

트랜스포머 회로 해석 초급 문제 20

문제 1. 변압비가 5인 이상적인 트랜스포머에서 1차 전압이 110 V일 때, 2차 전압은 얼마인가?

풀이. 이상적인 트랜스포머에서 전압은 변압비에 비례하므로,

$$V_2 = \frac{V_1}{a} = \frac{110}{5} = 22 \text{ V}$$

해설. 변압비는 1차 권선 수와 2차 권선 수의 비이며, 전압도 동일 비율로 변한다.

답. 22 V

문제 2. 이상적인 트랜스포머에서 1차 권선 수가 1000, 2차 권선 수가 500이면 변압비는?

풀이. 변압비 $a = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1000}{500} = 2$

해설. 변압비는 권선 수의 비율로 정의된다.

답. 2

문제 3. 2차 권선의 부하 임피던스가 8Ω 일 때, 변압비가 4인 트랜스포머에서 1차측에 반사된 임피던스는 얼마인가?

풀이.

$$Z'_L = a^2 Z_L = 4^2 \times 8 = 16 \times 8 = 128 \Omega$$

해설. 2차 임피던스는 변압비 제곱에 비례해 1차측으로 반사된다.

답. 128Ω

문제 4. 이상적인 트랜스포머에서 2차 전류가 10 A이고 변압비가 20이면 1차 전류는 얼마인가?

풀이.

$$I_1 = a I_2 = 20 \times 10 = 200 \text{ A}$$

해설. 전류는 변압비의 역수 비율로 변한다.

답. 200 A

문제 5. 권선 저항이 2Ω , 누설 리액턴스가 3Ω 인 1차측 등가 임피던스의 크기는?

풀이.

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13} \approx 3.61\Omega$$

해설. 임피던스 크기는 저항과 리액턴스의 제곱합의 제곱근이다.

답. 약 3.61Ω

문제 6. 1차 권선 수가 1200, 2차 권선 수가 400인 트랜스포머의 변압비는?

풀이.

$$a = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1200}{400} = 3$$

해설. 변압비는 권선 수의 비율로 정의된다.

답. 3

문제 7. 1차 전압이 220 V이고 변압비가 10인 트랜스포머에서 2차 전압은 얼마인가?

풀이.

$$V_2 = \frac{V_1}{a} = \frac{220}{10} = 22\text{ V}$$

해설. 변압비에 따라 전압이 변한다.

답. 22 V

문제 8. 변압비가 15이고 2차 부하 임피던스가 10Ω 일 때, 1차측 반사 임피던스는?

풀이.

$$Z'_L = a^2 Z_L = 15^2 \times 10 = 225 \times 10 = 2250\Omega$$

해설. 2차 임피던스는 변압비 제곱에 비례하여 1차로 반사된다.

답. 2250Ω

문제 9. 1차 권선 저항이 1Ω 이고 누설 리액턴스가 2Ω 인 등가 임피던스의 임피던스 크기는?

풀이.

$$|Z| = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{1 + 4} = \sqrt{5} \approx 2.24 \Omega$$

해설. 임피던스 크기는 저항과 리액턴스의 제곱합의 제곱근이다.

답. 약 2.24Ω

문제 10. 이상적인 트랜스포머에서 1차 전압과 2차 전압의 비율을 권선 수로 나타내시오.

풀이.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

해설. 전압 비는 권선 수 비와 같다.

답. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$

문제 11. 2차 부하 임피던스가 $20 + j10 \Omega$ 이고 변압비가 5일 때 1차측 임피던스는?

풀이.

$$Z'_L = a^2 Z_L = 5^2 (20 + j10) = 25(20 + j10) = 500 + j250 \Omega$$

해설. 복소 임피던스도 동일하게 변압비 제곱으로 반사한다.

답. $500 + j250 \Omega$

문제 12. 1차 권선 저항이 1.5Ω , 누설 리액턴스가 1Ω 일 때 임피던스를 복소수 형태로 표현하시오.

풀이.

$$Z = R + jX = 1.5 + j1 \Omega$$

해설. 임피던스는 저항과 리액턴스로 표현한다.

답. $1.5 + j1 \Omega$

문제 13. 1차측 전압이 110 V , 임피던스가 50Ω 일 때 1차 전류를 구하시오.

풀이.

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{110}{50} = 2.2 \text{ A}$$

해설. 전류는 전압을 임피던스로 나눈 값이다.

답. 2.2 A

문제 14. 2차 전류가 5 A이고 변압비가 10이면 1차 전류는?

풀이.

$$I_1 = aI_2 = 10 \times 5 = 50 \text{ A}$$

해설. 전류는 변압비 역수 비율로 변한다.

답. 50 A

문제 15. 이상적인 트랜스포머에서 권선 수 비율이 10:2이면 전압 비율은?

풀이.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{10}{2} = 5$$

해설. 전압 비는 권선 수 비율과 같다.

답. 5

문제 16. 2차 부하 임피던스가 12Ω 이고 변압비가 3이면 1차측 임피던스는?

풀이.

$$Z'_L = a^2 Z_L = 3^2 \times 12 = 9 \times 12 = 108 \Omega$$

해설. 변압비 제곱에 비례해 임피던스가 반사된다.

답. 108Ω

문제 17. 1차측 등가 임피던스가 $50 + j30 \Omega$ 이고 1차 전압이 220 V일 때 1차 전류를 구하시오.

풀이. 임피던스 크기:

$$|Z| = \sqrt{50^2 + 30^2} = \sqrt{2500 + 900} = \sqrt{3400} \approx 58.31 \Omega$$

전류:

$$I = \frac{V}{|Z|} = \frac{220}{58.31} \approx 3.77 \text{ A}$$

해설. 전류는 전압을 임피던스 크기로 나누어 구한다.

답. 약 3.77 A

문제 18. 1차 권선 저항이 3Ω , 누설 리액턴스가 4Ω 일 때 임피던스 크기는?

풀이.

$$|Z| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5\Omega$$

해설. 피타고라스 정리를 사용하여 임피던스 크기를 구한다.

답. 5Ω

문제 19. 1차 전압이 120 V이고 임피던스가 $40 + j30\Omega$ 일 때 1차 전류를 구하시오.

풀이. 임피던스 크기:

$$|Z| = \sqrt{40^2 + 30^2} = \sqrt{1600 + 900} = \sqrt{2500} = 50\Omega$$

전류:

$$I = \frac{V}{|Z|} = \frac{120}{50} = 2.4 A$$

해설. 전류는 전압을 임피던스 크기로 나눈 값이다.

답. 2.4 A

문제 20. 2차 전류가 8 A이고 변압비가 4인 트랜스포머에서 1차 전류는?

풀이.

$$I_1 = aI_2 = 4 \times 8 = 32 A$$

해설. 전류는 변압비 역수에 비례한다.

답. 32 A