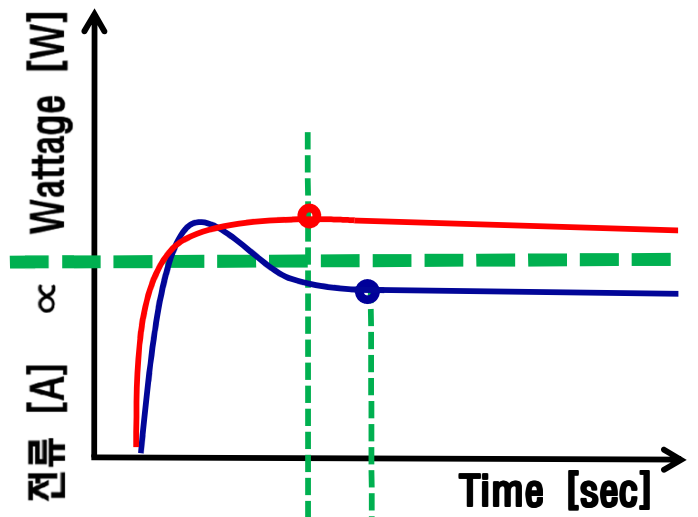
전기적 해석
열역학적 해석

D : 열 방산계수 (W/°C) , Ta : 주위온도 (°C)



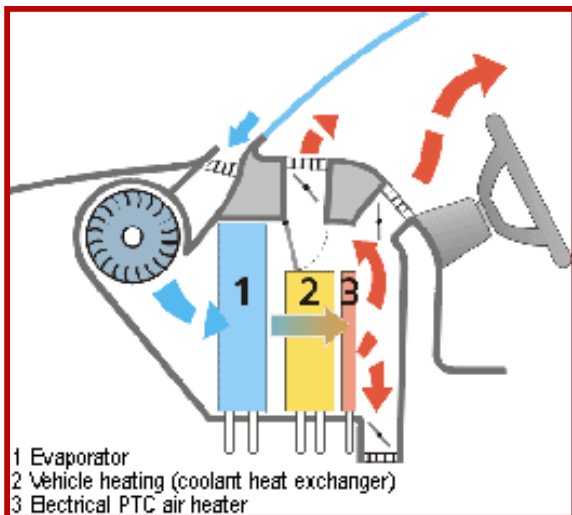
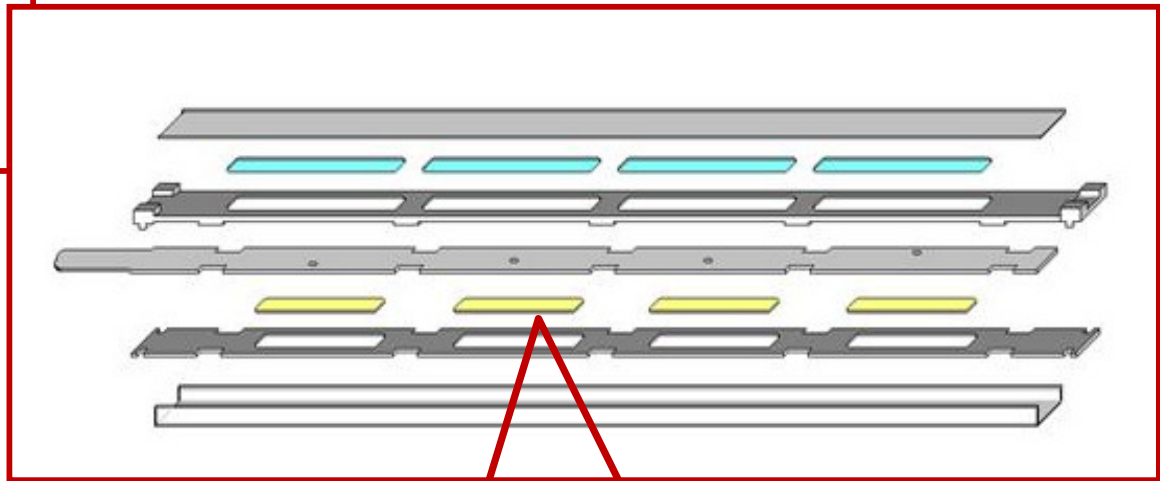
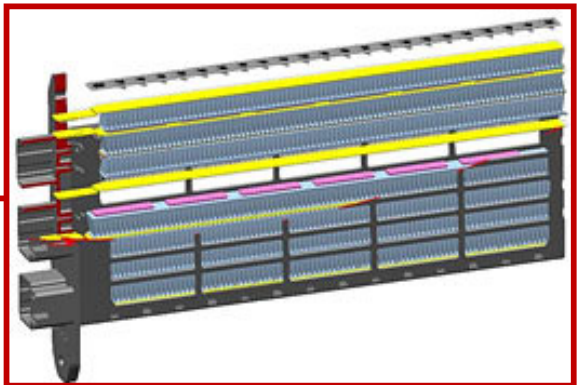
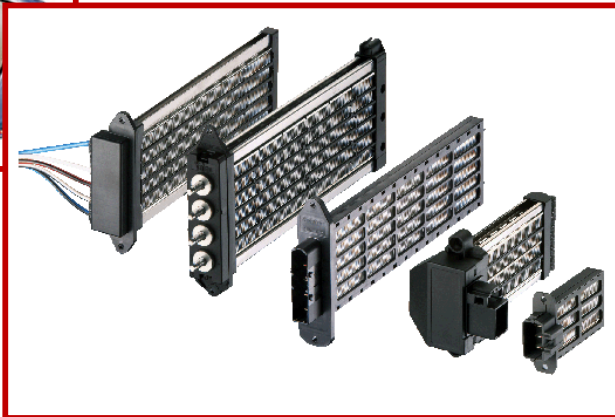
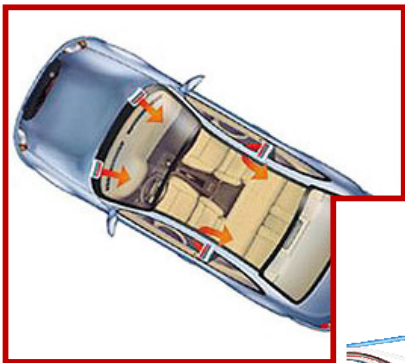
IF "Ta" Down
 ⇒ I[A], Wattage[w] UP

IF "Ta" Up
 ⇒ I[A], Wattage[w] Down



응용 분야





PTC (HE17020SB3006)



II . PTC 기본 특성

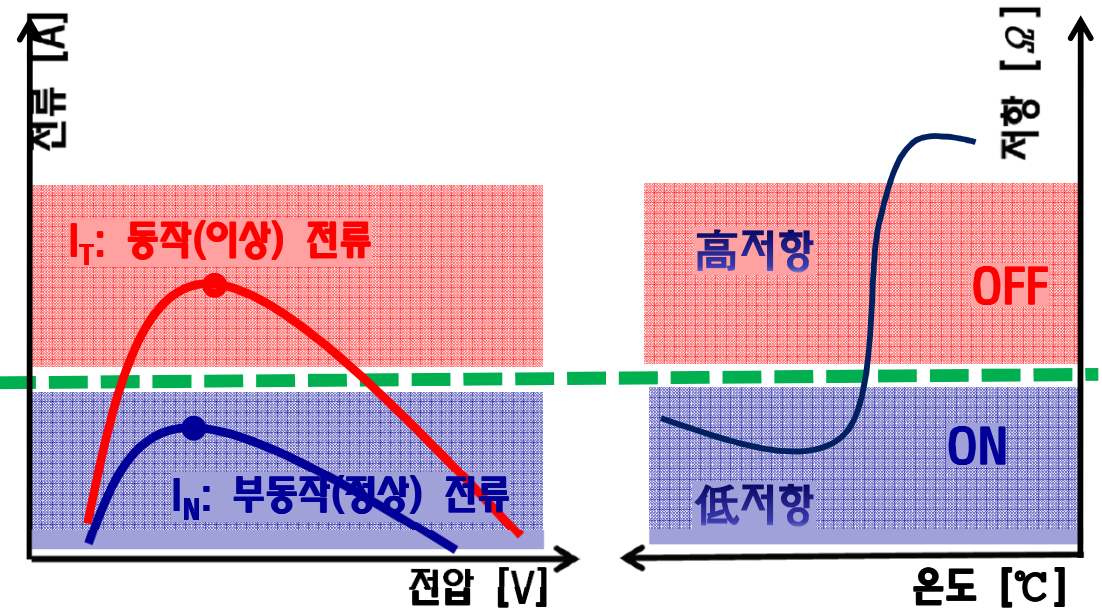
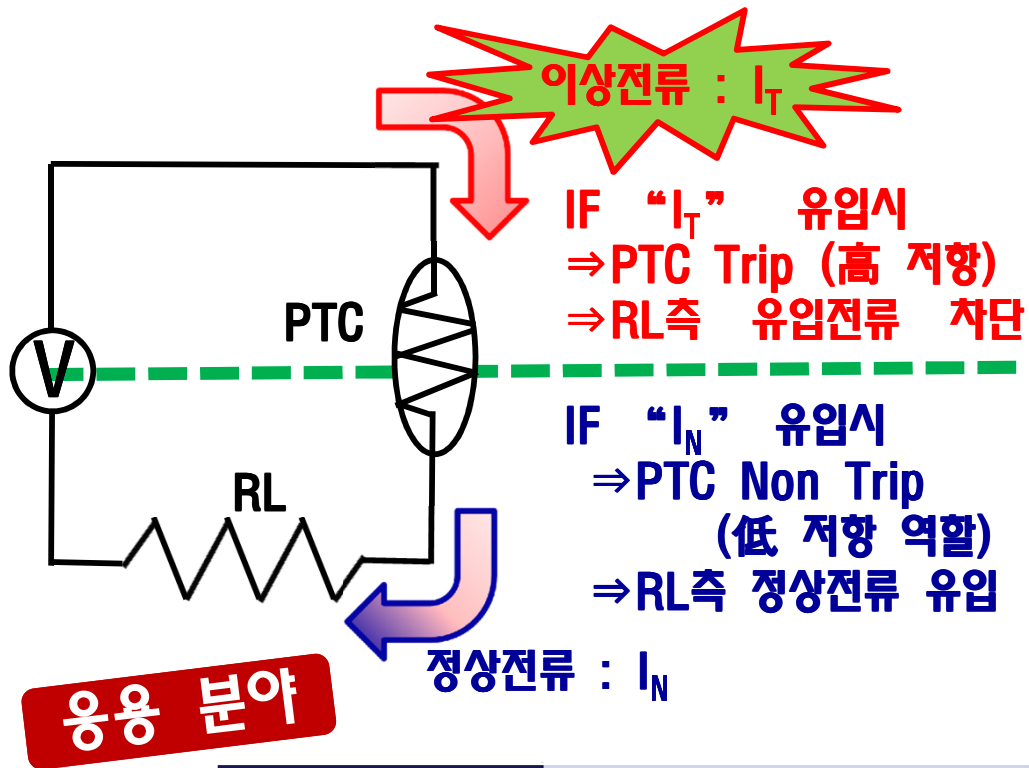
기본 특성

구분	기본 특성	기능
1. 저항-온도 (R-T 특성)	센서용 (과온도보호기능)	➤ 온도에 따른 저항변화 특성을 이용한 센서 기능
2. 전류-전압 (I-V 특성)	히터용 (정온발열기능)	➤ 인가전압에 의해 PTC 내부 발산열 과 외부 방산열간 의 열 평형 상태 유지 기능
	퓨즈용 (과전류보호기능)	➤ 회로에 이상전류 유입시 Jule열에 의한 자기발열에 의해 저(低) 저항 영역에서 고(高) 저항 영역으로 저항이 상승하여 직렬회로상의 전류를 차단하는 기능

II . PTC 기본 특성

2 . 전류-전압 특성 (I-V)

(2) Fuse 용 [과전류 보호 기능]



II . PTC 기본 특성

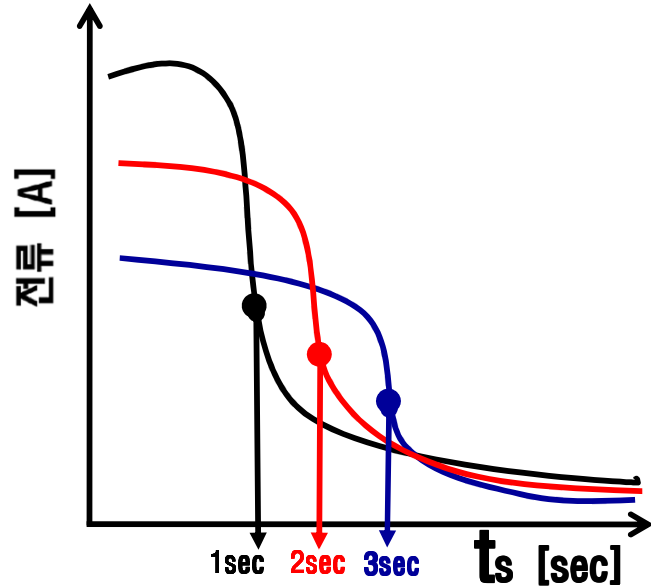
기본 특성

구분	기본 특성	기능
1. 저항-온도 (R-T 특성)	센서용 (과온도보호기능)	➤ 온도에 따른 저항변화 특성을 이용한 센서 기능
2. 전류-전압 (I-V 특성)	히터용 (정온발열기능)	➤ 인가전압에 의해 PTC 내부 발산열 과 외부 방산열간 의 열 평형 상태 유지 기능
	퓨즈용 (과전류보호기능)	➤ 회로에 이상전류 유입시 Jule열에 의한 자기발열에 의해 저(低) 저항 영역에서 고(高) 저항 영역으로 저항이 상승 하여 직렬회로상의 전류를 차단하는 기능
3. 전류-시간 (I-t 특성)	전류제한용 (Time Delay기능)	➤ 인가전압에 의해 PTC 내부 발산열 과 외부 방산열간 의 평형상태에 도달할때 전류량에 따라 시간이 지연되는 기능

II . PTC 기본 특성



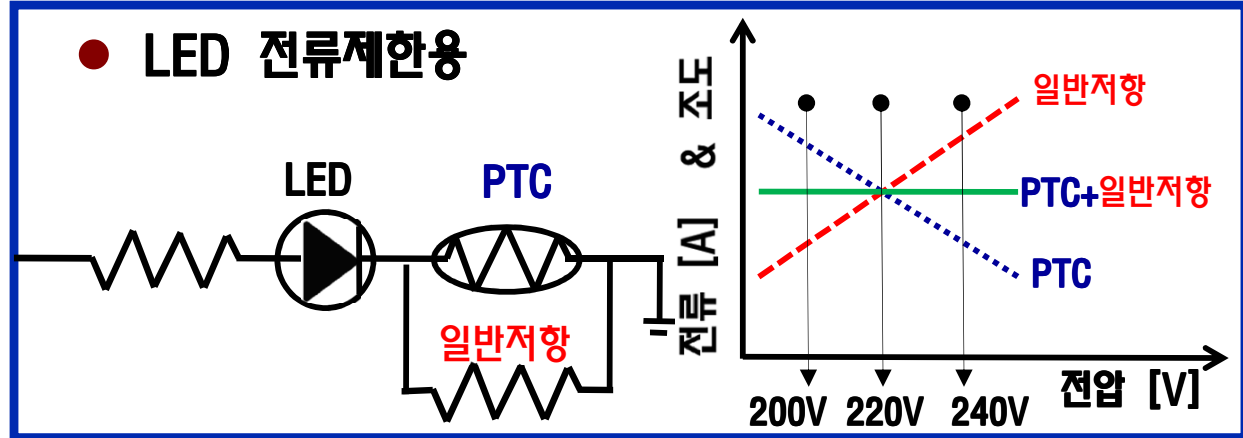
3 . 전류-시간 특성 (I-t)



(1) 전류 제한 기능

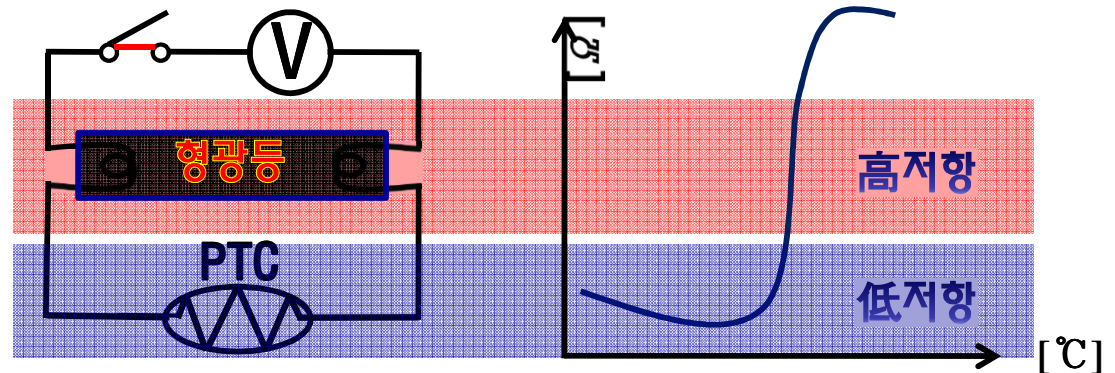
응용 분야

● LED 전류제한용



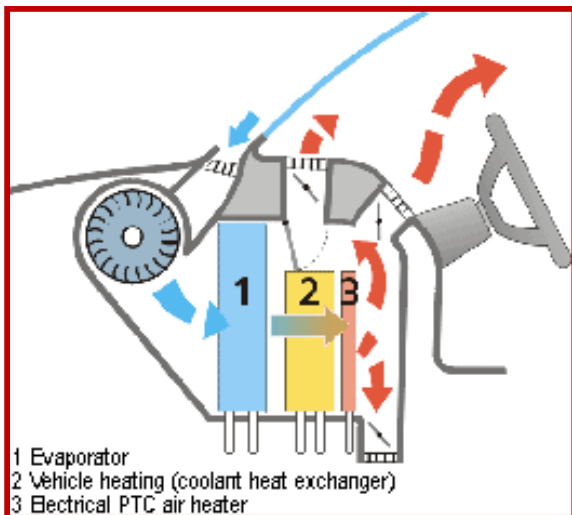
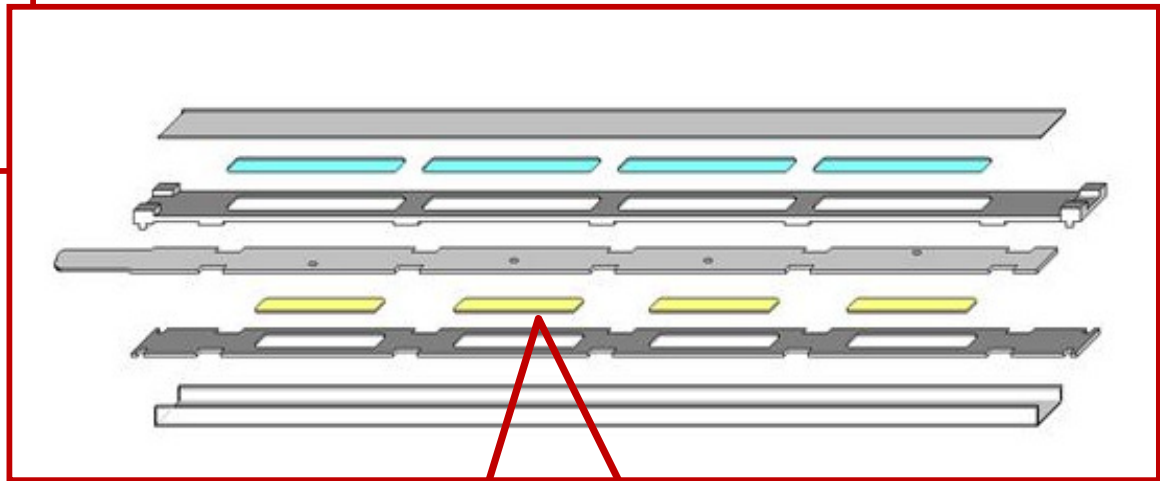
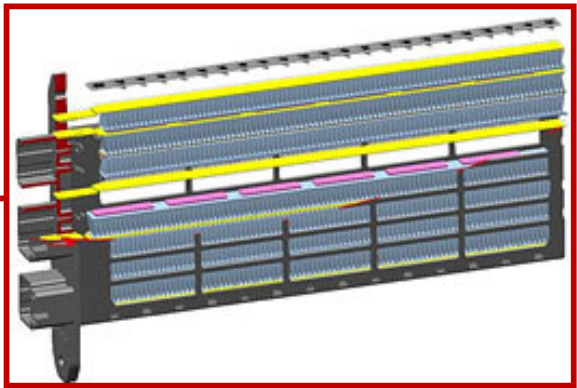
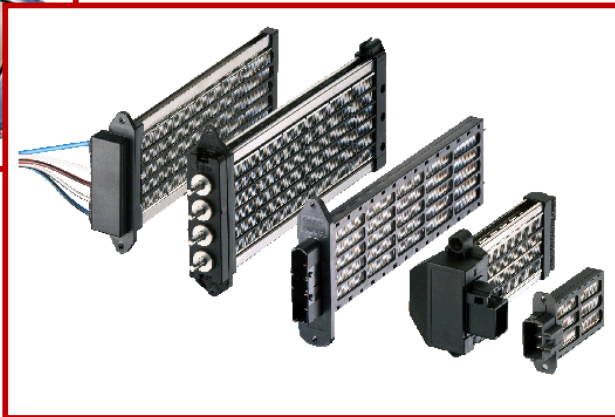
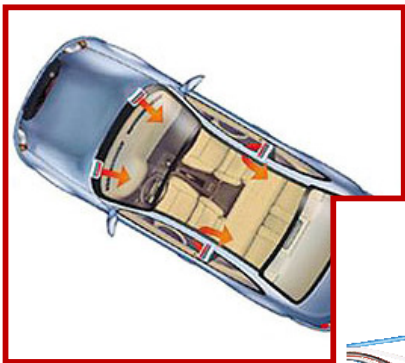
★ Time Delay 기능

● 형광등, 삼파장램프 용



$$t_s = \kappa \times \nu \times (T_{PTC} - T_a) / P$$

- ✦ t_s [sec] : 동작시간
- ✦ κ : Constant
- ✦ ν [mm³] : PTC 체적
- ✦ T_{PTC} [°C] = PTC 표면온도
- ✦ T_a [°C] = 주위온도
- ✦ P [W] = 동작시 Power



PTC (HE17020SB3006)



