



# 전기상식



한국 HP IT기술사업부

# 목차

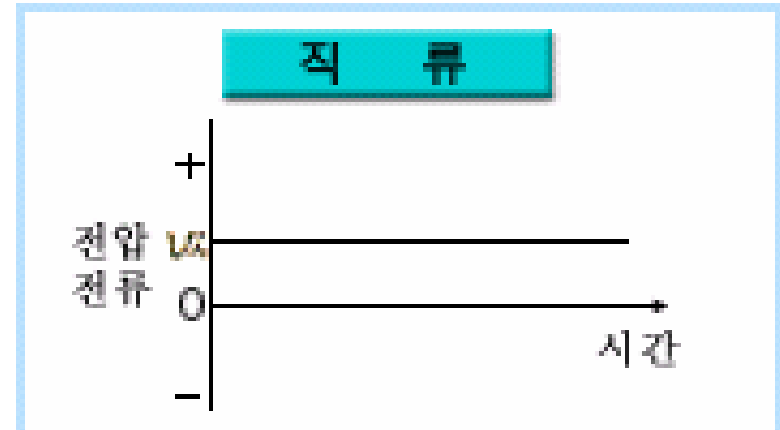


1. 직류
2. 교류
3. 단상
4. **3상**
5. **3상결선 - Delta**
6. **3상결선 - WYE**
7. **Y결선의 특징**
8. **3상전원의 전력량 계산**
9. **중성선과 접지선**
10. **중성선과 접지선의 차이점 및 유의사항**
11. **고조파**
12. **고조파의 원인**
13. **고조파의 피해**

# 1. 직류

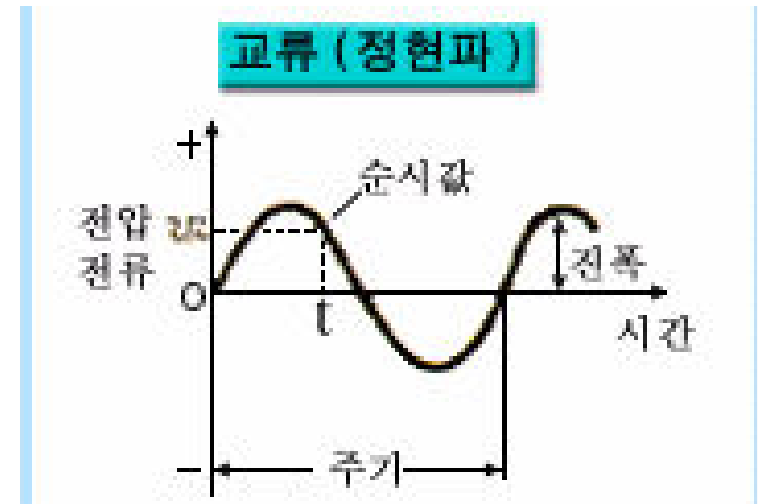


- 한 방향으로 흐르는 전류.
- 전류의 세기가 고르기 때문에 전기 제품에 손상을 주지 않음.
- 발전기의 구조가 복잡하고 전압을 높이기 쉽지 않아 장거리 송전이 어려움.
- 교류로 변환이 어려워 현재는 소형 전자제품을 제외하고는 잘 쓰이지 않음.

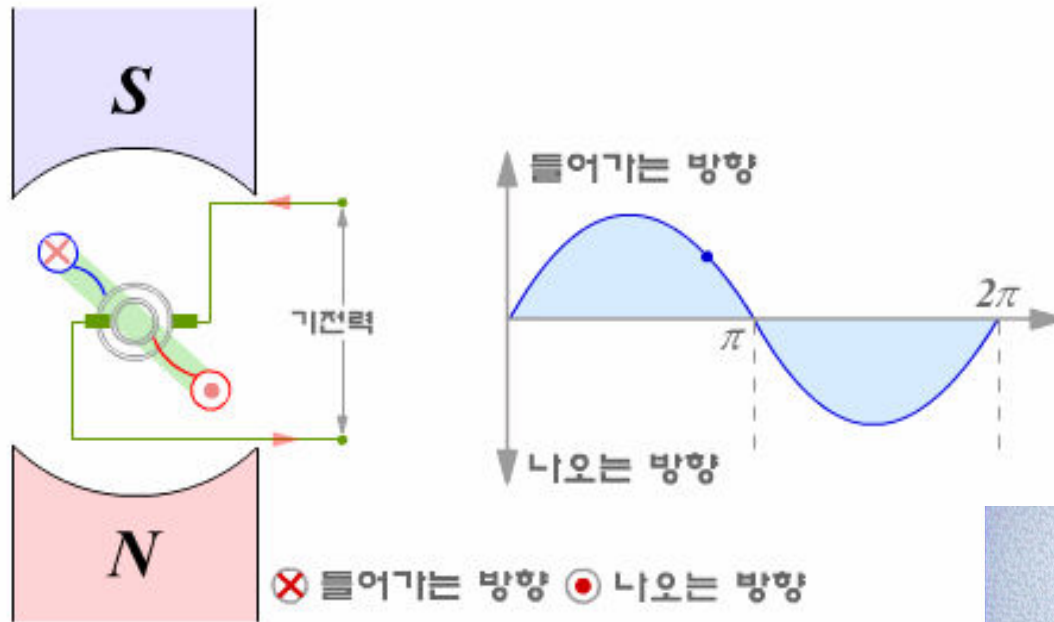


## 2. 교류

- 도선을 따라서 흐르는 전류의 방향이 바뀌는 전류
- 교류 전류는 전압이 고르지 않아 전기 회로에 손상을 주기도 함
- 구조가 간단한 교류 발전기로 쉽게 전기를 발생
- 변압기로 전압을 쉽게 높일 수 있어 장거리 송전이 가능
- 직류전동기 보다 구조가 간단하고 튼튼한 교류전동기에 사용
- 직류로 변환이 쉽다.



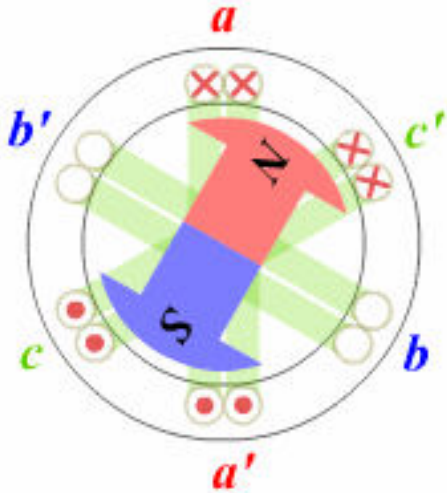
# 3. 단상



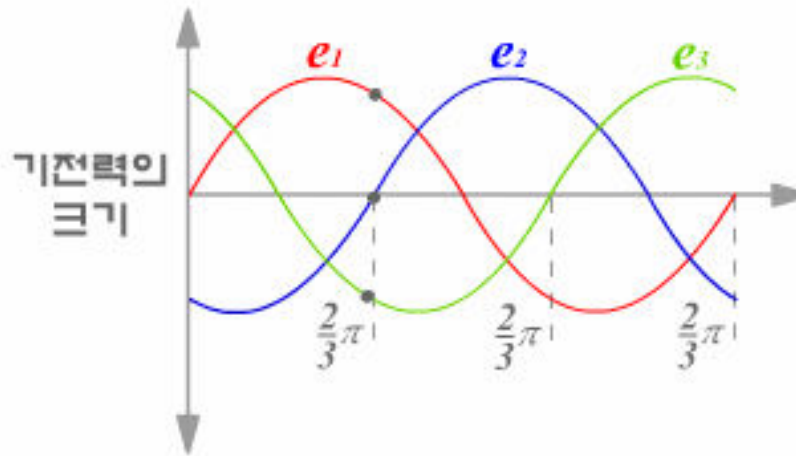
- 1H, 1N



# 4. 3상



- ⊗ 들어가는 방향
- ⊙ 나오는 방향

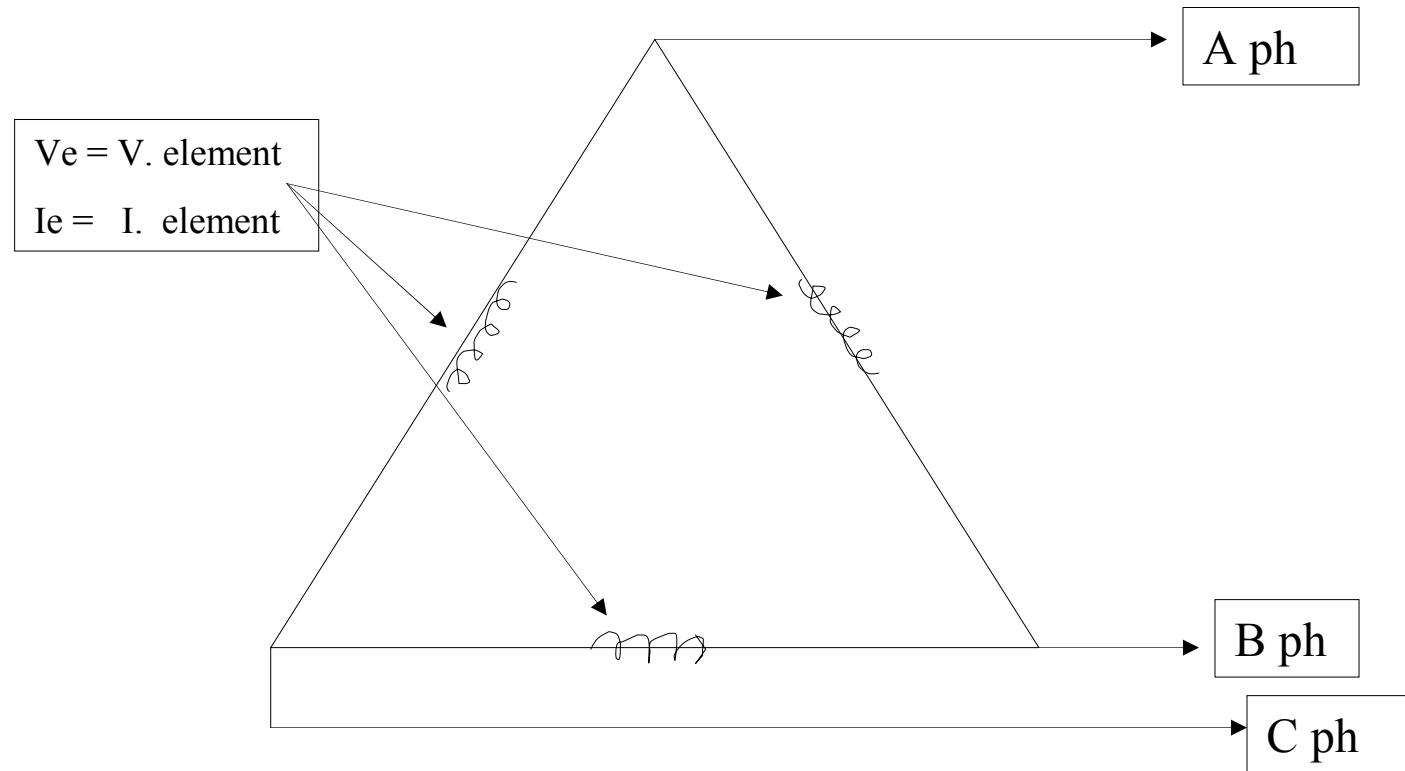


$$aa' = e_1 \quad bb' = e_2$$

- **R, S, T, N**

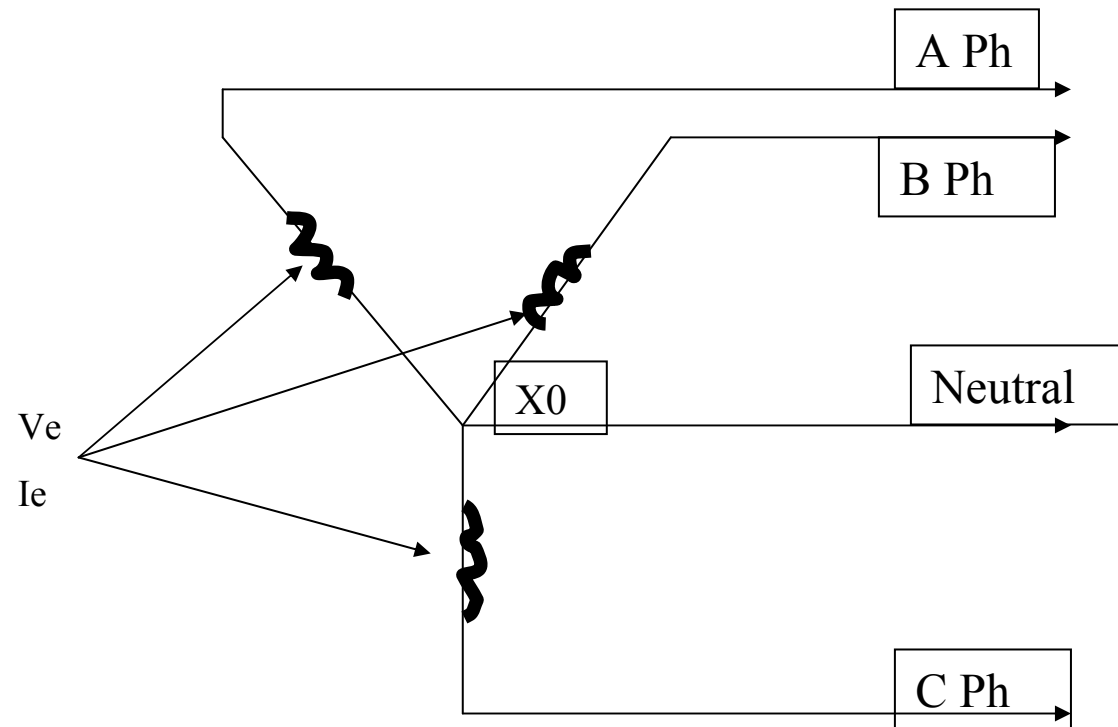


# 5. 3상결선- Delta



- **R, S, T**

## 6. 3상결선- WYE (Star)



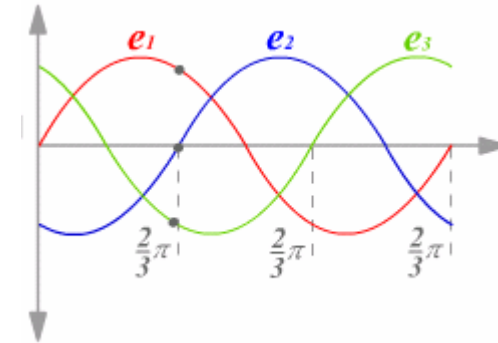
- **R, S, T, N**



# 7. WYE 결선의 특징



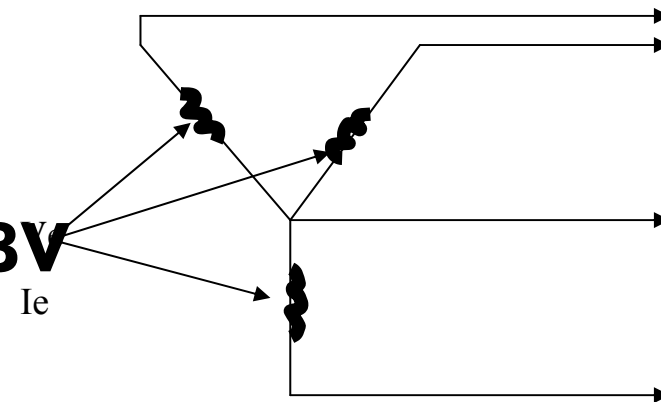
- **R, S, T** 각 상의 위상차는 **120도**
- 각 상의 부하가 일정할 경우 각 전압의 합은 **0**



$$(\sin(t) + \sin(t-120) + \sin(t-240) = 0)$$

- 통상적인 경우 각 상의 부하가 똑같지는 않음

- 상간전압 **120V**, 선간전압 **208V**
- 선간전압은 상전압의 루트3배
- **120 \* 1.732 = 208**



## 8. 3상전원의 전력량 계산

- RS 380V R 120A**  
**ST 380V S 140A**  
**TR 380V T 190A** 일 경우
- 각선의 전류가 다를때는 **3상**으로 계산을 할수가 없음. 단상으로 계산

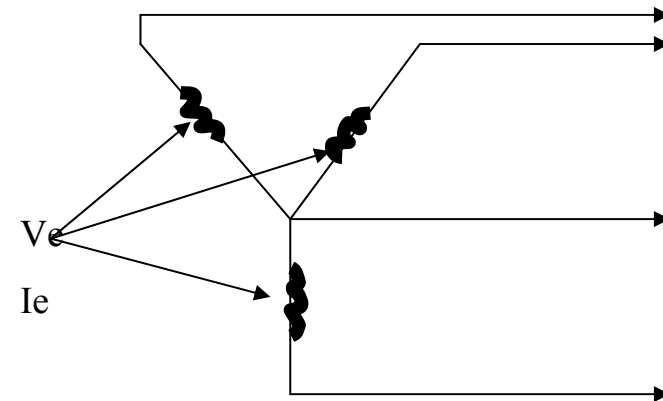
$$220 \times 120 = 26.4 \text{KW}$$

$$220 \times 140 = 30.8 \text{KW}$$

$$220 \times 190 = 41.8 \text{KW}$$

$$\text{합계} = 99 \text{ KW}$$

- 굳이 **3상**으로 계산  
 전류의 평균 = **150A**  
 $380 \times 1.732 \times 150 = 98.7 \text{KW}$



## 9. 중성선과 접지선

- **중성선(N상 : Neutral conductor)**

단상3선식의 경우나 3상 교류 계통에서 변압기를 Y결선 하는 경우에 그 중성점에 접속되는 전선(인출한 선)을 말함.

전기공급방식이 3상4선식, 1상2선식 등에서 접지선과 달리 전기회로를 구성하여 부하에 전류를 공급함

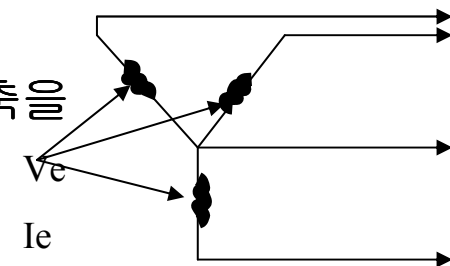
**380/220 3상4선식** 공급방식의 경우 **R과 S**, 또는 **R과 T** 등 상선을 이용하는 경우 **380V**의 전압을 **R과 N, S와 N, T와 N**을 연결하는 경우 **220V** 전압을 사용하게 됨

- **접지선(Earth선)**

접지선은 대지의 접지극과 연결된 선을 말함

부하에 전류를 공급하지 않고 대지와 등전위를 목적으로 함.

정상적인 전기회로 이외의 누설전류 등을 대지로 귀로시켜 인축을 전격으로부터 보호하기 위함



# 10. 중성선과 접지선의 차이점 및 유의사항



- **중성선**

일반적인 경우 전기회로의 일부로 전기회로를 구성하고 있으며 상시 전류가 흐르는 상태 즉 통전 상태를 유지하게 됨

중성선은 일반적으로 접지선에 가깝다고 생각하기 쉬우나 내선규정에서는 전압선으로 분류되어 있음

- **접지선**

정상상태에서는 전류가 흐르지 않음.

지중의 접지극(대지)과 등전위를 만들거나 이상전압을 대지로 방전하는 등의 기능을 수행

# 11. 고조파



- 기본파의 정수배를 갖는 전압, 전류
- 일반적으로 **50**차수 정도까지를 말함.
- 그이상은 고주파(**High Frequency**) 혹은 **Noise**로 구분
- 전력계통에서 논의되는 고조파의 범위는 제**5**고조파에서 제**37**고조파 까지임.

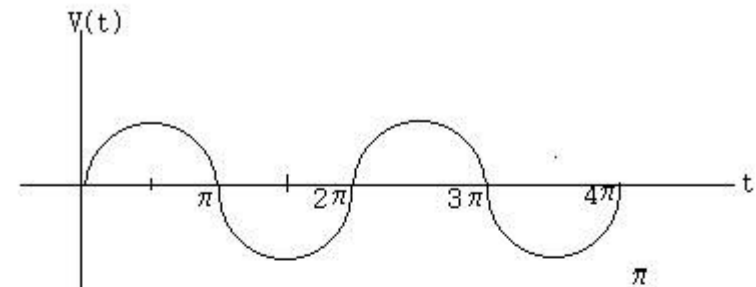


그림 1  $\sin \omega t$  기본파

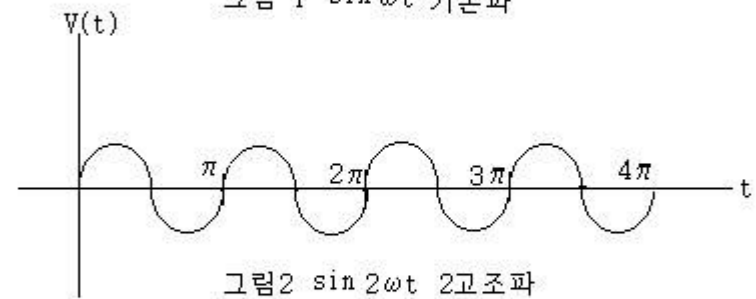


그림 2  $\sin 2\omega t$  2고조파

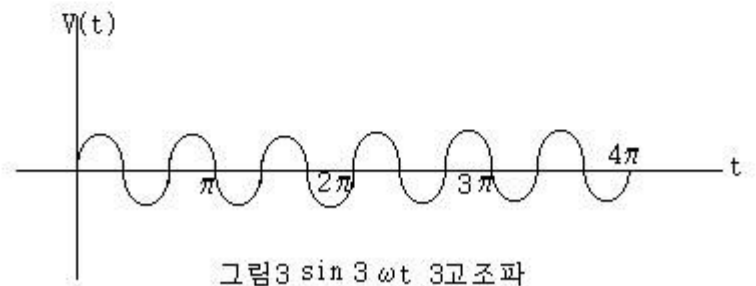


그림 3  $\sin 3\omega t$  3고조파

## 12. 고조파 발생원인



- 변환장치에 의한 고조파
- 아크로에 의한 고조파
- 회전기에 의한 고조파
- 변압기에 의한 고조파
- 과도현상
- 전력용콘덴서와 전원측 유도성 리액턴스의 공진
- 송전선로의 코로나

# 13. 고조파의 피해

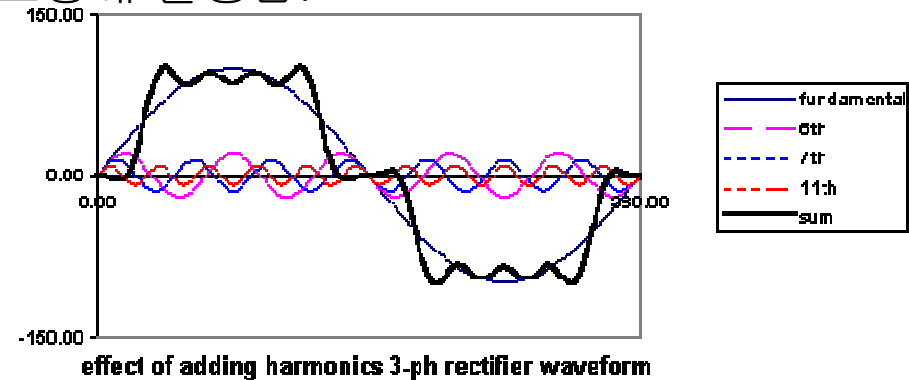


- 유도장해

코로나에 의한 고조파전류중 제3고조파 성분은 중성점 전류로써 나타나고 중성점 직접접지 방식에서는 부근의 통신선에 유도장해 발생함.

- 기기에의 영향

- 전력용콘덴서의 과열 또는 고장
- 전력케이블의 절연열화 또는 고장
- 변압기의 절연열화 또는 과열
- 피 전기기기의 과열
- 개폐장치의 고장
- PLC 또는 마이크로프로세서 이용기기의 자동화 및 제어기기의 오동작
- 보호계전기의 오동작 및 부동작
- 변환장치의 여유각 감소
- 발전기의 국부적 과열 등 그 피해가 많다.



- 계통공진

; 전력계통의 고조파로 유도성 리액턴스와 용량성 리액턴스의 직,병렬공진 발생시 변압기 및 콘덴서의 절연파괴, 케이블의 절연파괴등 발생.



**i n v e n t**