

20 년 월 일 요일
 시간 : 장소 : 
 학교 학년 반
 번 이름 :

사이언스키트 브레드 보드

적외선 경보 회로

실험키트구성

- 브레드보드
- 적외선 센서
- 적외선 LED
- 브레드보드용 전선
- 부저
- 트랜지스터
- 저항 2종
- 동전전지+전지홀더
- 적외선경보회로 도안
- 스위치

준비물

적외선을 가릴 여러가지 물체
 종이, 금속, 투명비닐이나 플라스틱 등

브레드보드와 이를 이용한 간단한 전기 회로에 대하여 알아보고 적외선을 감지하는 센서를 활용하여 적외선이 끊어지면 부저가 울리는 회로를 만들어봅시다.

— 브레드 보드 방판?!!

브레드보드(Bread Board)는 빵을 썰 때 사용하는 도마를 말합니다. 전자회로를 다루는 시간에 왜 '빵(Bread)' 이 나왔을까요?

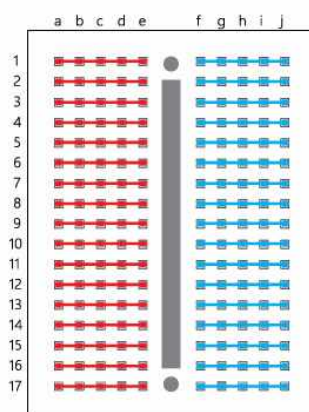
전자부품을 서로 연결하여 회로를 만드려면 보통은 납땜을 하게 됩니다. 그러나 완성된 회로가 아닌 테스트용 회로인 경우 여러가지 부품을 연결했다 제거했다 하면서 실험해보게 되는데, 이럴 때에는 납땜 연결이 매우 불편합니다.

이 점을 보완하기 위하여 빵을 썰 때 사용하던 나무도마 위에 규칙적으로 쇠못을 박아놓고 다양한 전선 및 부품을 쉽게 연결하도록 했던 것이 발전하여 지금의 브레드보드가 되었습니다.

일정한 간격의 구멍이 있는 플라스틱 판 내부에 핀을 넣어 전류가 흐를 수 있어 여러 전자부품을 끼우고 제거하도록 고안되었으며, 테스트회로 및 교육용으로 많이 이용되고 있습니다.



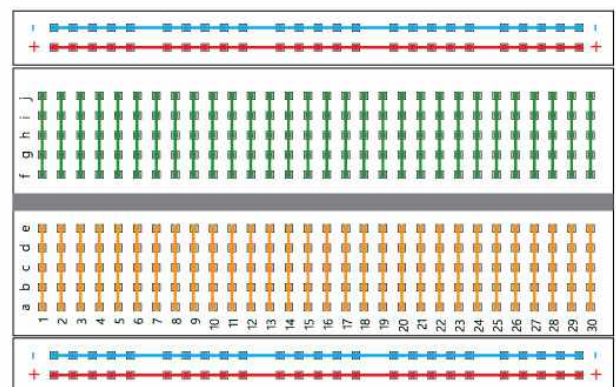
미니사이즈 브레드보드



- 1) 가장 단순한 구조, 미니 사이즈, 수업에 사용된 것
- 2) 1~17번 까지 각 행에 각각 a~j(10개)의 총 170개의 구멍이 있음
- 3) 각 행의 5개의 구멍(a,b,c,d,e 또는 f,g,h,i,j)은 금속핀으로 연결



일반 브레드보드

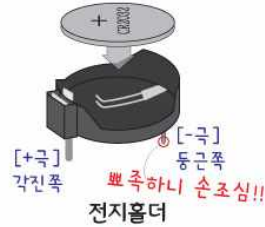


- 1) 그림과 같이 양쪽 전원부와 가운데 부품부로 크게 나누어짐
- 2) 크기에 따라 1~30번, 이보다 더 많은 구멍을 가진 보드도 있음
- 3) 중앙 각 행의 5개의 구멍(a,b,c,d,e 또는 f,g,h,i,j)은 금속핀으로 연결
- 4) 양쪽 전원부는 구멍이 5개씩 나누어져 있지만 세로로 모두 금속핀으로 연결되어 있음

— 브레드보드 기초 회로 —

부품을 이용하여 부저에 소리가 울리는 가장 단순한 전기 회로를 만들어 봅시다.

꽃을 때, 전지의 +극이
위를 향하게
동전전지

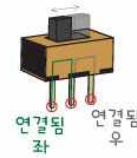


전지홀더



부저

좌우 슬라이드

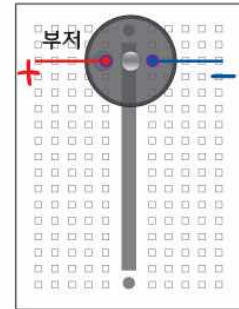
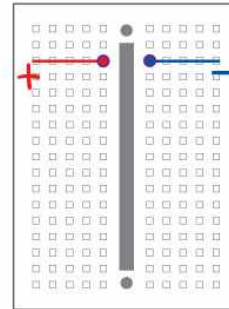
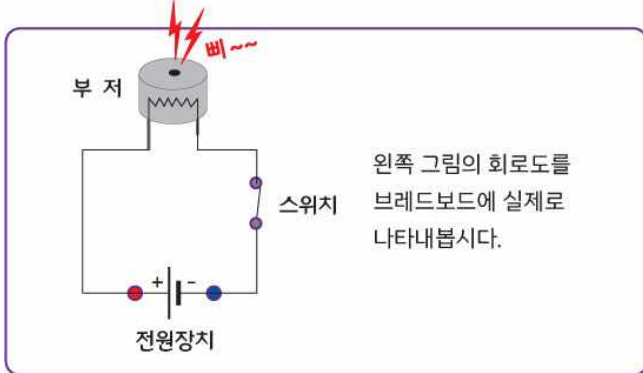


스위치



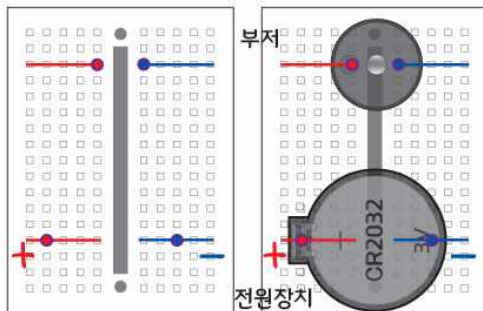
브레드보드에 꽃을 수 있는
단선으로 만든 전선

전선



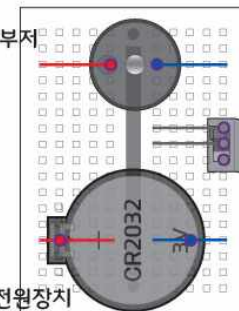
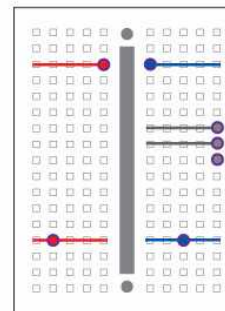
1) 부저를 브레드보드에 꽂습니다.

부저의 두 다리를 서로 다른 라인에 꽂아야 합니다.
긴다리가 +극, 짧은다리가 -극 입니다.



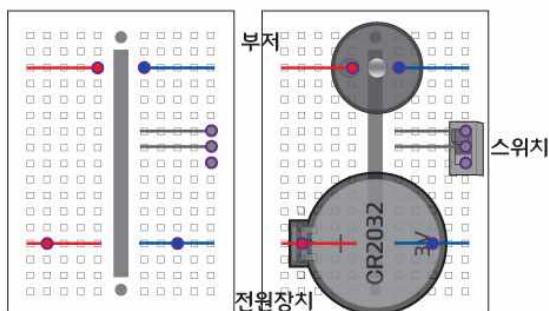
2) 전지홀더를 꽂은 후, 동전전지를 끼웁니다.

홀더의 각진쪽이 +극, 동근쪽이 -극 입니다.



3) 스위치를 꽂습니다.

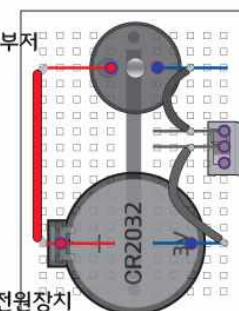
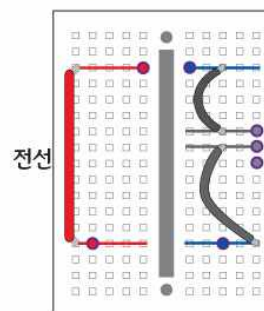
스위치는 극성이 없습니다.
다만 서로 인접한 다리(1,2번 또는 2,3번)가 회로에 연결되도록 합니다.



4) 각 부품을 전선을 이용하여 연결할 차례입니다.

전선을 서로 어느 구멍에 연결해야 각 부품들이 연결
되어 회로를 완성할 수 있을까요?

그림 위에 연필로 전선을 그려봅시다.



각 부품이 꽂혀있는 라인 (—) 어느 곳에 꽂아도
부품은 서로 연결됩니다.

계획한 대로 전선을 꽂고, 회로가 잘 작동하는지 확인합니다.

5) 브레드보드 위에 다양한 전기회로를 표현해 봅시다. 모든 부품의 단자는 여러 번 꺾이면 부러질 수 있으니 조심해서 다룹니다.

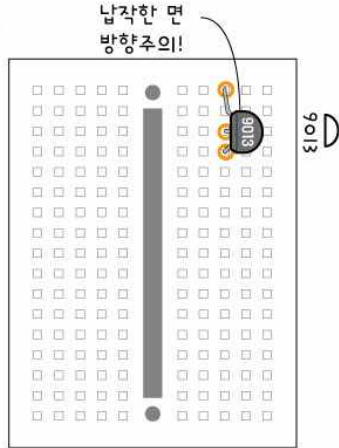
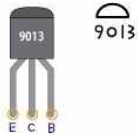
— 브레드보드 적외선 경보 회로 —

[브레드보드에 부품 꽂아 연결하기]

1. 트랜지스터 9013 연결

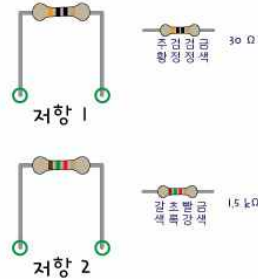
- 글씨가 쓰여진 납작한 면이 왼쪽을 향하도록 꽂습니다.

트랜지스터

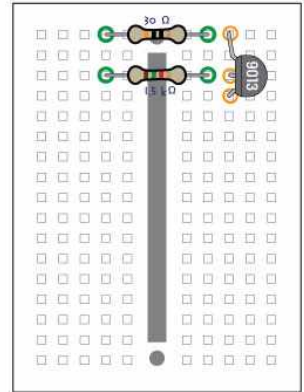


2. 저항 2개 연결

- 극성이 없으므로 방향과 상관없이 꽂으면 됩니다.



저항에 그려진 선의 색깔로 저항을 구분합니다.
다리를 두 구멍의 너비에 맞추어 그림과 같이 구분해 꽂습니다.



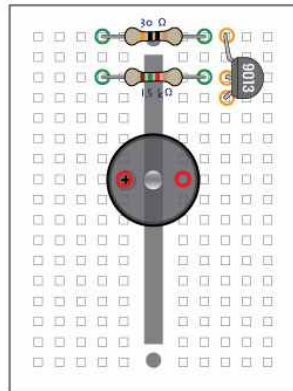
3. 부저 연결

- 부저는 긴다리(+극) 짧은다리(-극)를 잘 구분하여 꽂습니다.

부저



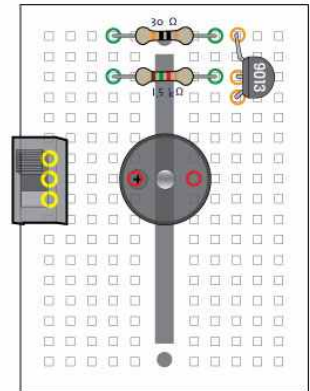
- 위치를 잘 보고 꽂으세요.
- +, -극을 확인하고 꽂으세요.



4. 스위치 연결

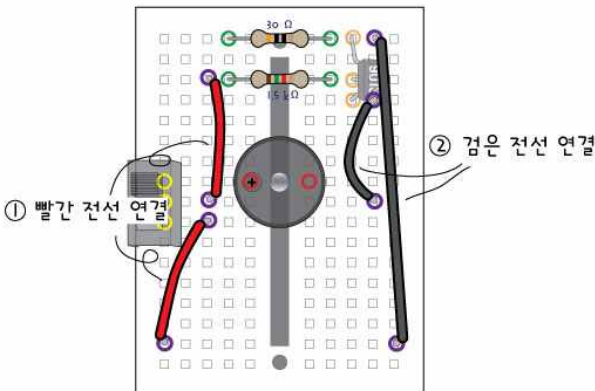
- 꽂을 때 힘을주어 끝까지 꽂아넣습니다.

스위치



5. 전선 연결

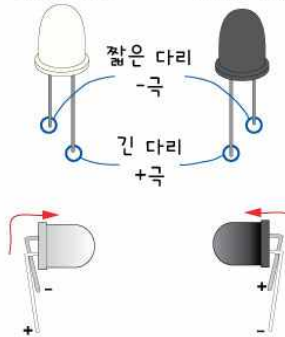
- 빨간전선 2개, 검은전선 2개를 총 4개의 전선을 그림의 위치에 꽂습니다.



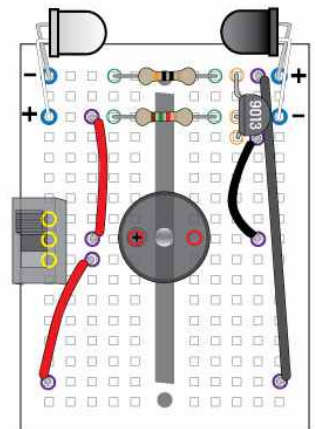
6. 적외선 LED, 적외선 센서 연결

적외선 LED

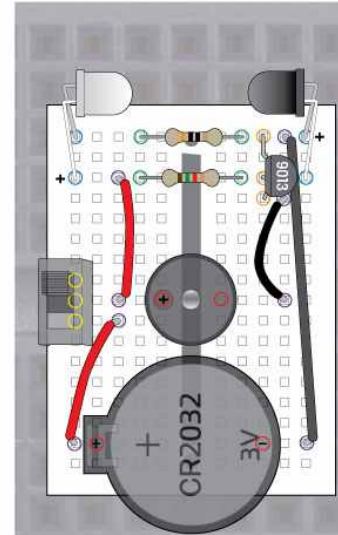
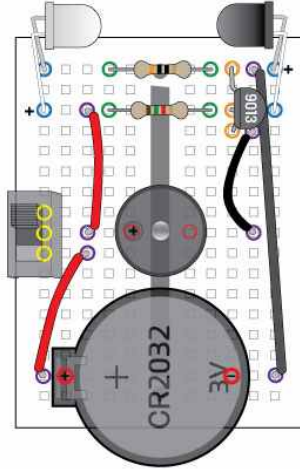
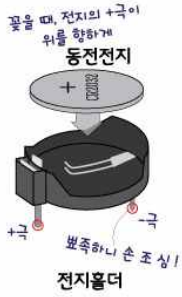
적외선 센서



- 그림과 같이 머리를 직각으로 구부려 서로 마주보게 합니다. 구부릴 때 다리의 방향에 주의합니다.
- +극(긴다리)과 -극(짧은다리)를 잘 구분하여 맞는 위치에 꽂습니다.



7. 전지홀더와 동전전지 연결



Sciencekit

[적외선 경보 회로 도안에 브레드보드 붙이기]

8. 브레드보드 밑면의 양면테이프 보호지를 떼어내고 도안에 붙입니다.

- 한 번 붙이면 떼어내기 어렵습니다. 위치를 잘 확인하고 붙입니다.

[작동하기]

9. 스위치를 켜자마자(아래로 내리면 켜집니다)

부저에서 소리가 난다면 모든 부품의 위치 및 극성을
다시 한번 확인합니다.

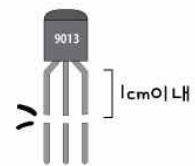
- 스위치를 켤 때 부저 소리가 나지 않는 것이 정상 회로입니다.

10. 스위치를 켜놓은 상태에서 마주보고있는 적외선LED와
적외선센서 사이에 물체를 넣어 가려봅니다.

11. 여러가지 물체를 바꾸어가며 가려보고, 이때의 부저소리를
관찰합니다. 손가락, 종이, 금속, 투명비닐, 투명자 등등

(생략가능) 12. 회로가 잘 작동한다면 부품들의 단자(다리)를 짧게 하여
브레드보드에 밀착되도록 연결해도 좋습니다.

- 적외선 LED와 적외선 센서는 자르지 말고 그대로 사용하는 것이 방해물이 없어 더 좋습니다.
- 브레드보드 구멍의 깊이는 약 7mm 정도입니다.
- 트랜지스터, 저항은 약 1cm 길이로 자르면 적합합니다.
- 단자가 너무 짧아지면 연결이 어려우니, 꽃을 구멍의 위치를 살피며 다리 길이를 조절합니다.



1cm 이내의 길이로 자르면
보드에 깔끔하게 꽂힙니다.

실험시 주의사항

1. 브레드보드에 부품을 꽂을 때에 그 자리가 맞는지 잘 확인하고 꽂습니다.
2. 부저에서 소리가 나지 않더라도 전류는 흐르는 상태이며, 전지가 빠르게 소모됩니다.
사용하지 않을 때는 반드시 스위치를 꺼놓습니다.
3. 전지홀더의 다리는 매우 뾰족합니다. 다치지 않도록 주의합니다.

확인 학습

1. 이 회로에 대한 설명을 한 글입니다. 빈 칸에 알맞은 말을 쓰고, 맞는 말에 ○ 표 하세요.

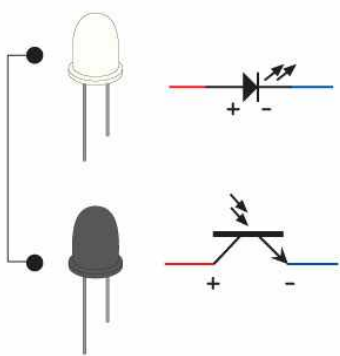
스위치를 켜면 적외선 LED에서 우리 눈에 보이지 않는 이 방출됩니다.
이 때 적외선 센서에 적외선이 감지되면 부저에서 소리가 (나고 , 안나고)
중간에 방해물을 놓아 적외선이 중간에 끊겨 감지되지 않으면 부저에서 소리가 (납니다 , 안납니다.)

2. 적외선 LED와 적외선 센서 사이를 가려본 여러가지 물체를 모두 적어봅시다.
이 중에서 소리가 나는 경우, 즉 적외선이 통과하지 못한 물체에 ○ 표 해봅시다.

원리학습

적외선은 가시광선, 자외선과 같이 태양에서 방출되는 여러 가지 빛 중 하나입니다.
뜨거운 물체에서 주로 발산되어 '열선'이라고도 부르며, 이 적외선으로 우리는 열치료를 하거나 여러가지 경보기로 응용하여 사용
합니다.

오늘 만들어본 적외선 경보 회로에는 두 개의 LED가 있습니다.



적외선 LED (발신용)

다이오드는 전류를 한 쪽 방향으로만 흐르게 해주는 극성이 있는 장치입니다.
그 중에서 적외선을 방출하는 다이오드입니다.

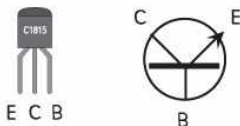
적외선 센서 (수신용)

적외선을 이용해 온도, 압력, 방사선의 세기 등의 물리량이나 화학량을 감지하여
신호처리가 가능한 전기량으로 변환하는 장치입니다. 방범이나 화재감지 등에 사용됩니다.

집에서 사용하는 TV 리모컨 역시 리모컨에는 적외선 LED가, TV에는 적외선 센서가 달려있어 신호를 감지합니다.

따라서 대부분 두 장치가 쌍으로 회로에 장착됩니다.

그리고 이 때 LED 사이에 흐른 적외선은 태양열이 유리창 안 실내로 도달하는 것과 같이 유리, 비닐 등을 통과할 수도 있습니다.



트랜지스터

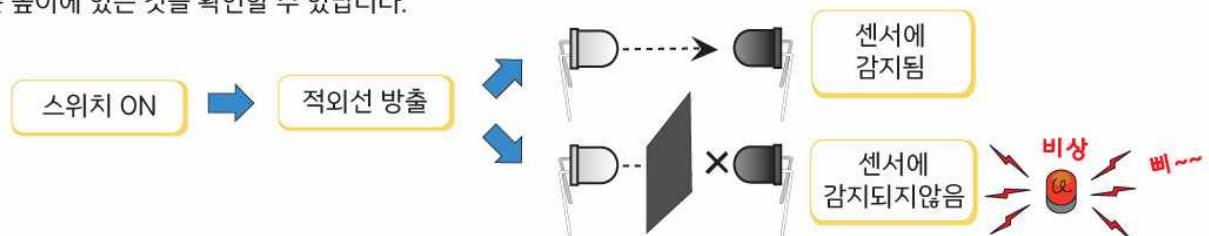
트랜지스터는 스위치와 비슷한 역할을 합니다.
외부의 전기 자극에 의해 스위치를 누른 효과가 나오며 작은 전류를 크게 증폭하여 줍니다.

- 베이스(B): 트랜지스터를 작동시키기 위해 약한 전기신호를 가하는 단자
- 컬렉터(C): 베이스(B)에서 약한 전기신호가 들어오면, 막혀 있던 컬렉터(C)에 큰 전류가 흐름
- 이미터(E): 베이스(B)와 컬렉터(C)에서 흐르는 전류가 합쳐지는 단자

적외선 경보 회로의 작동원리는 다음과 같습니다.

스위치를 켜면 적외선 LED에서 우리 눈에 보이지 않는 적외선이 방출됩니다. 이 때 적외선 센서에 적외선이 감지되면 부저가 울
리지 않지만, 중간에 방해물을 놓아서 적외선이 중간에 끊겨 감지되지 않으면 부저가 요란한 소리를 냅니다.

이런 원리로 창문에 설치하면 외부인의 침입을 알릴 수 있습니다. 문이나 창문에 설치된 방범 경보기를 살펴보면 대부분 두 개의
장치가 같은 높이에 있는 것을 확인할 수 있습니다.



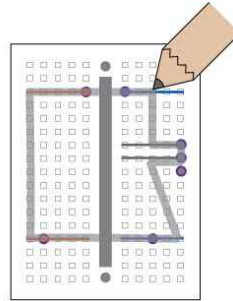
느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	브레드보드-적외선 경보 회로			실험 원리	적외선, 브레드보드
실험 시간	40분	실험 분야	물리	실험 방법	개별 실험
세트구성물	브레드보드, 적외선 경보 회로 도안, 브레드보드용 전선, 트랜지스터(9013), 저항 2종(3Ω, 1.5kΩ), 적외선 LED, 적외선 센서, 부저, 스위치, 동전전지, 전지홀더				
교사준비물				학생준비물	
실험 결과	학생 1인당 브레드보드-적외선 경보 회로 1개를 가지고 갑니다.				
실험 팁	TIP 1. 브레드보드에 부품을 꽂을 때 그 자리가 맞는지 잘 확인하고 꽂습니다. TIP 2. 적외선 LED와 적외선 센서는 서로 마주보아야 합니다. 브레드보드에 꽂은 상태에서 서로의 위치를 잘 조절합니다. TIP 3. 부저의 소리가 나지 않는 상태여도 전류는 흐르고 있습니다. 사용하지 않을 때는 반드시 스위치를 꺼 둡니다.(배터리가 금방 소모됩니다.)				

— 브레드보드 기초 회로

- 4) 각 부품을 전선을 이용하여 연결할 차례입니다.
전선을 서로 어느 구멍에 연결해야 각 부품들이 연결되어 회로를 완성할 수 있을까요?
그림 위에 연필로 전선을 그려봅시다.



확인 학습

1. 이 회로에 대한 설명을 한 글입니다. 빈 칸에 알맞은 말을 쓰고, 맞는 말에 ○ 표 하세요.

스위치를 켜면 적외선 LED에서 우리 눈에 보이지 않는 **적외선** 이 방출됩니다.
이 때 적외선 센서에 적외선이 감지되면 부저에서 소리가 (나고 , 안나고)
중간에 방해물을 놓아 적외선이 중간에 끊겨 감지되지 않으면 부저에서 소리가 (납니다 , 안납니다.)

2. 적외선 LED와 적외선 센서 사이를 가려본 여러가지 물체를 모두 적어봅시다.
이 중에서 소리가 나는 경우, 즉 적외선이 통과하지 못한 물체에 ○ 표 해봅시다.

실제로 다양하게 가려보고, 소리가 나는 경우를 다 골라 표시해봅시다.
투명 플라스틱, 유리처럼 햇빛이 통과하는 물체는 모두 적외선이 통과하므로 부저에 소리가 나지 않습니다.
나무, 철, 두꺼운 종이 등은 차단되어 부저에서 소리가 납니다. 어떤 경우에 소리가 나는지(적외선이 차단되는지) 살펴봅시다.

브레드보드(breadboard),

속칭 빵판 또는 빵틀은 전자 회로의 (일반적으로 임시적인) 시제품을 만드는 데 사용하고 재사용할 수 있는 무뎀납 장치이다. 이것은 스트립기판(베로보드)과 현저하게 다르며 영구적이거나 1회용 시제품을 만들때 사용하고, 쉽게 재사용할 수 없는, 초기 인쇄회로기판과 비슷하다. 일반적인 브레드보드는 버스 스트립으로 알려진, 내부연결 전기단자의 스트립이 있고, 주장치의 일부나 격리된 블록처럼 한쪽이나 양쪽은 전원선을 확장하도록 끼워져 있다.

현대의 무뎀납 브레드보드는 천공아래에 많은 납이 도금된 인청동 스프링 클립이 있는 플라스틱 천공 블록으로 구성된다. 두개의 일련 패키지(dual in-line package, 약자 DIP)인 집적회로는 블록의 중앙선을 벌려서 삽입할 수 있다. 내부 연결 전선과 (축전기, 저항기, 코일, 등과 같은) 각각 부품 핀은 회로 위상을 완성하기 위해서 여전히 납는 구멍에 삽입할 수 있다. 이렇게, 다양한 전자 시스템은 소형 회로에서 완벽한 중앙 처리 장치(CPU)까지, 시제품화 될 것이다. 그러나, (점점 당 2 ~ 25 pF로 발생하는) 큰 공전 전기 용량 때문에, 무뎀납 빵판은 상대적으로 낮은 주파수로 동작이 제한된다. 일반적으로 회로의 특성에 따라서 10 MHz보다 느리게 동작한다.

적외선센서 [赤外線—, infrared sensor]

적외선을 이용해 온도, 압력, 방사선의 세기 등의 물리량이나 화학량을 감지하여 신호처리가 가능한 전기량으로 변환하는 장치이다. 기계가 적외선을 발산하여 차단되는 것을 감지하는 것과 주변의 적외선을 검출하는 것이 있다. 방법이나 화재검지 등에 사용된다.

스스로 적외선을 복사하여 빛이 차단됨으로써 변화를 감지하는 능동식과, 자체에는 발광기를 가지지 않고 외계로부터 받는 적외선의 변화만을 읽어내는 수동식이 있다. 적외선이란 전자기파 스펙트럼 중 가시광선의 적색광보다 길고 마이크로파보다 짧은 파장, 즉 파장 $0.75\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ 의 복사를 가리킨다.

이것을 사용함으로써 종래의 온도센서·자외선센서보다 감도·정확도가 향상된다. 방법·화재검지 등에 널리 쓰이고 그 밖에 의료용 서모그래피, 동식물의 생태관찰 등 응용범위가 넓다.

적외선 발광 다이오드 [IRED, InfraRed Emitting Diode, 赤外線發光-]

적외선을 송출하는 발광 다이오드(LED). 오디오, 비디오의 원격 제어와 컴퓨터 적외선 통신(IrDA) 포트에 널리 사용되는 것으로, 원격 제어는 보통 25피트 거리에서 저속으로 사용되고, IrDA는 수 피트 내에서 좀 더 빠른 속도로 사용된다.

적외선 [赤外線, infrared ray]

가시광선(可視光線)보다 파장이 긴 전자기파.

태양이 방출하는 빛을 프리즘으로 분산시켜 보았을 때 적색선의 끝보다 더 바깥쪽에 있는 전자기파를 적외선이라 한다. 파장의 길이에 따라 분류하면 파장 $0.75 \sim 3\mu\text{m}$ 의 적외선을 근적외선, $3 \sim 25\mu\text{m}$ 의 것을 적외선, $25\mu\text{m}$ 이상의 것을 원적외선이라 한다. 가시광선이나 자외선에 비해 강한 열작용을 가지고 있는 것이 특징이며, 이 때문에 열선(熱線)이라고도 한다. 태양이나 발열체로부터 공간으로 전달되는 복사열은 주로 적외선에 의한 것이다.

적외선의 이용

공업용이나 의료용으로 사용하기 위한 것으로, 강한 적외선을 방출하는 적외선전구가 있다.

적외선이 강한 열 효과를 가지고 있는 것은 적외선의 주파수가 물질을 구성하고 있는 분자의 고유진동수와 거의 비슷하기 때문이다. 이는 물질에 적외선이 부딪히면 전자기적 공진현상(共振現象)을 일으켜 적외광파의 에너지가 효과적으로 물질에 흡수되기 때문이다.

대기 중에서의 투과성을 이용한 것으로는 항공사진측량($0.8\mu\text{m}$)·원거리사진·야간촬영·거리측정·적외선감시장치 등이 있다. 적외선이 가시광선과 다른 반사율을 가지고 있다는 광학적 특성을 이용하여, 화폐·증권·문서 등의 위조검사나 감정에 적외선사진을 활용한다. 또 열 효과 특성을 이용한 각종 재료·공산품·농수산품의 적외선 건조와 가열에의 응용은 산업과 실생활에서 널리 쓰인다. 의료 면에서는 소독·멸균과 관절 및 근육 치료에 근적외선이 많이 쓰이고, $10\mu\text{m}$ 의 적외선레이저빔은 외과수술, 종양의 제거, 신경의 연결 등에 실용화되고 있다.

그밖에 자동경보기, 문의 자동개폐기 등에 적외선과 검출기를 조합하여 쓰기도 한다. 또 학술적 단계에서 적외선레이저빔이 유용하게 사용된다.

트랜지스터 (transistor)

게르마늄, 규소 따위의 반도체를 이용하여 전자 신호 및 전력을 증폭하거나 스위칭하는 데 사용되는 반도체소자이다.

1947년 미국의 벨 연구소에서 월터 브래튼, 윌리엄 쇼클리, 존 바딘이 처음 만들었다. "변화하는 저항을 통한 신호 변환기 (transfer of a signal through a varister 또는 transit resistor)"로부터 나온 조어이다.

트랜지스터는 현대 전자 기기를 구성하는 굉장히 흔한 기본 부품중 하나이다. 1947년 미국 물리학자 존 바딘, 월터 브래튼, 윌리엄 쇼클리에 의해 트랜지스터가 개발된 후 트랜지스터는 전자공학의 대변혁을 일으켰다. 트랜지스터의 출현으로 인해 더 작고 값싼 라디오, 계산기 컴퓨터 등이 개발되었다. 트랜지스터는 IEEE 마일스톤상 목록에 기재되어 있으며 트랜지스터 개발자는 1956년 노벨 물리학상을 수상했다.

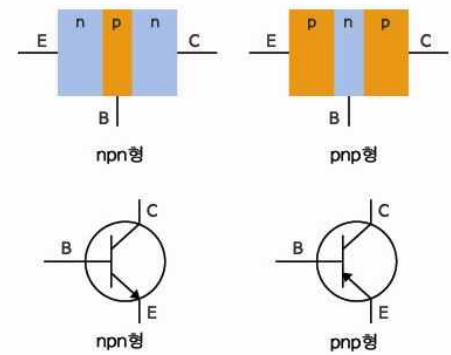
트랜지스터는 크게 접합형 트랜지스터(Bipolar Junction Transistors:BJTs)와 전계효과 트랜지스터(Field Effect Transistors:FETs)로 구분된다. 트랜지스터는 보통 입력단, 공통단 그리고 출력단으로 구성되어 있다. 입력단과 공통단 사이에 전압 (FET)또는 전류(BJT)를 인가하면 공통단과 출력단 사이의 전기전도도가 증가하게 되고 이를 통해 그들 사이의 전류흐름을 제어하게 된다. 아날로그, 디지털 회로에서 트랜지스터는 증폭기, 스위치, 논리회로, RAM 등을 구성하는 데 이용된다.

규소나 저마늄(게르마늄)으로 만들어진 반도체를 세 겹으로 접합하여 만든 전자회로 구성요소이며 전류나 전압흐름을 조절하여 증폭, 스위치 역할을 한다. 가볍고 소비전력이 적어 진공관을 대체하여 대부분의 전자회로에 사용되며 이를 고밀도로 집적한 집적회로가 있다. 접합형 트랜지스터와 전기장 효과 트랜지스터로 구분한다.

트랜지스터는 1947년 미국 벨연구소의 윌리엄 쇼클리(Wiliam Shockley), 존 바딘(John Bardeen), 월터 브래튼(Walter

Brattain)이 처음으로 발명하였다. 보통 트랜지스터는 접합형 트랜지스터(Bipolar Junction Transistor: BJT)를 의미하며 전기장 효과를 이용한 전기장 효과 트랜지스터(Field Effect Transistor: FET)가 있다.

트랜지스터는 규소나 저마늄으로 만들어진 P형반도체와 N형반도체를 세 개의 층으로 접합하여 만들어진다. E(emitter)로 표시되는 이미터에서는 총 전류가 흐르게 되고 얇은 막으로 된 베이스(B; base)가 전류흐름을 제어하며 증폭된 신호가 컬렉터(C; collector)로 흐르게 된다. 접합의 순서에 따라 PNP형 혹은 NPN형 트랜지스터라 명명한다. NPN형인 경우 전류는 이미터 쪽으로 흐르고 PNP형인 경우 이미터에서 나가는 방향으로 전류가 흐른다. 이를 전자회로의 기호표기에서 전류방향을 화살표로 나타낸다.

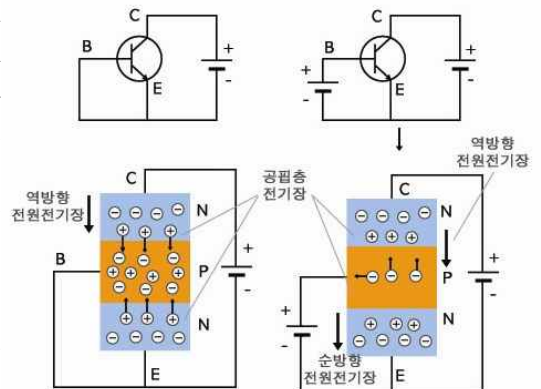


©EnCyber.com

트랜지스터의 전원 연결은 이미터 쪽에 그려진 화살표 방향으로 전류의 방향이 되도록 연결한다. 기본적으로 PN접합이 양쪽에 있는 형태이므로 다이오드에서와 같이 접합면에서 전자의 확산에 의해 공핍층이 생기고 결과로 공핍층 전기장이 생겨 더 이상의 전자의 확산을 막게 된다.

베이스와 이미터 간에 전원이 없이 연결된 상태에서는 베이스와 이미터가 같은 전위이므로 전류가 흐르지 않는다. 베이스 간에 전원에 의한 전기장 방향(+에서 -전압방향)이 공핍층 전기장 방향과 같은 역방향 바이어스이므로 전류가 흐르지 않는다. 그런데 베이스와 이미터 간에 공핍층 전기장에 반대방향의 순방향 전원을 연결하면 전자가 움직이게 된다.

한편, 베이스와 컬렉터 사이에는 공핍층과 같은 방향의 역방향 전기장이 형성되어 컬렉터 부분의 N형반도체의 다수 캐리어인 전자는 움직이지 않게 된다. 그런데 베이스와 이미터 간의 순방향 전원에 의해 이동된 전자에 대해서는 베이스와 컬렉터 사이의 전기장 방향이 순방향 바이어스가 되어 이미터에서 이동한 전자들이 컬렉터 쪽으로 흐르게 된다. 참고로 전자의 이동방향은 전기장방향의 역방향이며 전류방향의 역방향이다. 이때 컬렉터로 흐르는 전류는 베이스로 흐르는 전류에 비해 증폭된 형태로 나타나게 되므로 베이스에 작은 신호가 컬렉터에 증폭되어 나타나 트랜지스터는 증폭기로 사용된다.



©EnCyber.com

트랜지스터 그 자체가 소형이어서 이를 사용하는 기기(機器)는 진공관을 사용할 때에 비하여 소형이 되며, 가볍고 소비전력이 적어 편리하다. 초기에는 잡음·주파수 특성이 나쁘고 증폭도도 충분하지 못하였으나, 그 후 많이 개량되어 대전력을 다룰 수 있는 등의 장점이 생겼으며, 특수한 경우를 제외하고는 진공관을 대체하였다. 증폭작용과 전자신호를 위한 스위치나 게이트로서 역할을 하여 아날로그회로, 디지털회로 등 대다수의 전자회로에 사용된다. 집적회로는 작은 전자칩에 다수의 트랜지스터와 전자회로 구성요소를 집약시켜 놓은 것이다.

[네이버 지식백과] 트랜지스터 [transistor] (두산백과)