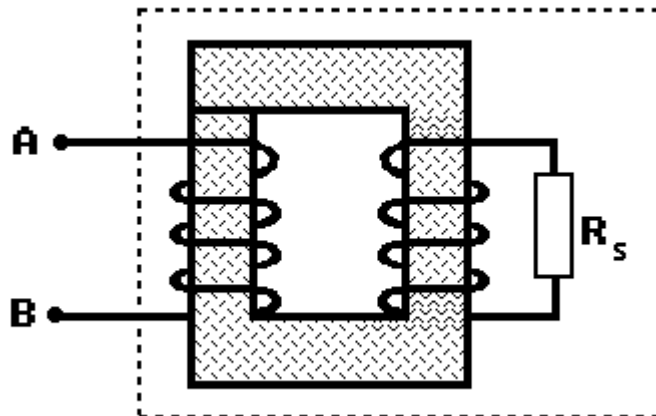


Widerstandstransformation

Herr Schlaumeier bekam von einem Bekannten einen "Widerstand" geschenkt. In Wirklichkeit war es ein Trafo mit der Windungszahl $N_1 = 600$ Windungen auf der Primärseite und der Windungszahl $N_2 = 1200$ Windungen auf der Sekundärseite, sowie einem Widerstand von $R_S = 40 \Omega$ auf der Sekundärseite.



- Welche Stromstärken misst Herr Schlaumeier an seinem "Widerstand", wenn er diesen mit den Buchsen A und B von 2V, 4V, 6V bzw 8V an eine Wechselspannung anlegt? Welchen Widerstandsbetrag vermutet er im Kasten?
- Die Spulen sind jeweils mit einem Kupferdraht mit $1,0 \Omega$ Widerstand gewickelt. Kann Herr Schlaumeier seinen "Widerstand" als Vorschaltwiderstand für ein 3V/300mA - Lämpchen verwenden, das er mit 6V Gleichspannung betreiben will?
- Stellen Sie eine allgemeine Regel auf, wie durch einen Transformator Wechselstromwiderstände "übersetzt" werden.

Widerstandstransformation - Lösung

a) Die Windungszahlen verhalten sich wie 1 : 2 =>

Die Sekundärspannung ist das doppelte der Primärspannung und der Primärstrom ist das doppelte des Sekundärstroms.

Für 2V: $U_1 = 2V \Rightarrow U_2 = 4V \Rightarrow$ Wegen $I = U/R \Rightarrow I_2 = 4V/40\Omega = 100 \text{ mA} \Rightarrow I_1 = 200 \text{ mA}$

Für 4V: $U_1 = 4V \Rightarrow U_2 = 8V \Rightarrow$ Wegen $I = U/R \Rightarrow I_2 = 8V/40\Omega = 200 \text{ mA} \Rightarrow I_1 = 400 \text{ mA}$

Für 6V: $U_1 = 6V \Rightarrow U_2 = 12V \Rightarrow$ Wegen $I = U/R \Rightarrow I_2 = 12V/40\Omega = 300 \text{ mA} \Rightarrow I_1 = 600 \text{ mA}$

Für 8V: $U_1 = 8V \Rightarrow U_2 = 16V \Rightarrow$ Wegen $I = U/R \Rightarrow I_2 = 16V/40\Omega = 400 \text{ mA} \Rightarrow I_1 = 800 \text{ mA}$

b) Herr Schlaumeier kann den "Widerstand" nicht als Vorschaltwiderstand für Gleichstrom verwenden, da der Vorschaltwiderstand dann nur 1Ω (Widerstand der Drahtwicklung) statt der nötigen 10Ω (Die ihm durch die obigen Messungen vorgetäuscht wird) hat.

c) $U_2 = \frac{N_2}{N_1} \cdot U_1$ und $I_2 = \frac{U_2}{R_S} \Rightarrow I_2 = \frac{U_1}{R_S} \cdot \frac{N_2}{N_1}$ und

$$I_1 = \frac{N_2}{N_1} \cdot I_2 \Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{R_S} \cdot \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 \Rightarrow R = \frac{U_1}{I_1} = R_S \cdot \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$$

Im Fall von Herrn Schlaumeiers "Widerstand" wären dies ein Viertel von $40 \Omega = 10 \Omega$