


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

사이언스키트 브레드보드

자석 감지 회로

브레드보드와 이를 이용한 간단한 전기 회로에 대하여 알아보고 리드 스위치를 활용하여 자석을 감지하여 작동되는 회로를 직접 만들어봅시다.

실험키트구성

- 브레드보드 • 리드 스위치 • 저항 • LED
- 브레드보드용 전선 • 자석 감지 회로 도안 • 동물 도안
- 동전전지+전지홀더 • 나무 스틱 • 네오디뮴자석

준비물 투명 테이프, 유성펜, 여러가지 자석

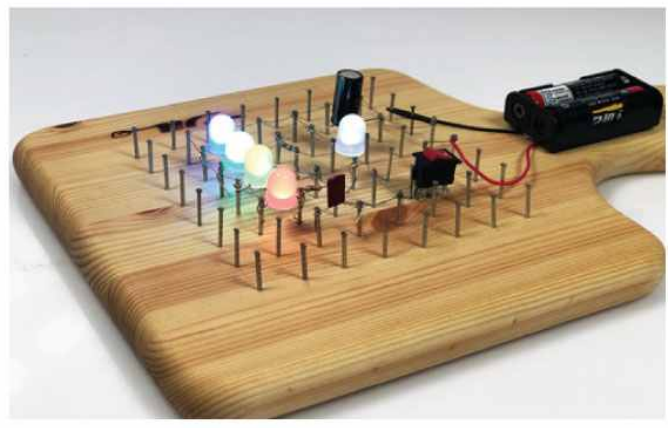
— 브레드보드 방판?!!

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

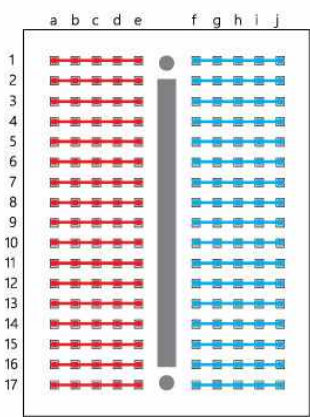
전자부품을 서로 연결하여 회로를 만드려면 보통은 납땜을 하게 됩니다. 그러나 완성된 회로가 아닌 테스트용 회로인 경우 여러가지 부품을 연결했다 제거했다 하면서 실험해보게 되는데, 이럴 때에는 납땜 연결이 매우 불편합니다.

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.

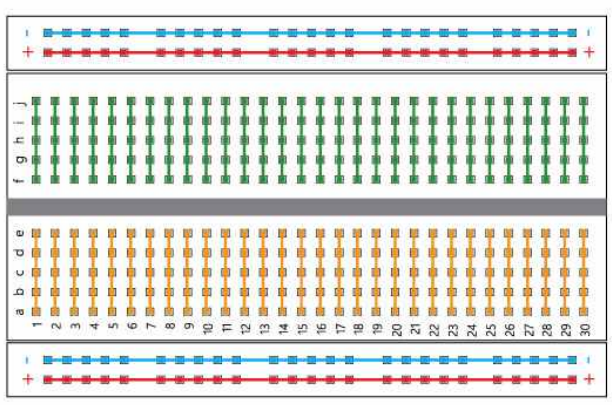


미니사이즈 브레드보드



- 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

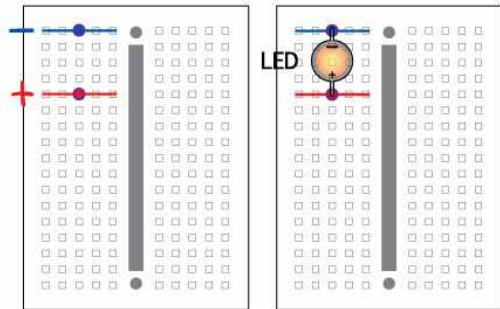
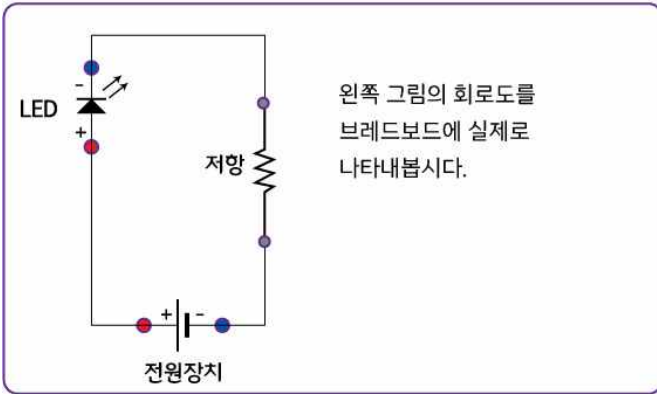
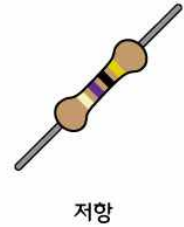
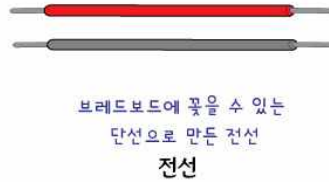
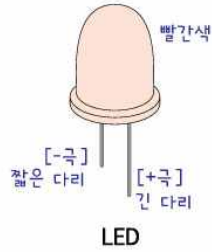
일반 브레드보드



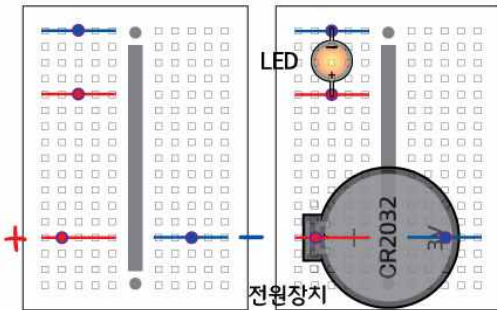
- 1) 그림과 같이 양쪽 전원부와 가운데 부품부로 크게 나누어짐
- 2) 크기에 따라 1~30번, 이보다 더 많은 구멍을 가진 보드도 있음
- 3) 중앙 각 행의 5개의 구멍(a,b,c,d,e 또는 f,g,h,i,j)은 금속핀으로 연결
- 4) 양쪽 전원부는 구멍이 5개씩 나누어져 있지만 세로로 모두 금속핀으로 연결되어 있음

브레드보드 기초 회로

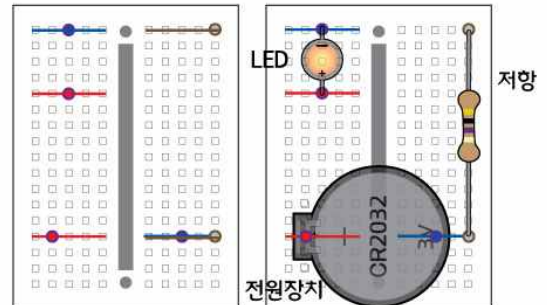
부품을 이용하여 LED에 불을 켜는 가장 단순한 전기 회로를 만들어 봅시다.



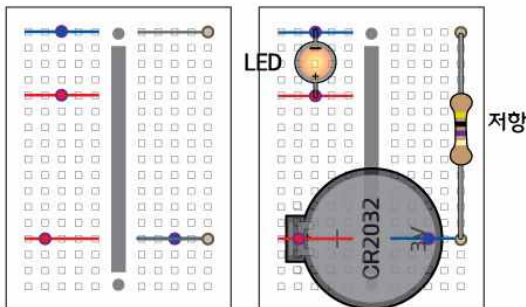
1) LED를 브레드보드에 꽂습니다.
LED의 두 다리를 서로 다른 라인에 꽂아야 합니다.
긴다리가 +극, 짧은다리가 -극 입니다.



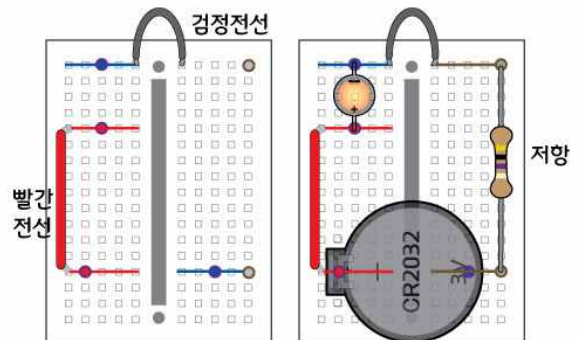
2) 전지홀더를 꽂은 후, 동전전지를 끼웁니다.
동근쪽이 -극, 각진쪽이 +극 입니다.



3) 저항을 꽂습니다.
저항은 극성이 없습니다. 방향 상관없이 꽂으세요.



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



각 부품이 꽂혀있는 라인 (—) 어느 곳에 꽂아도 부품은 서로 연결됩니다.
계획한 대로 전선을 꽂으면 LED에 바로 불이 들어옵니다.
스위치가 따로 없으니 전선 한 가닥을 꽂았다 빼면서 작동시켜봅시다.

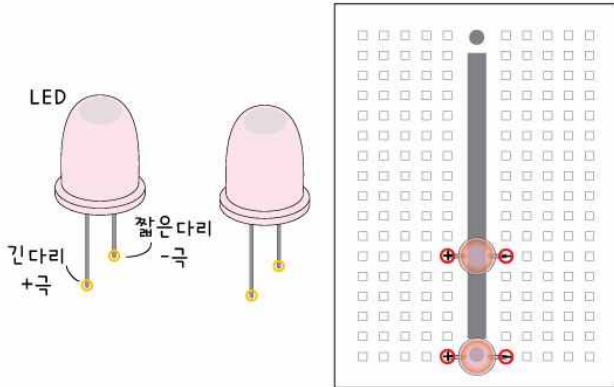
5) 브레드보드 위에 다양한 전기회로를 표현해 봅시다. 모든 부품의 단자는 여러 번 꺾이면 부러질 수 있으니 조심해서 다룹니다.

— 브레드보드 자석 감지 회로

[브레드보드에 부품 꽂아 연결하기]

1. LED 2개 연결

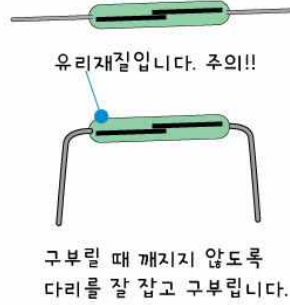
- LED의 +극(긴 다리)이 왼쪽, -극(짧은 다리)이 오른쪽에 가도록 꽂습니다.



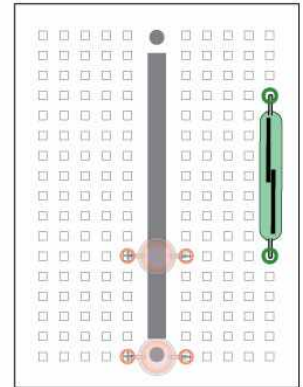
2. 리드 스위치 연결

- 먼저 리드스위치의 다리를 그림처럼 구부린 후 조심히 꽂습니다.

스위치는 극성이 없습니다.
방향 상관없이 꽂으세요.



구부릴 때 깨지지 않도록 다리를 잘 잡고 구부립니다.

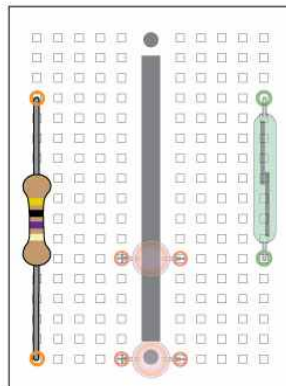


3. 저항 연결

- 저항의 다리를 브레드보드의 구멍길이에 맞추어 적당히 구부린 다음 꽂습니다.

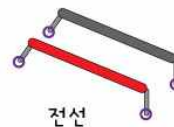


저항은 극성이 없습니다.
방향 상관없이 꽂으세요.

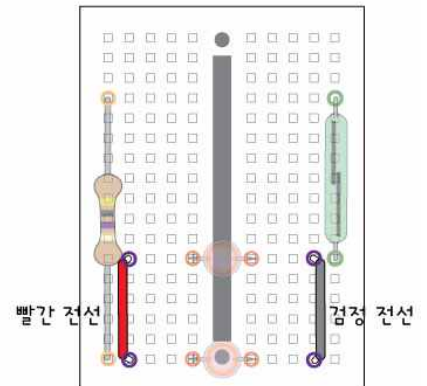


4. 검정 전선, 빨강 전선 연결

- 전선의 색깔을 확인 한 후 구멍에 맞추어 꽂습니다.

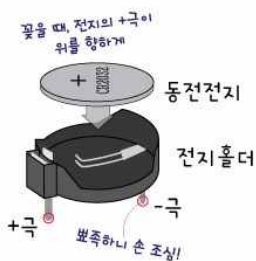


전선



5. 전지홀더와 동전전지 연결

- 전지홀더의 모양을 잘 확인한 다음, 브레드보드의 왼쪽에 +극이 오른쪽에 -극이 오도록 꽂습니다.
- 동전전지의 +극이 위를 향하도록 전지홀더에 꽂습니다.



꽂을 때, 전지의 +극이 위를 향하게

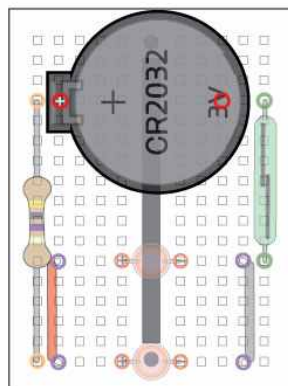
동전전지

전지홀더

+극

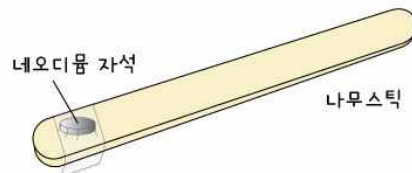
-극

뽕족하니 손 조심!



6. 자석 스틱 만들기

- 나무 스틱의 한 쪽 끝에 네오디뮴 자석 1개를 투명테이프로 감아 고정합니다.



네오디뮴 자석

나무스틱

[작동하기]

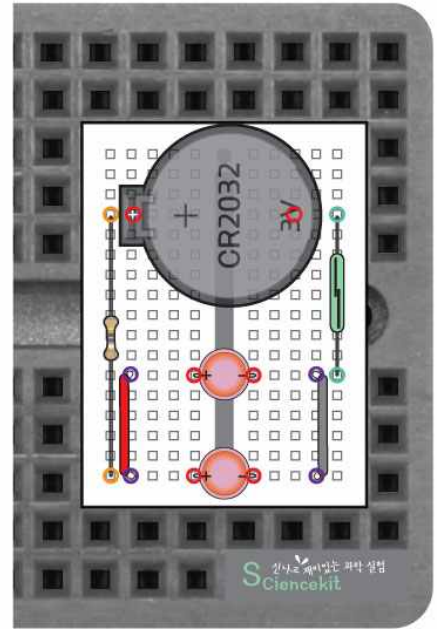
7. 자석이 달린 나무스틱을 완성한 브레드보드 회로의 리드 스위치에 가까이하여 LED가 켜지는 모습을 관찰합니다.

- 리드 스위치가 자석의 접근을 감지하는지 확인합니다.

[브레드보드- 도안에 브레드보드 붙이기]

8. 브레드보드 밑면의 양면테이프 보호지를 떼어내고 도안에 붙입니다.

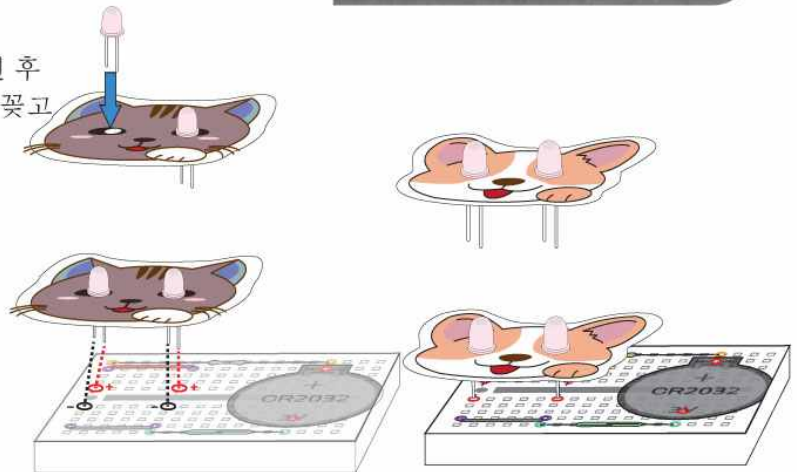
- 한 번 붙으면 떼어내기 어렵습니다. 위치를 잘 확인하고 붙입니다.



[추가활동: 동물도안 꾸미기]

9. 브레드보드 회로의 LED 두 개를 잠시 빼낸 후 동물 도안 속 눈 위치의 구멍에 LED를 각각 꽂고 다시 브레드보드에 연결합니다.

- LED를 꽂을 때 극을 잘 확인합니다.
긴다리가 +극! 짧은 다리가 -극!



10. 자석 스틱에 동물의 먹이를 투명 테이프로 붙입니다.

- 자석이 부착된 반대 면에 붙입니다.



11. 주변에 흔히보이는 여러가지 자석도 리드 스위치에 가까이 하여 회로가 작동되는지 확인해봅시다.

- 벽면부착용 자석, 화이트보드용 자석, 막대자석 등

실험시 주의사항

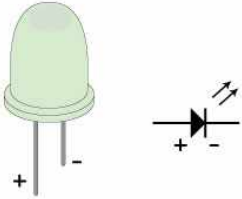
1. 브레드보드에 부품을 꽂을 때 그 부품의 자리가 맞는지 잘 확인하고 꽂습니다.
2. 네오디뮴 자석이 매우 작으므로 분실하지 않도록 조심합니다.
3. 전지 홀더의 다리는 매우 뾰족합니다. 다치지 않도록 주의합니다.

확인 학습

1. 밀폐된 유리관 속 2개의 리드가 자석이 접근할 때 닫혀서 전류가 흐르는 스위치를 무엇이라 합니까?
2. 이 스위치는 어디에 활용하면 좋을까요?

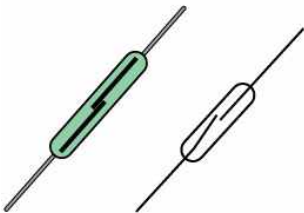
원리 학습

자석을 가까이하면 LED가 켜지는 자석 감지 회로를 잘 만들어 보았나요?
우리가 사용한 부품들을 보면 모양도 여러가지, 기능도 여러가지 입니다.



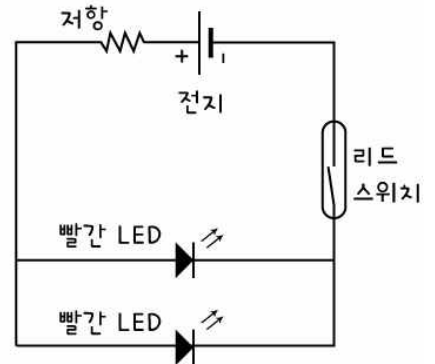
LED (Light Emitting Diode)

다이오드는 전류를 한 쪽 방향으로만 흐르게 해주는 극성이 있는 장치입니다.
그 중에서 빛을 내는 다이오드를 LED라고 합니다.



리드 스위치 (Reed switch)

리드 스위치는 자석으로 접점을 열고 닫을 수 있게 구성된 스위치입니다.
밀폐된 유리관 속에는 2개의 리드가 스프링의 탄성에 의해 열려있다가
자석이 접근하면 2개의 리드를 통해 자기회로가 되어 접점이 닫혀 전류가 흐릅니다.
자석을 멀리하면 다시 탄성으로 원래의 열린 상태로 돌아갑니다.
문과 창문이 열리면 작동되는 회로에 응용되어 보안용으로 많이 사용됩니다.



이 회로는 하나의 전지로 두 개의 LED를 밝히는 병렬회로입니다.
빨간 LED를 사용하였고, 빨간 LED는 전압이 조금 낮아 저항을 직렬로 연결하였습니다.
스위치를 작동시키면 두 LED가 동시에 켜지고 꺼지는 회로입니다.

각자 자신의 리드 스위치에 자석이 어느정도 가까이 가면 작동하는지
자석을 접근시켜 봅시다. LED의 불빛이 켜지는 것을 확인하였나요?

자석을 감지하는 리드 스위치는 어디에 활용될까요?

방법용으로 사용됩니다. 문이나 창문이 닫혀 있을 때, 리드 스위치는 자석에 의해 닫힌 상태로 있다가 문이 열리면 자석이 제거되면서 리드 스위치가 열린 상태로 변하게 되어 알람이 발생하여 문 열림을 바로 알 수 있게 해줍니다.
또는 창문이 열리면 부저가 울리고 CCTV 카메라가 녹화를 시작하도록 할 수도 있습니다.

다음으로 수위센서에 사용됩니다. 리드 스위치 외부에 수직으로 운동 가능하도록 자석을 설치하고 이 자석이 물 높이에 따라 움직이도록 하면 물 높이에 따라 경보음이 울리거나 적정선 이상의 물이 유입되지 못하게 할 수 있는데 자동차 및 일반 산업 현장에서 많이 활용되는 센서입니다.

자전거의 속도계를 만들 수도 있습니다. 리드 스위치를 자전거에 부착하고 휠에 작은 자석을 붙인 후 자전거 바퀴가 회전 할 때에 펄스가 발생되고 이 펄스 숫자를 시간으로 계산하면 자전거의 속도를 측정 가능합니다. 성인용 자전거의 바퀴 지름이 70cm정도 이므로 한바퀴 회전하면 2.2m 이동합니다. 1초에 2회전하였다면 4.4m/s 이므로 약 16km/h로 측정되겠지요!

작은 리드 스위치는 우리의 일상에서 다양한 용도로 활용되고 있습니다.

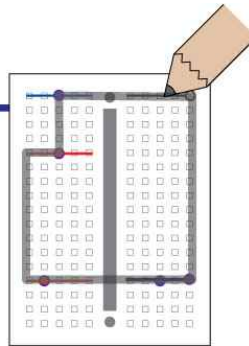
느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	브레드보드-자석 감지 회로		실험 원리	리드 스위치, 브레드보드	
실험 시간	40분	실험 분야	물리	실험 방법	개별 실험
세트구성물	브레드보드, 자석 감지 회로 도안, 동물 도안, 브레드보드용 전선, 리드 스위치, 저항 (47Ω), LED, 네오디움 자석, 나무스틱, 동전전지, 전지홀더				
교사준비물		학생준비물	투명 테이프, 유성펜, 여러 가지 자석		
실험 결과	학생 1인당 브레드보드-자석 감지 회로 1개를 가지고 갑니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 브레드보드에 부품을 꽂을 때 그 자리가 맞는지 잘 확인하고 꽂습니다.</p> <p>TIP 2. 네오디움 자석은 매우 작습니다. 분실되지 않도록 주의하세요.</p> <p>TIP 3. 전류를 차단하지 않고 일반적인 상황에서 약 7~10일간 사용 가능합니다.</p>				

— 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. 밀폐된 유리관 속 2개의 리드가 자석이 접근할 때 닫혀서 전류가 흐르는 스위치를 무엇이라 합니까?
2. 이 스위치는 어디에 활용하면 좋을까요?

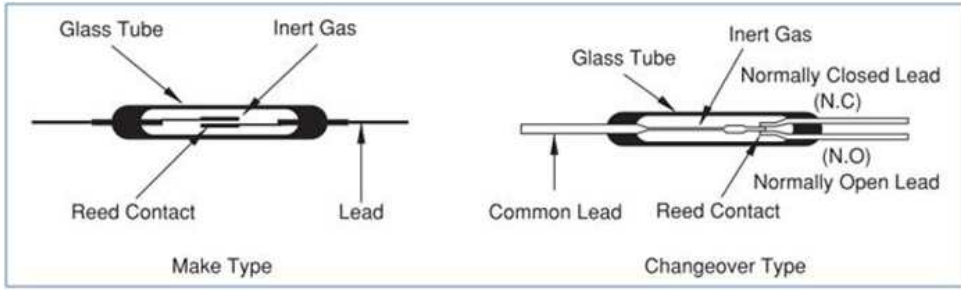
리드 스위치 (Reed switch)

방법용으로 사용됩니다.
수위 센서나, 자전거의 속도계로도 활용할 수 있습니다.
다양한 의견과 상상을 자유롭게 써봅시다.

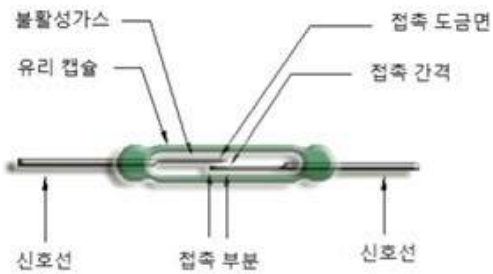
브레드보드(breadboard),

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.

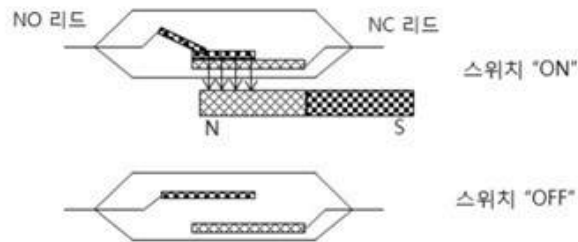
현대의 무뎀납 브레드보드는 천공아래에 많은 납이 도금된 인칭동 스프링 클립이 있는 플라스틱 천공 블록으로 구성된다. 두개의 일련 패키지(dual in-line package, 약자 DIP)인 집적회로는 블록의 중앙선을 벌려서 삽입할 수 있다. 내부 연결 전선과 (축전기, 저항기, 코일, 등과 같은) 각각 부품 핀은 회로 위상을 완성하기 위해서 여전히 납은 구멍에 삽입할 수 있다. 이렇게, 다양한 전자 시스템은 소형 회로에서 완벽한 중앙 처리 장치(CPU)까지, 시제품화 될 것이다. 그러나, (점점 당 2 ~ 25 pF로 발생되는) 큰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



자석스위치(magnetic switch) 센서는 문과 창문의 보안용으로 가장 많이 사용되고 있는 소자이다. 이것은 창문 또는 문 위에 설치하는 자석(magnet)과 문틀에 설치하는 리드스위치(reed switch)로 구성되어 있다. 문이나 창문이 닫혀 있을 때, 리드스위치는 자석에 의해 닫힌 상태로 있게 된다. 문이나 창문이 열리게 되면, 자석이 제거되면서 리드스위치가 열린 상태로 변하게 되어 알람이 발생한다. 동작 원리는 리드스위치의 접점이 외부 자석에 의해 on, off 되는 원리를 이용한 것이다. 리드스위치 내부 구조는 그림 (a)와 같다. 리드스위치의 유리 캡슐 내부는 금속접촉면의 산화방지를 위해 불활성 가스로 채워져 있으며, 스위칭 부분은 전기적 접촉을 좋게 하기 위해 전도성이 우수한 금속으로 코팅되어 있다. 자석스위치의 동작원리는 그림(b)와 같다. 외부자석이 OFF 상태인 리드스위치에 가까이 가게 되면, 떨어져 있는 두 접점이 붙게 되어 ON 상태가 된다. 이 상태에서 다시 자석을 떼어내게 되면 금속 리드의 탄력성 때문에 접점이 떨어져 OFF 상태가 된다. 이런 원리를 이용해서 문이나 창문에 리드스위치와 자석을 조합하면 문의 열림 상태에 따른 리드스위치의 상태를 구분할 수 있다. 문틀에는 리드스위치를 붙이고, 문에는 문을 닫았을 때 리드스위치 바로 아래 위치에 자석을 붙여 놓는다. 이렇게 설치하면 문이 닫힌 경우에는 자석이 리드스위치에 영향을 주어 리드스위치를 ON 상태로 만들어 준다. 만약 문이 열리게 되면 자석이 없으므로 리드스위치는 OFF 상태로 된다.



(a) 리드스위치 내부 구조



(b) 리드스위치 동작원리

