

전기회로란

-. 전기가 흐를수 있도록 **통로가 끊어지지 않고 연결되어** 있는것

전원 : 건전지와 같이 **전류를 공급해 주는 역할**

부하 : 전구와 같이 **전류를 소모하는 것**

전압이란(VOLTAGE)

전류를 **흐르게 하는 힘**

단위:VOLT 기호:V

전류란(CURRENT)

전기의 **흐름을 나타내는 크기**

단위시간(1초동안)에 흐르는 전기의 양

단위:AMPERE 기호:A

저항이란(REGISTANCE)

전기회로에서 **전류의 흐름을 방해하는 것**

단위: Ω (OHM) 기호:R

전압과 수압

물은 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동한다. 물의 높이가 높을수록 물의 흐름도 세어지게 된다. 이와 같이 물의 흐름이 전류가 되고 물의높이(수압)가 전압에 해당된다. 그러므로 같은 **저항에서 전압이 높을수록 전류가 크게** 된다.

오옴의 법칙(Ohm's Law)

부하에 전압이 인가되었을 때 흐르는 전류의 크기는 전압의 크기에 비례하고 저항의 크기에 반비례한다.

$$I(\text{전류}) = \frac{V(\text{전압})}{R(\text{저항})}$$



$$I = \frac{V}{R}$$

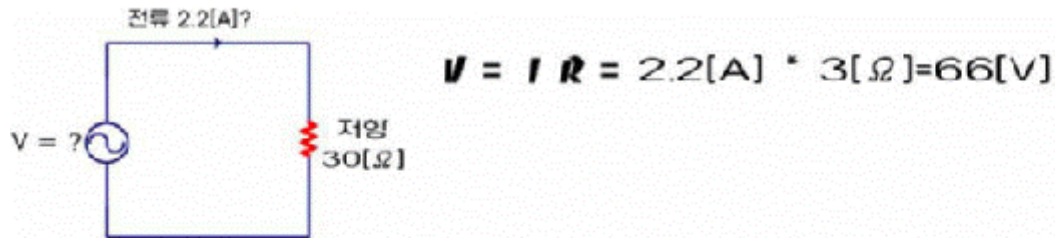
$$R = \frac{V}{I}$$

$$V = I R$$

이식에 의하여 전류, 전압, 저항 중에서 두개의 값을 알면 나머지 1개의 값을 계산할 수 있다.

예제 3:

저항 $30[\Omega]$ 에 전류가 $2.2[\text{A}]$ 흘렀다 **전압**은 얼마인가?



전력(Electric Power)

- 전등이나 전동기에 전류를 흐르면 빛이나 힘을 내는 것
- 단위시간에 전류가 흘러 행한 **일의 양**(1초동안)
- 전력이 큰 경우에는 같은 시간에 더 많은 빛이나 힘을 낸다.
- 전력의 단위는 Watt(W), 기호는 Power
- 전력은 **전압과 전류의 곱으로 나타난다**, $P=VI[\text{W}]$
- 옴의 법칙에 의해

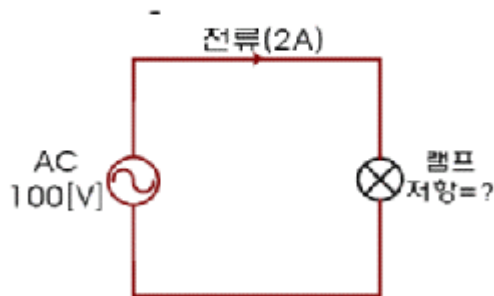


$$P = \frac{V * V}{R}$$

$$V = I * I * R$$

예제 1:

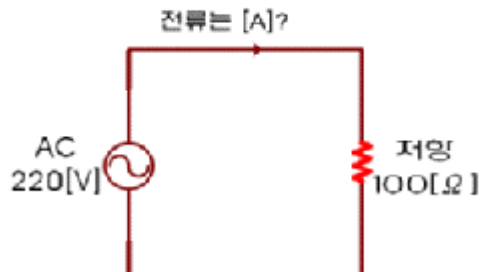
어떤 회로에 전압 100[V]를 가하니 전류가 2[A]이다. 회로의 저항은 얼마인가?



$$R = \frac{V}{I} = \frac{100[\text{V}]}{2[\text{A}]} = 50[\Omega]$$

예제 2:

어떤 회로에 전압 220[V]에 저항 100[Ω]을 연결하면 전류는 얼마인가?



$$I = \frac{V}{R} = \frac{220[\text{V}]}{100[\Omega]} = 2.2[\text{A}]$$

예제 :

220[V]에 2[A]의 전류가 흐르때 전력은 얼마인가?

$$P=VI=220[V]*2[A]=440[W]$$

예제 :

100[Ω] 저항에 3[A]의 전류가 흐르때 전력은 얼마인가?

$$P=I*I*R=3[A]*3[A]*100[\Omega]=900[W]$$

이때의 전압은

$$V=I*R=3[A]*100[\Omega]=300[V]$$

$$P=V*I=300[V]*3[A]=900[W]$$

전력량(Electric Energy)

- 어느시간동안에 전류가 흘러 행한 일의 양
- 전력량은 시간과 전력의 곱으로 나타난다.
단위는 : 와트초(Ws), 와트시(Wh), 킬로와트시(kWh) 1[kWh]=1,000[Ws]
기호는 kWh, Power

예제 :

60[W]의 전구를 10시간동안 사용하는 경우와 600[W]의 전열기를 1시간20분 동안 사용하는 경우의 전력량의 크기를 비교하면 ?

$$\text{kWh } 1 = 60[\text{W}] \times 10[\text{h}] = 600[\text{Wh}] = 0.6[\text{kWh}]$$

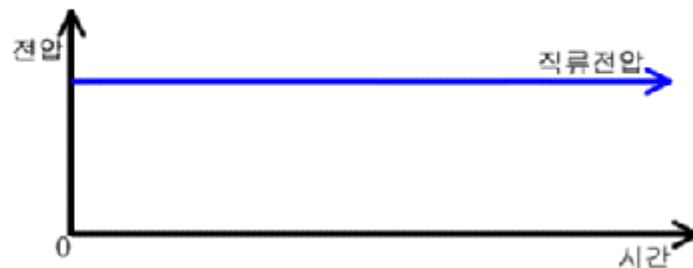
$$\text{kWh } 2 = 600[\text{W}] \times (80/60) = 800[\text{Wh}] = 0.8[\text{kWh}]$$

직류와 교류

1. 직류란 :

전압이나 전류의 크기와 방향이 시간의 변화에 따라 일정하고 변화가 없는 것

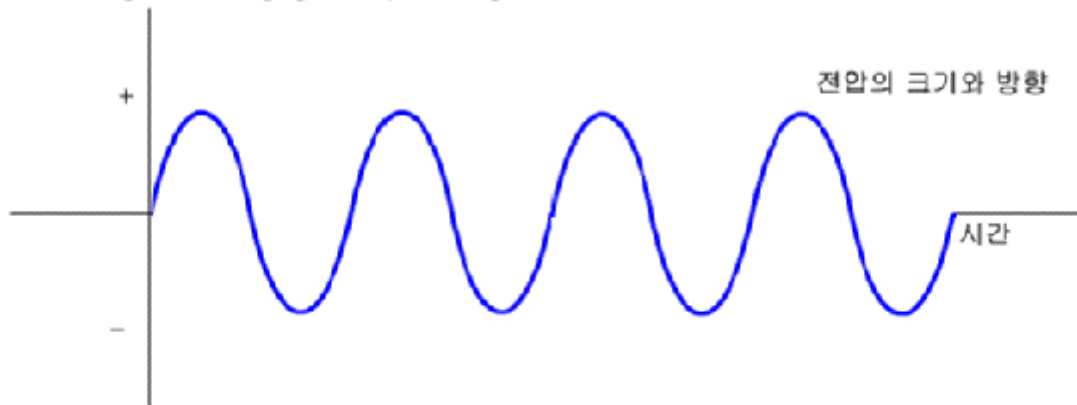
- 사용처 : 휴대용기기, 자동차의 BATTERY



2. 교류란 :

전압이나 전류의 크기와 방향이 시간의 변화에 따라 주기적으로 변화하는 것

- 사용처 : 가정용전원, 산업용 전력



3. 교류를 주로 사용하는 이유 :

- 변압기를 사용하여 원하는 전압으로 **승압/강압**이 용이하다.
- 고압으로 **승압**하여 **장거리 송전**이 가능하다.
- **대용량**의 직류는 얻기가 어렵다.(반도체의 발달로 최근에는 가능)
- 3상교류의 경우 **회전자계**를 형성한다.

3. 주파수(Frequency : F)

- 1초 동안에 (+),(-) 극성이 바뀌는 수 단위는 Hertz
- 우리나라는 60[Hz]를 표준으로 한다.

배전방식

옥내배선(구내배전)에 전원을 공급하는 방식

단상2선식, 단상3선식, 3상3선식, 3상4선식 등이 사용된다.

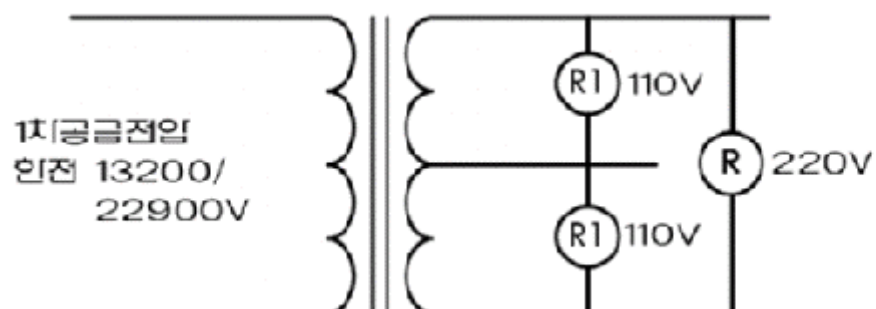
1. 단상2선식

- 단상전력을 전선2가닥으로 공급하는 방식
- 일반주택, 사무실, 공장등의 전등, 전열(Concent), 소형전동기구에 사용



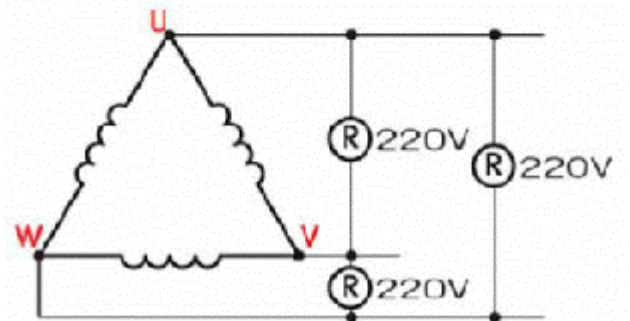
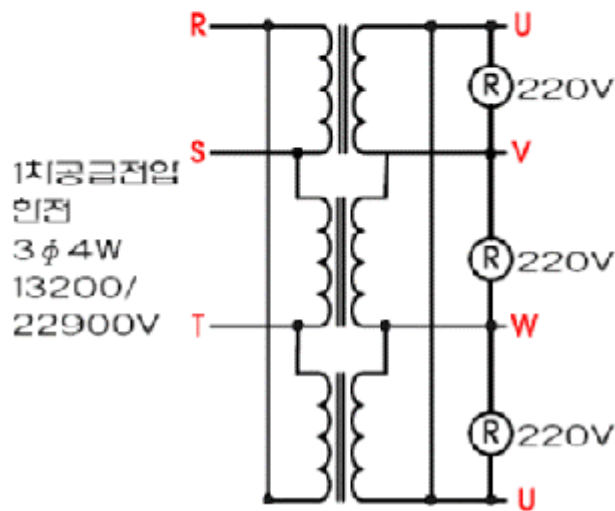
2. 단상3선식

- 단상교류전력을 전선3가닥으로 공급하는 방식
 - 2종의 전압(110V/220V)을 공급할 수 있다.
 - 가운데의 선을 중성선이라하며 전압선과 중성선사이에는 110[V]이며 두 전압선 사이에는 220[V]가 공급된다.
- 중성선에는 퓨즈를 사용하지 않으며 사용하여 단선시에는 110[V] 부하에 전압강하에 의하여 불균형전압이 나타나므로 주의가 요구된다.



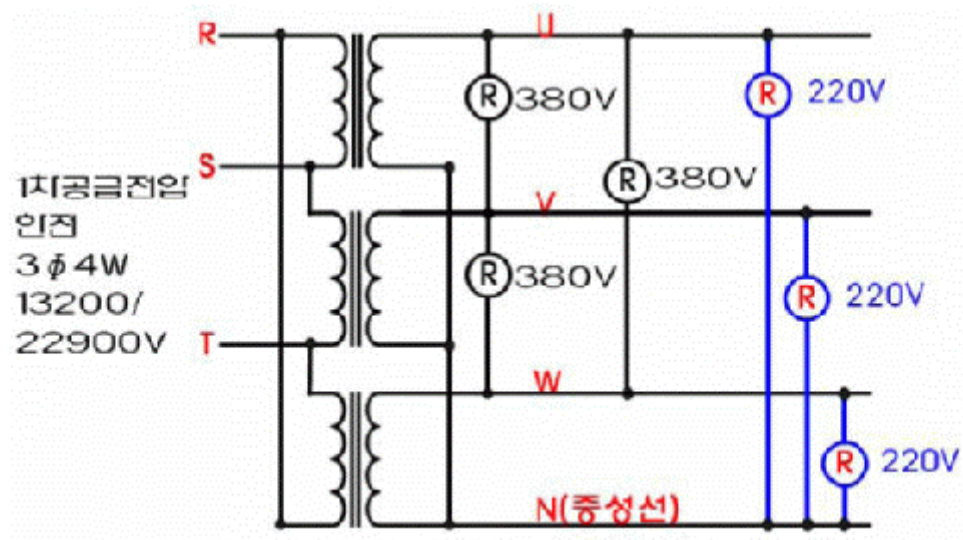
3. 3상3선식

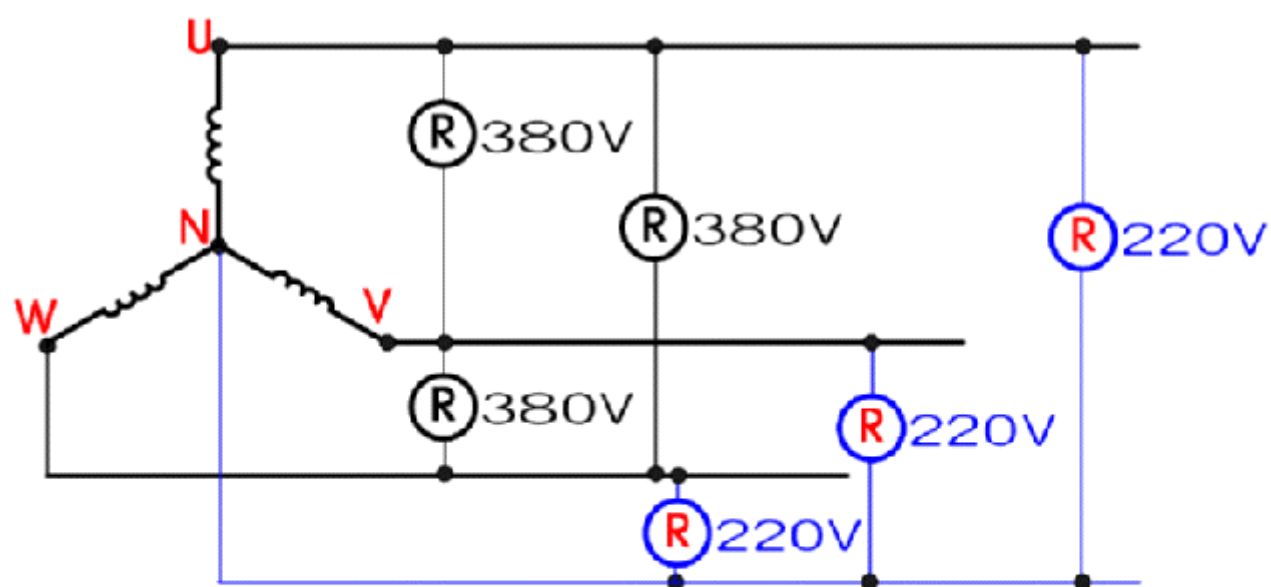
- 삼상교류전력을 전선3가닥으로 공급하는 방식
- 220V 또는 회망전압을 3상부하 등에 공급하는 배전방식
- 공장, 건물 등의 동력부하에는 이방식을 사용한다.
- 3선으로 2선으로 공급하는 전력의 1.7배의 전력을 공급할 수 있다.



4. 3상4선식

- 삼상교류전력을 전선4가닥으로 공급하는 방식
- 380V 또는 직방전압을 3상부하 등에 공급하고 중성선과 전압선과는 220V의 단상전원을 공급할수 있다.
- 삼상동력과 단상 전등, 전열을 공급하는 방식으로 일반건축물과 공장등에 주로 많이 사용된다.





3상 농형유동전동기

1. 특징

- 고정자에 삼상교류전력을 접속 **회전자계를 얻어 회전자가 회전한다.**
- 농형유도전동기는 **기계적으로 견고하며 경제적이다.**
- 회전자에는 철심과 원통을 바구니처럼 감싸는 원통도체로 구성되며 원통도체가 회전자계를 따라 돈다.

2. 회전수

$$N_s = \frac{120 * f}{P} (1-s) \text{ [rpm]}$$

N_s = 회전수 [rpm]

F = 주파수 (Hz)

P = 전동기의 극수

s = Slip 회전자계의 회전수와
회전자의 회전수의 차이

2극 전동기 = 3,600[rpm]

4극 전동기 = 1,800[rpm]

6극 전동기 = 1,200[rpm]

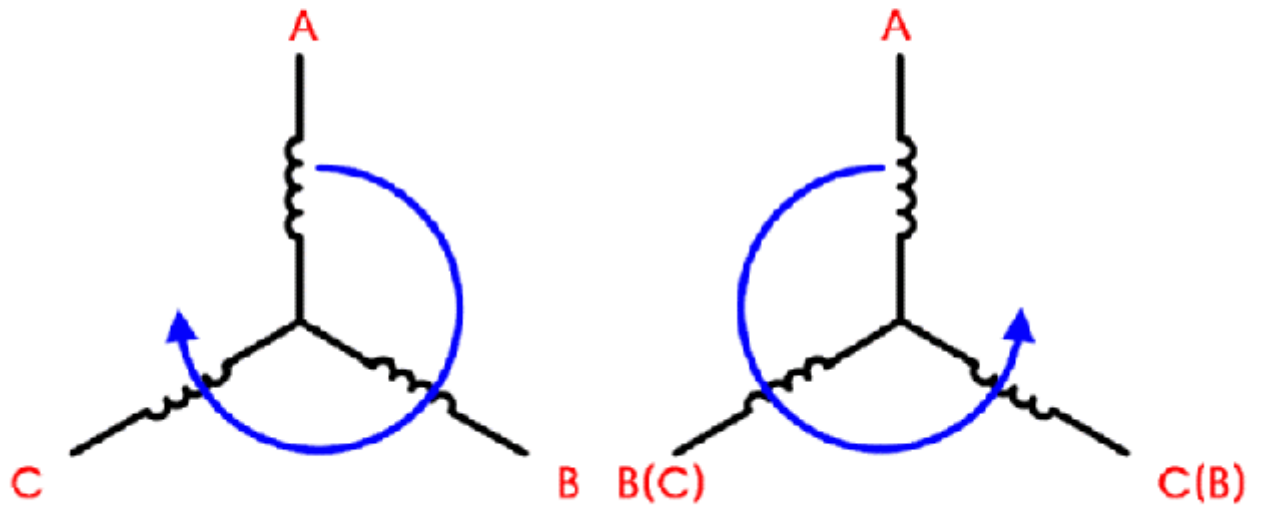
8극 전동기 = 900[rpm]

12극 전동기 = 600[rpm]

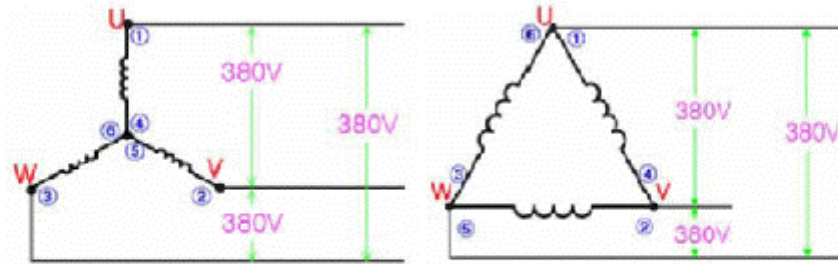
$$\text{회전수} = \frac{120 * \text{주파수}}{\text{전동기의 극수}} = \frac{120 * 60[\text{Hz}]}{\text{전동기의 극수}} = \frac{7200}{\text{전동기의 극수}} \text{ [rpm]}$$

3. 전동기의 회전방향의 변경

- 전동기의 회전방향을 역회전으로 변경하고자 할 경우에는 **전원선의 삼상중 두상의 결선을 바꾸면 회전자**의 회전방향이 반대로 회전한다.



전동기의 기동방법



기동 방법	개요	기동특성	회로구성
전전압 기동	전동기에 처음부터 전전압을 인가 하여 기동	기동전류, 기동토크가 모두 크고, 전원에 주는 영향이 크며 쇼크가 크다. 구성이 간단하고 가격이 저렴하다.	
Y-Δ 기동	Δ결선으로 운전하는 전동기를 Y결선으로 기동하여 최대기동전류, 기동토크를 전전압의 1/3으로 저감	기동전류, 기동토크가 전전압의 1/3 이며 기동전류를 조정할 수는 없다. 다른 기동방법에 비해 구성이 간단하고 저렴하다.	

전기 안전 (사고와 재해)

-재해는 기계 설비의 불안정한 상태나 작업자의 불안정한 행동에서 유발된다.

1. 직접적인 요인

- 방호장치를 사용하지 않았거나 미숙한 조작방법,
- 부적절한 기구나 장치사용, 작업자의 정신집중 방해 요인 (불안정한 행동유발),
- 기계설비의 결함, 작업 장소의 부적절함, 작업환경의 악조건 주변 상태의 불안전함(불안정한 상태)

2. 간접적인 요인

- 안전관리자의 태만함,
- 작업자의 작업에 대한 정신적인 태도 불량,
- 육체적인 피로 등도 들 수 있다.

3. 모든 재해 사고는 예방이 가능하며 **예방이 불가능한 사고는 없다.** 단지, 인지 (認知)와 노력의 한계가 있을 뿐이다.
4. 모든 물질은 변하는 것이며 예측이 가능하므로 사전에 예방이 가능한 것이다. 여러 원인에 의해 복합적으로 연계되어 결정적인 순간에 사고로 이어지므로 이러한 **원인을 제거해 주면 피해는 예방할 수 있다.**

전기기기의 시설 및 안전한 사용법

1. 전기기기는 **공업표준규격 표시품**, 형식 승인을 받은 전기용품을 사용하여, **전기기술표준에 따라 시설해야 한다.**
2. **습한 장소에서의 전기사용은 금한다.** 습한 상태에서는 감전의 위험이 높다.
3. 기계 기구류의 점검이나 보수시에는 반드시 **전원을 내리고** 실시한다.
4. 전기회로가 밖으로 드러나지 않게 **방호시설이나 절연을 충분히 하여** 사용한다.
5. 콘센트는 **사용전압을 확인하고 과부하가 걸리지 않도록 용량을 고려한다.**
6. 분전반에 전기회로의 사용유무를 표시하여 점검 중에 **스위치류를 올리지 않도록 한다.**
7. 누전 차단기(leakage current circuit breaker)는 **전원과 부하를 확인하여** 접속한다.
8. 고주파를 발생하는 기기(방전가공기)의 **전원 측에 콘덴서 등을 설치하여** 전파 장애를 방지해야 한다.

전기감전의 위험성

1. 인체에 전류가 흐르면 극히 미약한 전류에서는 아무런 느낌이 없으나 통과 전류를 조금씩 증가시키면 짜릿짜릿한 느낌이 들고 좀 더 증가시키면 참을 수 없게 됩니다. 이와같이 전기적 충격(전격)을 느끼게 되거나 상처를 입는 현상을 "감전"이라 합니다.
2. 인체에 전류가 흘러 "전류의 크기×흐른시간"이 어느 정도 이상이 되면 전류의 열작용으로 전기의 유입구와 유출구에 화상을 입게 되고 신체내의 세포를 파괴하거나 혈구를 변질시키게 됩니다. 특히 문제가 되는 것은 전류의 자극에 의한 근육수축으로 호흡작용의 정지 또는 질식사 하거나 심장 경련으로 심실세동을 일으켜 체내의 혈액순환이 정지되어 버립니다.
3. 사람이 감전 되었을때 나타나는 생리작용 전류의 크기, 통전경로, 통전시간 등에 따라 크게 다릅니다.

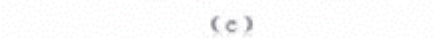
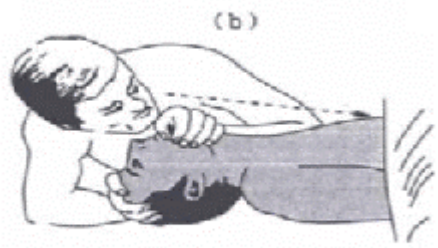
감전현상별 전류치(사용주파수실용치)

최소감지전류	1~2mA	짜릿하게 느끼는 정도
고통전류	2~8mA	참을 수는 있으나 고통을 느낀다.
이탈가능전류	8~15mA	안전하게 스스로 접촉된 전원에서 떨어질 수 있는 최대한의 전류. 참을 수 없는 정도로 고통스럽다.
이탈불능전류	15~50 mA	전격을 받았음을 느끼면서도 스스로 그전원으로부터 떨어질 수 없는 전류. 근육의 수축이 격렬하다.
심실세동전류	50~100 mA	심장의 기능을 잃게 되어 전원에서 부터 떨어져도 수분 이내에 사망한다.

징후	전격	<ul style="list-style-type: none"> · 맥박이 점점 빨라졌다. 일정기간 후 급격히 약해져서 결국은 느끼지 못하게 됨 · 피부가 거칠어지고 윤기가 없음 · 이마에 식은땀이 흐름
	심실세동	<ul style="list-style-type: none"> · 후두부 맥박이 정지됨 · 동공이 확대 됨 · 눈동자가 불빛에 반응을 보이지 않음

인공호흡의 개시시간에 따른 소생률

개시시간(분)	소생률(%)
1	95
3	75
5	25
6	10



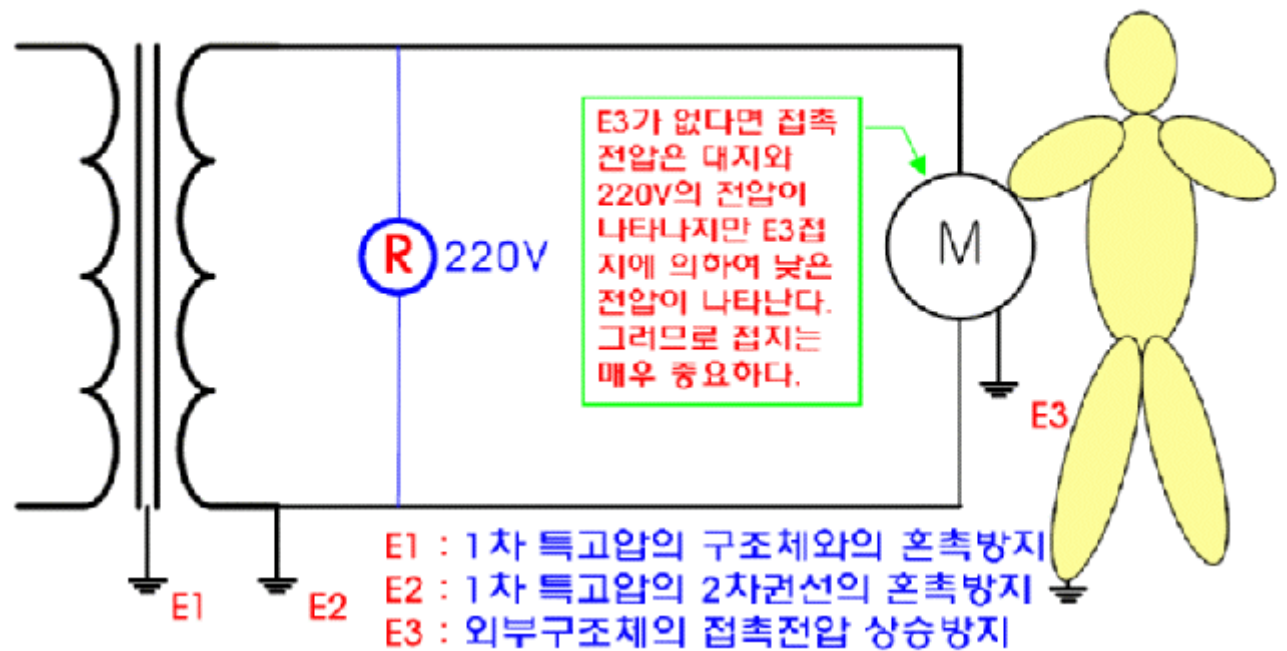
심장마사지법
(초당 1회정도 5Cm)

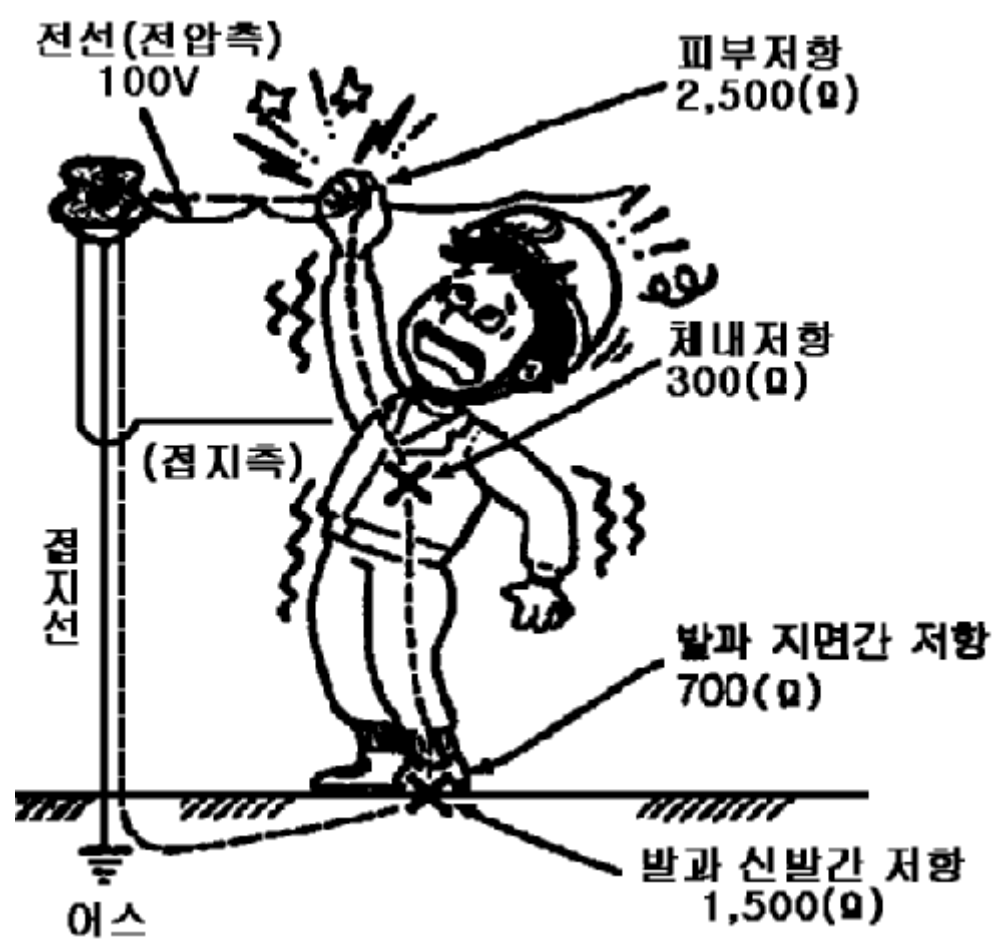


심장 쇼크법

인공호흡법(분당 12회정도)

전기기구의 접지의 중요성





누전차단기의 원리

