



# 전압 75V 이상 취급 작업

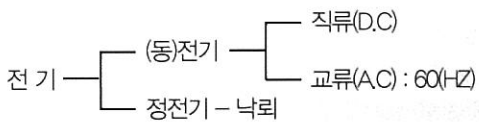
## 제 1 장 전기의 기초

현대생활에서 전기는 없어서는 안 될 아주 중요한 청정에너지로, 단 하루라도 전기가 없으면 불편해서 살기 어려울 것이다. 전기는 취사, 냉·난방은 물론 전화, 교통, 생산, 사무 업무 등 쓰이지 않는 곳이 거의 없다.

이와 같이 전기는 산업현장은 물론, 가정, 학교, 사무실, 병원 등 우리 일상생활 주변 어디에서든 꼭 필요한 에너지이지만, 막상 “전기란 무엇인가?”에 대한 질문에는 망설여지는 경우가 많다. 따라서 여기에서는 안전 측면에서 전기의 특성과 위험성에 대해 살펴보기로 한다.

### 1. 전기란 무엇인가?

전기는 그 현상에 따라 동전기와 정전기로 크게 나눌 수 있는데, 통상 말하는 전기는 주로 전력회사에서 공급되는 동전기를 뜻하며 각종 전기 기기의 에너지 원으로써 이용되고 있고, 물질 사이의 마찰전기나 구름 등의 뇌(雷)현상 등은 정전기의 대표적인 예이다.



[그림 1] 전기의 종류

### 2. 전기의 특성

전기스위치를 올리면 전등에 불이 들어오고, 전기난로의 플러그를 콘센트에 꽂으면 열이 발생하고, 세

탁기의 스위치를 누르면 자동으로 세탁되는 등 아주 편리하고 필요한 전기지만, 누전된 전기제품을 만지면 찌릿찌릿하거나 심하면 사망하기도 한다. 따라서 전기를 잘못 사용하면 감전재해가 일어날 수도 있고 화재가 발생할 수도 있다.

이와 같이 전기가 어떠한 작용을 하는 것은 전류, 즉 전자의 이동에 의한 것인데 이를 자세히 살펴보면 다음과 같다.

### 가. 전류(electric current)

물질 내에서 원자나 분자는 지속적으로 불규칙적인 운동을 하며, 이 운동량은 물질의 종류·온도·압력 등에 따라 다르다. 이 운동은 외곽전자를 자유전자로 되게 하고, 이 자유전자는 전자를 잃어버린 다른 원자에 이끌려 연속적인 전자의 이동을 가져오게 한다.

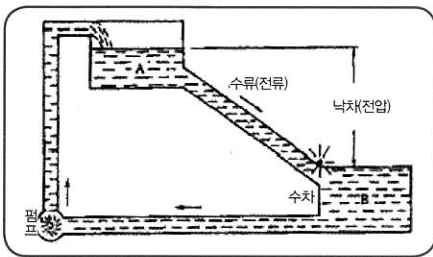
이와 같이 자유전자가 원자에서 원자로의 불규칙한 운동을 같은 방향으로 일어나도록 해서 물질의 한 부분은 전자를 잃고, 다른 부분은 전자를 얻도록 하는 전자의 이동을 전류라 한다. 그리고 이 전류의 크기를 전자의 흐름으로 나타내는데 이 전자는 그 자체가 아주 작기 때문에 전하 측정에는 「쿨롱」을 사용하며 그 단위는 [C]로 나타낸다. 전류 1[A]란 1[초] 동안에 1「쿨롱」(coulomb)의  $6.25 \times 10^{18}$ 개의 전하가 이동했다는 것을 의미하며, 1C「쿨롱」은 (개)의 전자의 크기이다. 이를 식으로 표시하면 다음과 같다.

$$I = \frac{dQ}{DT} [A]$$

I: 전류[A] Q: 전하[C] t: 시간[초]

**나. 전압(voltage)**

수조 A, B를 관으로 연결하고 이 두 수조 사이의 수위 차를 일정하게 유지하면 물은 수조 A에서 B로 일정량을 유지하며 흐르고, 그 수류는 수차를 회전시키는 일 등을 할 수 있다. 이 경우, A, B 간의 높이차 즉, 낙차에 따라 물이 흐르듯이 전기도 전기적인 낙차가 있을 경우 전류가 흘러서 전등을 점등시키는 일 등을 한다.



[그림 2] 수압과 전압

이와 같이, 물질 내에서 전하 차가 있으면 전류가 흐르는데 이 전하의 차는 전하의 과잉 또는 부족상태에 따라 생기는 것으로, 이 전하는 마찰·압력·열 등의 에너지에 의해 만들어진다. 이때 두 전하에 의한 전위의 차를 전압이라 하며 단위는 「볼트」(volt)로 표시한다.

**표1. 전압의 종류**

구분	직류[V]	교류[V]
저압	750 이하	600 이하
고압	750 초과 7,000 이하	600 초과 7,000 이하
특별 고압	7,000 넘는 것	7,000 넘는 것

**다. 저항(electrical resistance)**

물이 수관 내를 흐를 때, 관 속에 장애물이 있을 경우 물의 흐름이 약해진다. 이와 마찬가지로 전류도 어떤 물질 내를 흐를 때, 그 물질의 성질에 따라 전류의 크기가 달라진다. 이때, 전류의 크기를 제한하는 것을 전기저항이라 하며, 이 저항은 물질에 따라 다르다.

$$R = \rho \frac{l}{A} \text{ [}\Omega\text{]}$$

R: 전기저항(Ω), ρ: 저항률(Ωm), l: 길이(m), A: 단면적(mm²)

여기서, 비례상수 ρ는 재질과 온도에 따라 달라지는 물질 고유의 정수로서 이것을 그 도체의 저항률 또는 고유저항이라 한다.

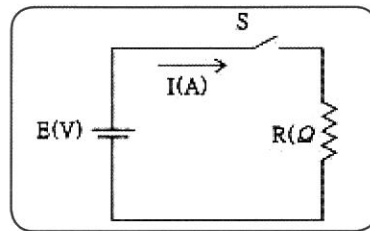
**3. 전기회로(Electric circuit)**

서로 다른 두 전하를 도체로 연결하면 전류 통로가 생겨 이 두 전하 사이에는 전류가 흐른다. 이와 같이 전류가 흐르는 통로를 전기회로 또는 회로라고 하며, 전류가 흐르는 회로는 닫혀있어 이를 폐회로라 한다. 열려있는 회로는 개방회로라 하며 이때에는 전류가 흐르지 않는다.

이와 같이, 폐회로에 전압을 가하면 전류가 흐르며, 이 전류는 전압에 비례하고 회로의 저항에 반비례하는데 이를 ‘옴의 법칙’이라 하며, 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$I = \frac{E}{R} \text{ [A]}$$

[I: 전류[A], E: 전압[V], R: 저항[Ω]]

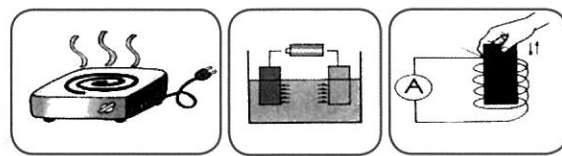


[그림 3] 옴의 법칙

**4. 전류의 작용**

전류의 작용은 크게 3가지로 나눌 수 있고 각각의 작용에 따라 용도와 원리는 다음과 같다.

- 가. 전류의 발열작용 : 저항에 전류를 흘리면 발열 작용을 한다. (예 : 전열기)
- 나. 전류의 화학작용 : 황산이나 식염수 등의 전해액에 전류를 흘리면 화학변화를 일으킨다. (예 : 전지)
- 다. 전류의 자기작용 : 전선이나 코일에 전류를 흘리면 자기현상이 일어난다. (예 : 전자석, 변압기) ⊕



[그림 4] 전류의 작용