

1 전선의 조건과 ACSR

• 기사: 08, 10, 14

1. 전선의 구비조건

- (1) 도전율, 신장률, 기계적 강도가 커야 한다.
- (2) 가공이 용이하고, 내구성이 뛰어나야 한다.
- (3) 비중, 부식성이 작고 가격이 저렴해야 한다.

2. ACSR (Aluminum Conductor Steel Reinforced)

강심 알루미늄연선으로 비교적 도전율이 높은 알루미늄연선을 인장강도가 큰 강선 주위에 꼬아서 만든 전선이다. 가공송전선로의 대부분이 ACSR을 사용하고 있다.

3. ACSR 전선의 특징

- (1) 전선의 바깥지름이 크기 때문에 코로나 방지에 효과적이다.
- (2) 알루미늄은 구리보다 표면이 약해서 취급에 주의할 필요가 있다.
- (3) 중량이 가볍고, 기계적 강도가 크기 때문에 장 경간 선로에 적합하다.

예제문제 전선의 비중

1 가공전선의 구비조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 도전율이 클 것
- ② 기계적 강도가 클 것
- ③ 비중이 클 것
- ④ 신장률이 클 것

해설

가공전선의 구비조건

- 도전율이 커야 한다.
- 중량이 가벼워야 한다.
- 부식성이 적어야 한다.
- 신장률이 적당히 커야 한다.
- 가격이 저렴해야 한다.
- 비중(밀도)이 적어야 한다.

답 ③

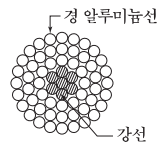
핵심 NOTE

■ 전선의 구비조건

송전선로에 사용되는 전선의 비중은 작고, 신장률은 커야한다.

■ ACSR전선의 특징

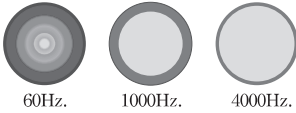
- 중량이 가볍다.
- 바깥지름이 크다.
- 기계적 강도가 크다.



■ 표피효과

표피효과는 주파수, 도전율, 전선의 굵기에 비례한다.

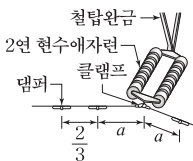
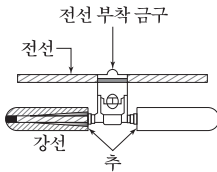
■ 표피효과



$$\text{표피두께 } \delta = \frac{1}{\sqrt{\pi f \mu k}}$$

여기서, f : 주파수
 μ : 투자율
 k : 도전율

■ 전선의 진동억제



2 표피효과(Skin effect)

• 기사: 10, 13

1. 표피효과의 원인

도체 중심부에 흐르는 전류와 쇄교하는 자속 수가 많기 때문에 부분적으로 인덕턴스가 커진다. 표피효과란 도선의 중심으로 갈수록 전류밀도가 작아지고, 도선의 표피 쪽으로 갈수록 전류밀도가 커지는 현상이다.

2. 물리적 특성

표피효과는 주파수가 높을수록, 단면적이 클수록, 도전율이 클수록, 비투자율이 클수록 커진다. 표피효과는 복도체, ACSR, 중공전선 등을 사용하여 줄일 수 있다.

예제문제 표피효과

2 전선에 교류가 흐를 때의 표피효과에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 표피효과는 주파수에 비례, 전선의 굵기에 반비례한다.
- ② 표피효과는 주파수에 비례, 전선의 굵기에 비례한다.
- ③ 표피효과는 전선의 도전율에 비례, 투자율에 반비례한다.
- ④ 표피효과는 도전율, 주파수에 반비례한다.

해설

표피효과란 전선에서 전류의 밀도가 도선의 중심으로 들어갈수록 작아지는 현상을 말하며 전선이 굵을수록, 주파수가 높을수록, 도전율이 클수록 심해진다.

답 ②

3 전선의 진동과 도약

• 산업: 09, 14, 15, 16

1. 전선의 진동

가공전선에 미풍이 직각방향으로 불면 전선주위에 칼만 와류가 발생되어 전선의 수직방향으로 교번력이 작용하여 진동하는 현상이다. 이러한 진동이 계속되면 전선의 단선사고가 발생할 수 있으며, 지지물의 기계적 강도가 저하된다.

2. 전선의 진동 방지대책

송배전 선로에서의 전선의 진동으로 인하여 전선이 단선되는 것을 방지하기 위하여 지지점 가까운 곳에 댐퍼(Damper) 설치하고, Armour Rod로 지지점 부근을 보강한다.