

코일 (COIL)

코일의 개요



Point

- 회로기호: 
- 단위: 헨리(Henry:H)
- 선재를 감으면 감을수록 코일의 성질이 강해진다.

코일이란 동선과 같은 선재(線材)를 나선 모양으로 감은 것입니다.
또 회로기호는 L 로 표시하며, 다음과 같이 'L'이라고 씁니다.
코일의 성질정도를 나타내는 단위로 헨리(Henry:H)가 사용됩니다,

선재를 감으면 감을수록 코일의 성질이 강해지며 헨리의 값도 커지죠.
코일은 내부에 아무 것도 넣지 않은 공심으로 하는 것보다 철심에 감거나 코어라 부르는 철 분말을 응고시킨 것에 감는 편이 보다 큰 헨리값이 얻어집니다.

통상 전기회로에서 사용하는 코일은 마이크로 헨리(μH)부터 헨리(H)까지 폭넓게 사용됩니다.

코일을 인덕터(Inductor)또는 인덕턴스(Inductance)라고 하는 경우가 있는데 엄격히 말해서 인덕턴스라고 하는 것은 코일 성분의 정도를 나타내는 것이며, 부품 그 자체를 나타내는 말이 아닙니다.

콘덴서의 경우는 커패시턴스(Capacitance), 저항의 경우는 레시스턴스 (Resistance)라는 것이 각각 성질의 정도를 나타내는 것이죠.

코일에 교류전류가 흐른 경우, 코일에 발생하는 자속이 변화합니다. 그 코일에 다른 코일을 가까이 했을 경우, 상호유도작용(Mutual Induction)에 의해 접근시킨 코일에 교류전압이 발생하며, 이 상호 유도작용의 정도를 상호 인덕턴스(단위는 헨리:H)로 표시합니다. 코일이 하나만 있는 경우에도 자신이 발생하는 자속의 변화가 자신에게 영향을 주는데요, 이것이 자기유도작용이라고 하며 그 정도를 자기 인덕턴스(Self Inductance)로 나타냅니다.



Tip

▶ 헨리의 정의와 자기 인덕턴스



헨리의 정의와 자기 인덕턴스

■ 헨리의 정의

어떤 코일에서 매초 1A의 비율(1A/s)로 전류가 변화 할 때,다른 쪽의 코일에 1V의 기전력을 유도하는 두 코일간의 상호 인덕턴스를 1헨리(H)로 한다.

■ 자기 인덕턴스

전류의 변화율이 1A/s일 때 1V의 기전력을 발생하는 경우의 자기 인덕턴스를 1H로 한다.

코일의 성질

Point

- 전류의 변화를 안정시키려고 하는 성질.
- 상호유도작용.
- 전자석의 성질.
- 공진하는 성질.

선재를 나선 모양으로 감으면 원래의 선재가 지닌 특성과는 전혀 다른 여러 가지 특성이 나옵니다.

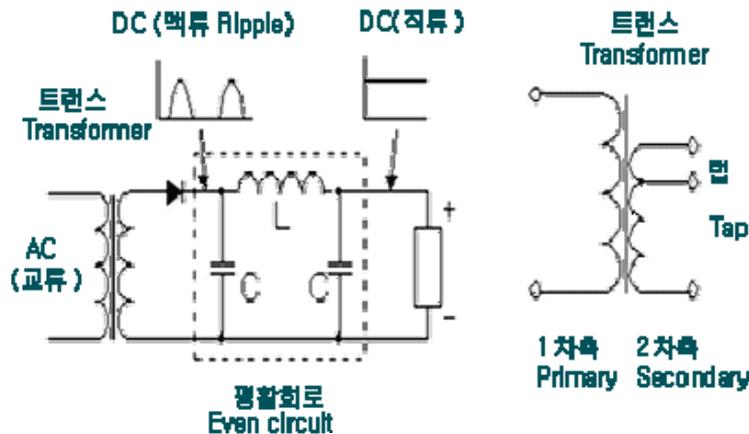
여러 특성 가운데서 몇 가지 주요 특성에 대해 그 개요를 쉽게 설명하겠습니다.

코일의 성질1

<전류의 변화를 안정시키려 하는 성질>

전류가 흐르려고 하면 코일은 전류를 흘리지 않으려고 하며, 전류가 감소하면 계속 흘리려고 하는 성질입니다. 이것을 렌츠의 법칙이라고 부르는데 전자유도작용에 의해 회로에 발생하는 유도작용을 일으키는 자속의 변화를 방해하는 방향으로 흐른다. 이 성질을 이용하여 교류로부터 직류로 변환하는 전원의 그림 2-9와 같이 평활 회로에 사용됩니다.

교류를 정류기에 의해 직류로 변환한 경우 그대로는 맥류(리플:Ripple)라고 하여 교류 성분이 많은 직류이며 완전한 직류가 아닙니다.



< 그림 2-9 정류회로(평활회로) >

플러스의 직류로 정류한 경우, 마이너스 전압성분은 없어지지만 0(V)와 플러스 전압을 왕래하고 있습니다. 평활 회로에 콘덴서와 코일을 조합한 회로를 사용하면 코일이 전류의 변화를 저지하려는 작용을 하고, 콘덴서의 입력전압이 0(V)로 되어도 축적한 전기를 그때 방전하기 때문에 안정한 직류를 얻을 수 있지요. 간단한 평활 회로에서는 코일대신 저장기를 사용하여 콘덴서의 평활 기능만 이용하는 경우도 있습니다.

코일의 성질2

< 상호유도작용 >

이것은 앞서도 언급했지만 두 코일을 가까이 하면 한쪽 코일의 전력을 다른 쪽 코일에 전달 할 수 있다는 것입니다. 이 성질을 이용한 것이 트랜스이죠.

전력을 공급하는 쪽의 코일(입력)을 1차측, 전력을 꺼내는 쪽(출력)을 2차측이라고 하는데요, 1차측 권선수와 2차측 권선의 비율에 따라 2차측의 전압이 변화합니다.

전원트랜스 등은 2차측에서 권선 도중에 선을 내어(tap이라고 합니다.)

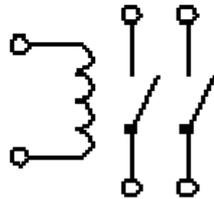
복수의 전압을 얻을 수 있도록 한 것이 많습니다.

코일의 성질3

여러분도 잘 알고 있듯이 쇠막대에 코일을 감고 전류를 흘리면 전자석이 되어 철이나 니켈을 흡착하는 성질입니다. 이 성질을 이용한 것으로 계전기(電磁릴레이)가 있죠.

전류가 흐를 때에 철판을 끌어당겨 철판에 부착된 스위치를 닫히도록 하는 것입니다.

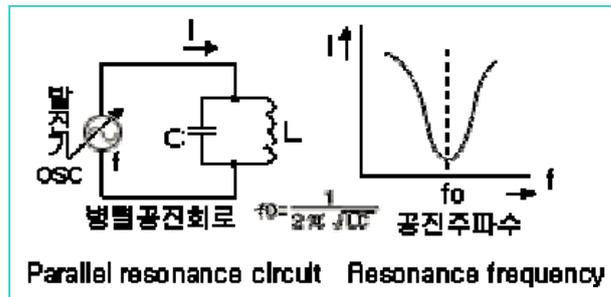
그리고 차임벨도 전자석의 성질을 이용한 것입니다.



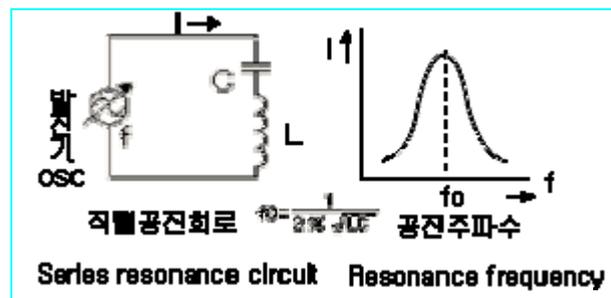
코일의 성질4

< 공진하는 성질 >

코일과 콘덴서를 조합하면 어떤 주파수의 교류전류가 흐르지 않거나 쉽게 흐르기도 합니다.



< 그림 2-10 병렬공진회로 >



< 그림 2-11 직렬공진회로 >

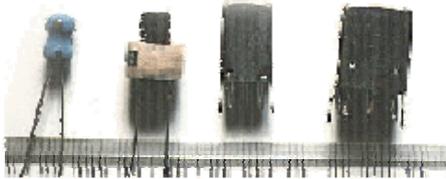
라디오의 방송국을 선택하는 튜너는 이 성질을 이용하여 특정한 주파수만을 선택하고 있는 것입니다.

각종 코일의 모양

Point

고주파의 공진, 고주파의 저지 등이나 트랜지스터 라디오 등의 발진용, 중간주파수의 동조에 사용하는 등 그 용도가 다양

다음 그림은 소형 코일 부품의 예입니다.



< 그림 2-12 각종 코일의 모양 >

맨 좌측에 있는 것은 소북모양의 코어에 가느다란 동선을 감은 것으로 100 μ H 의것입니다. 고주파의 공진, 고주파의 저지 등에 사용하죠. 샘플로 구입한 것의 크기는 직경이 약 4mm, 높이가 약 7mm였습니다. 저항기와 마찬가지로 컬러 코드로 값을 표시하고 있는 것도 있는데요, 종류는 1 μ H 정도부터 수백 μ H까지 여러 가지가 있습니다.

예를 들면

1 μ H, 2.2 μ H, 3.3 μ H, 3.9 μ H, 4.7 μ H, 5.6 μ H, 6.8 μ H, 8.2 μ H, 10 μ H 15 μ H, 18 μ H, 22 μ H, 27 μ H, 33 μ H, 39 μ H, 47 μ H, 56 μ H, 68 μ H, 82 μ H, 100 μ H 등이 있습니다.

좌측에서 두 번째의 것은 봉 모양의 코어에 가는 동선을 감은 것으로, 용도는 앞서 언급한 용도는 앞서 언급한 것과 같습니다. 샘플로 구입한 코일의 값은 470 μ H였으며 코어의 직경은 4mm, 높이는 10mm, 코일의 직경은 8mm였습니다. 우측에 있는 2개는 고주파용 트랜스입니다. 트랜지스터 라디오 등의 발진용 중간주파수(455kHz)의 동조 등에 사용되죠. 고주파이므로 다른 회로로부터 자기에 의한 영향을 받지 않도록 하거나, 또는 주변 부품에 영향을 주지 않도록 하기 위해 금속케이스(차폐상자 또는 실드케이스라고 한다)에 수납 되어 있는데요, 이 케이스는 반드시 어스에 연결하여야 합니다!

인덕턴스값의 조정

Point

- 코일의 조정은 권선 간격을 변화시켜 조절
- 일부러 구부리거나 코일간격을 바꾸어 인덕턴스 값을 조정

코일 중심의 코어부는 나사모양으로 되어 있어, 드라이버 등으로 돌리면 코어가 코일에 들어가거나 나오기도 합니다. 따라서 코어의 상하 움직임에 따라 코일의 인덕턴스값이 변화지요. 코일의 권선을 바꾸어도 되지만 일일이 그렇게는 할 수 없는 일이겠죠?



< 그림 2-13 인덕턴스 >

FM라디오의 튜너부 등은 87.5MHz~108MHz부근의 고주파를 취급하기 때문에 코어에 감으면 인덕턴스 값이 너무 커지므로 공심 코일이 사용됩니다. 이 경우의 조정은 코일의 권선 간격을 변화시켜 조절하죠.

FM 라디오 등을 분해하여 보면 코일이 모두 한결같이 일률적으로 되어 있지 않고 코일의 간격이나 리드의 형태가 제각기 멋대로 되어 있는 것을 볼 수 있을 것입니다

이것을 깨끗하고 보기 좋게 하려고 해서는 안 됩니다.

이것은 일부러 구부리거나 코일간격을 바꾸어 인덕턴스 값을 조정하고 있기 때문이거든요.