

오디오 시스템의 전원극성 맞추기 및 트랜스의 이해

우리가 흔히 사용하는 가정용 전원은 AC/교류로서 일반 건전지와는 틀리지만 +(Live/활성) 와 - (Neutral/중성)를 가지고 있다.

+(Live/활성)를 찾는 방법은 테스트기의 측정 위치를 AC에 놓은 후 측정봉 하나를 벽 콘센트에 넣고 다른 한쪽을 손으로 잡아본다.

이렇게 다른 쪽 콘센트 구멍도 측정을 하여 그 중에 전압이 높게 나오는 곳이 +이다.

또 다른 방법으로는 검전기를 사용하는 방법으로서 검전기(검전드라이브)를 콘센트에 꽂아보아 불이 켜지는 쪽이 +이다. 이렇게 집 전원의 + -를 찾아 오디오 시스템의 전원부에 정확하게 공급되도록 하는 것이 전원 극성 맞추기 인 것이다.

오디오 시스템에서 전원극성을 맞추어야 하는 궁극의 목적은 좋은 음질을 위해서이지만 그것보다 더 중요한 것은 잘못 입력된 전원으로 부터 장비를 보호하고 수명을 유지하는 것이다.

아래 그림은 일반적으로 사용하는 Down트랜스 회로도로서, 오디오 기기의 파워 트랜스도 똑같은 원리로 제작되어 있다.

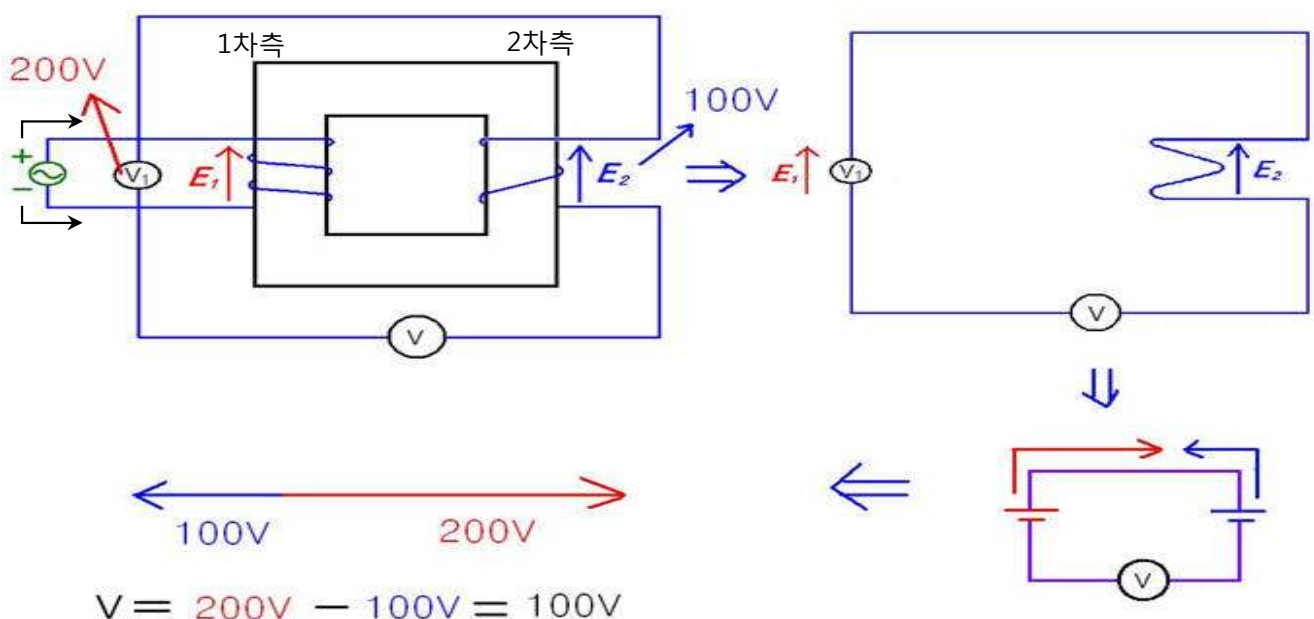
우리가 오디오 기기에 전원을 공급하면 이 파워 트랜스가 제일 먼저 220v의 전원을 공급 받아서 기기에 필요한 (5v, 12v, 24v 등) 전원으로 Down하게 되는 것이다.

아래 그림에서 보면 +는 위로 -는 아래로 전기가 흐르게 되며, +는 1차 측을 돌아 2차 측으로 정해진 순대로 돌아서 출력 단으로 가게 되는 것을 알 수 있다.

이와 같이 가정의 220v 전원의 +를 기기의 파워 트랜스 1차 측과 맞추어 주는 것이 전원극성 맞추기이며 이렇게 극성이 잘 맞추어진 기기에서는 한층 안정되고 고른 음색을 나타내는 것이 특징이다.

만약 +와 -를 반대로 하여 (즉 극성을 맞추지 않았을 경우) +가 아래로 흐르게 되면 극성이 맞을 때와의 차이는 위상이 틀려지게 되고 - 단에 접지 처리가 되어 있다면 기기가 작동하기 전에 꽤 높은 전원이 접지부로 흐르게 되어 자칫 감전을 당할 수가 있는 것이다. 기기의 전원이 OFF인 상태에서 샤시 접지부로 높게 흐르던 +전류는 기기의 전원이 ON 되면 2차 측의 코일에서 유기 기전력이 발생하여 현저하게 감소하는 현상을 보이게 된다.

(감극성)



(그림 1)

그렇다면 기기의 1차 측과 2차 측을 어떻게 찾을 수 있는 것인가가 문제이나 다음과 같이하면 쉽게 해결된다.

1. 전원선이 기기와 일체형일 경우

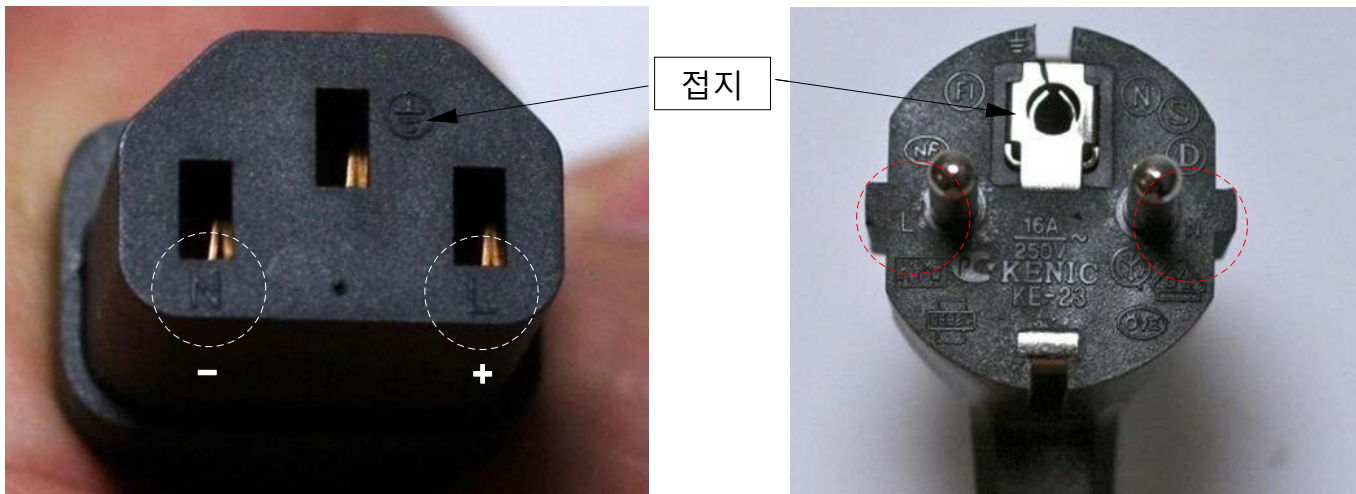
- 먼저 모든 기기의 케이블을 모두 기기에서 분리한다.
- 기기의 전원플러그를 벽 콘센트에 꽂는다.
- 테스트기 측정 위치를 AC에 놓고 측정봉 하나를 기기 샤시의 나사 또는 접지부에 대고 나머지 한쪽을 손으로 잡고 테스트기의 측정값을 기록한다.
- 이번에는 전원 플러그를 콘센트에 위와 반대로 꽂은 후 위 방법대로 측정을 한다.

(※ 여기서 중요한 것은 전원을 연결한 후 기기의 전원은 켜지 말고 테스트해야 한다.)

- 두 번의 테스트 중 전압이 낮게 나오는 쪽이 올바르게 연결된 것이다.
- ※ 만약 테스트기가 없다면 손이나 뺨을 샤시에 대어보아 찌릿한 정도가 낮은 쪽이 극성이 맞춰진 것이다.

2. 전원선이 소켓방식의 분리형일 경우.

아래 그림에서와 같이 전원선 암. 수에 L 과 N 표시가 되어 있으며 L 쪽에 +가 흐르도록 꽂아준다.



※ 일부 저가형 기기에서는 표시와 다르게 만들어졌을 수도 있으므로 1번 항목대로 반드시 확인을 하여야 한다.

3. 기기의 전원을 끈 상태에서 측정을 해야 하는 이유

전원 극성을 맞추기 위해 기기의 전원을 켜고 샤시에 흐르는 전압을 측정해 보면 일부 저가형기기에서 는 엉뚱한 결과가 나타나기도 한다.

마란츠(Marantz) PM-5004 모델을 예로 들어서 설명을 하겠다.

PM-5004는 전원 연결 방식이 소켓방식이며 위 그림과 같이 전원선에 +(Live/활성) 와 - (Neutral/중성)이 표시가 되어 있어서 콘센트의 +만 찾아서 꽂아주면 극성 맞추기는 끝난다.

정상여부 확인을 위해 기기의 전원을 끈 상태로 측정을 하면 정상연결에서는 5.5v가 나오고, 반대로 꽂았을 경우는 57.2v 가 나오는 것을 확인하였고 검전봉 테스트 결과도 + - 가 반대일 경우 너무나 또렷이 불이 들어 왔었다. 그러므로 전원선과 기기가 맞게 제작되었음을 알 수 있었다.

그런데 문제는 기기의 전원을 켜고 측정을 하면서 머리가 아파지기 시작했다.

전원을 끈 채로 측정한 결과와 전원을 켜고 측정한 결과가 반대로 나왔기 때문이다.

즉 전원을 켜고 측정을 하면 정상이라고 생각했던 5.5v 가 6v 가되고 반대로 57.2v 이던 것이 4v 가되는 즉 N으로 +가 흘러야하는 결과가 나타난다. 하지만 이건 맞지가 않다. 착각하기 딱 좋다.

우리가 사용하는 거의 모든 전기기기의 전원 스위치는 N/R 중 한 선로만 끊어 스위치 회로를 구성한다. 이 경우 벽 콘센트에 전원이 연결 되어 있다면 스위치 회로가 구성되지 않은 쪽으로 전류가 계속 흐르게 되는데 바로 대기전류이다. 이 대기 전류의 한 쪽은 트랜스에 계속 전원을 인가하게 되고 기기의 전원이 켜지기 전까지는 트랜스에 기전력이 발생을 하지 않기 때문에 대기 상태로 머물게 된다.

이런 현상을 이용해 전원을 끈 상태에서 측정을 하면 정확하게 전원극성을 맞출 수 가 있는 것이다.

그림 1에서처럼 전원과 트랜스가 구성이 되어있다면 전기는 +에서 -로 흐르므로 기기의 전원이 켜지면 - 쪽으로 전류가 흐르게 되고 이에 따라 유기 기전력도 발생을 하게 되며 비로소 전원 생산을 시작한다. 그렇다면 기기의 전원을 켜고 측정을 하면 왜 끈 상태에서 측정한 것과 반대 현상이 생길까...?

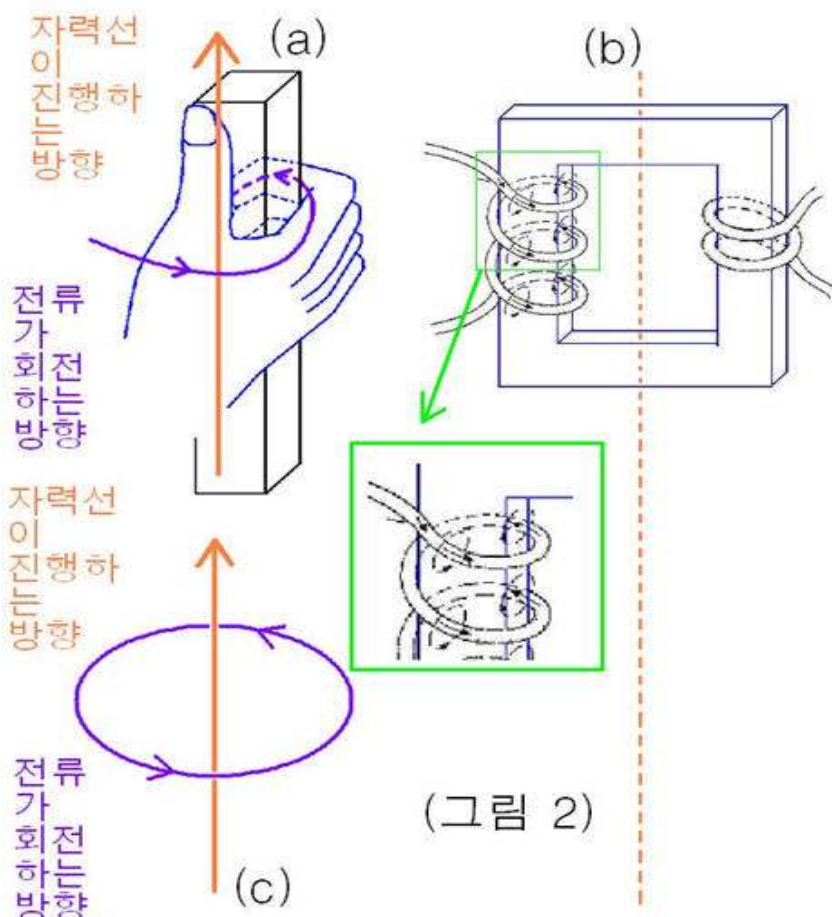
분명히 그림 1의 상태에서 기기의 전원을 켜고 측정을 하면 2v 가 나온다.

하지만 그 상태에서 기기의 전원을 켜고 측정을 하면 6v 가 나오고, 전원 플러그를 반대로 꽂으면 이번에는 4v 가 나온다.

왜 이런 현상이 생기는 걸 까...??

일단 기기의 전원을 끈 상태의 2v 가 6v로 되는 것은 +에서 -로 전류가 이동하면서 기전력에 의해 전압이 높아져서이며, 그 상태에서 전원 플러그를 반대로 꽂았을 때에 4v로 측정이 되는 것은 트랜스 1차 입력 단에서 + - 가 바뀐다는 것은 코일의 시작지점과 끝 지점이 바뀌게 되는 것이므로 전류가 이동을 시작하는 방향과 자속의 방향이 모두 바뀌게 된다. 그렇게 되면 기전력의 세기도 달라지기 때문이다.

즉 밖에서 안으로 반 시계 방향으로 돌아서 들어가야 할 전류가 반대로 안에서 밖으로 돌아 나오게 되므로 인해 자속이 감소하게 되고 그 결과로 전압의 손실이 생겨 트랜스특유의 띠~ 하는 자기장 소음과 발열이 많아지게 된다. 이러한 전기의 이동 성질과 트랜스의 구조로 인해 전원을 켜 상태로 극성을 맞추면 그게 맞다 고 착각하기 딱 좋으므로 전원극성을 맞출 때는 반드시 기기의 전원을 끈 상태에서 하는 것이 옳다고 본다. (※ 100만원을 넘는 고급기기(SR-6005)에서는 이런 현상이 나타나지 않았다.)

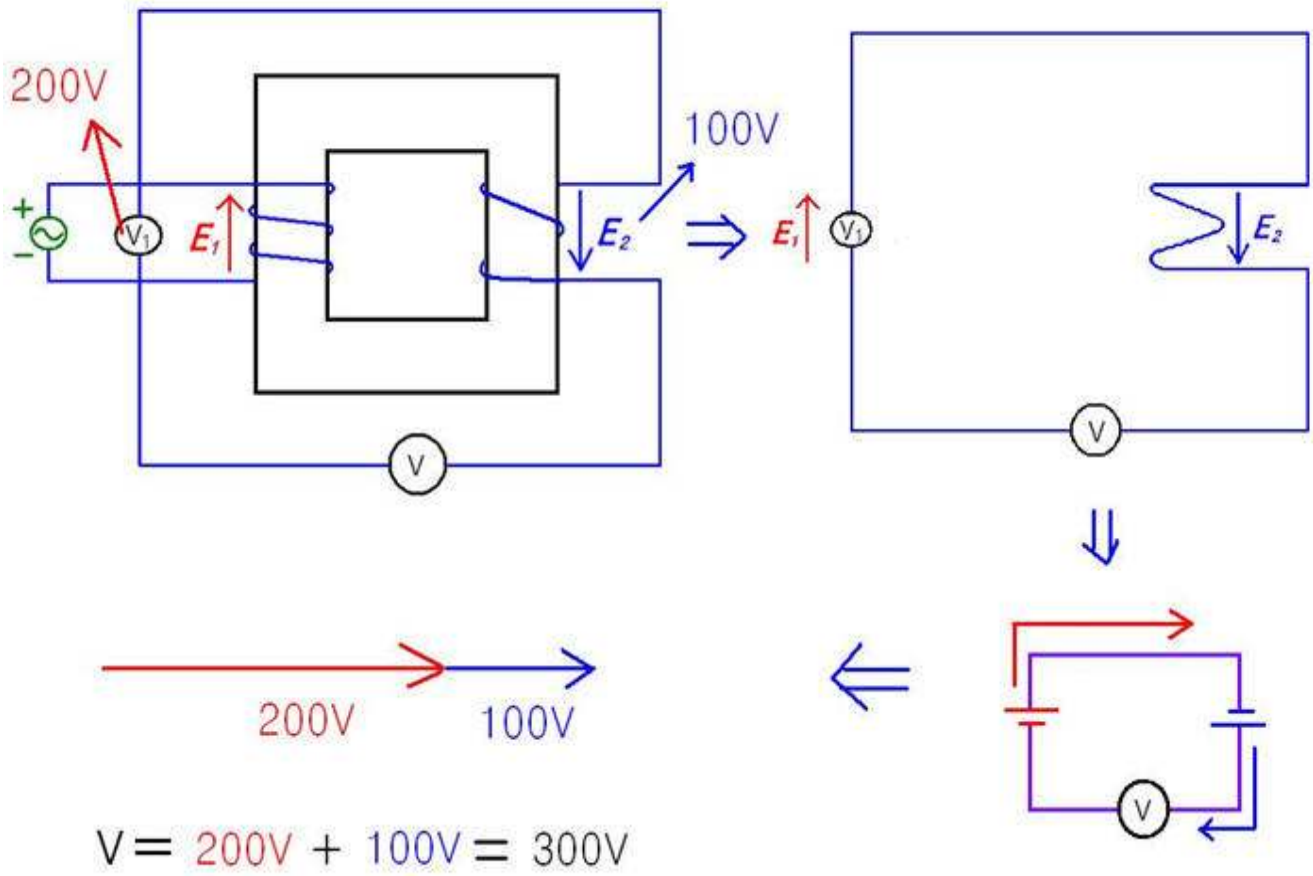


(그림 2)

먼저 그림 1 (a)의 감극성 변압기부터 살펴보면 그림 2(b)처럼 좀더 알아보기 쉽도록 입체적으로 그린 그림을 보면 1차측 코일을 따라 흐르는 전류가 위에서부터 아래로 내려가는 방향이 될때 반시계 방향으로 돌면서 내려간다.

이때 전류가 흐르면 자속이 생기는데 이 자속의 방향은 그림 2(a)처럼 암페어 오른손법칙을 적용하면 알 수 있다. 즉 자속의 방향이 위로 향하는 것을 알 수 있다.

(가극성)



(그림 3)