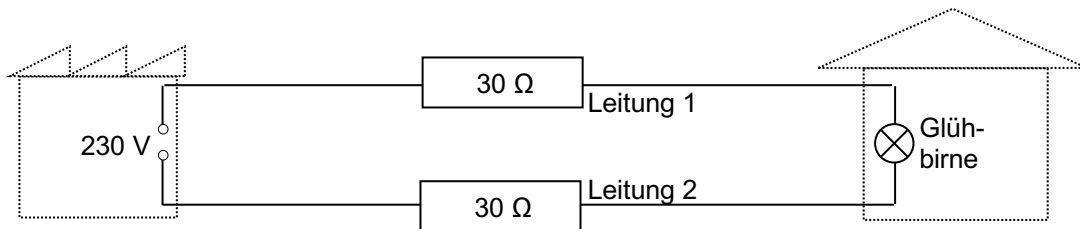
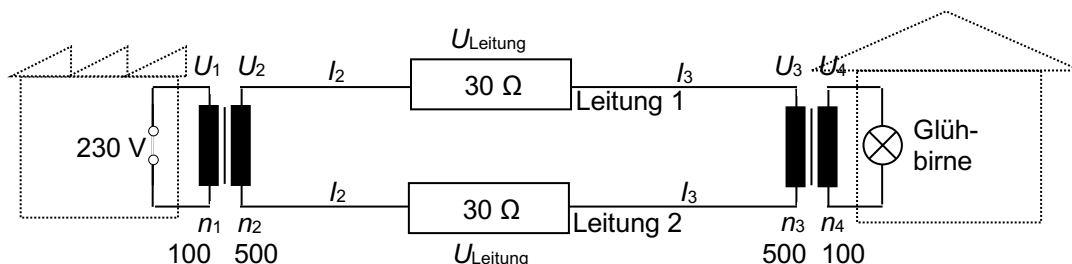


1. Elektrischer Strom ist ein Transportmittel für Energie. Diese Energie soll möglichst verlustarm transportiert werden.
Je länger die Leitung, desto grösser der Widerstand. Als Beispiel nehmen wir eine 10.0 km lange Leitung, die vom Elektrizitätswerk in Ihre Wohnung reicht (siehe Abbildung) und einen Widerstand von insgesamt (hin und zurück) $60\ \Omega$ hat.
Das Elektrizitätswerk gibt bei einer Spannung von $U_0 = 230\text{ V}$ eine Leistung von 115 W ab.



- a) Wie gross ist die Stromstärke?
 - b) Berechne aus der Stromstärke und dem Widerstand der Leitung die Spannung, die an Leitung 1 anliegt und die Spannung, die an Leitung 2 anliegt.
 - c) Berechne aus der Spannung U_0 und den beiden Teilspannungen an den Leitungen die Spannung an der Glühbirne.
 - d) Wie gross ist die Leistung der Glühbirne?
 - e) Wie gross ist die Verlustleistung der Leitung (Leitung 1 und Leitung 2 zusammen)?
 - f) Wie viele Prozent der Leistung, die das EWZ abgibt, werden in der Leitung verheizt?
2. Mit Hilfe von zwei Transformatoren lassen sich die Verluste in der Leitung verkleinern (siehe Abbildung). Das Elektrizitätswerk gibt wie in Aufgabe 1. bei einer Spannung von $U_0 = 230\text{ V}$ eine Leistung von 115 W ab.



- a) Wie gross ist die Stromstärke I_1 , die in den linken Transformator hineinfliesst?
 - b) Wie gross sind die Spannung U_2 und die Stromstärke I_2 , die aus dem linken Transformator in die Leitung hineinfließen?
 - c) Berechne aus der Stromstärke I_3 ($I_3 = I_2$) und dem Widerstand der Leitung die Spannungen U_{Leitung} an den beiden Leitungen (je Leitung).
 - d) Berechne aus der Spannung U_2 und den beiden Teilspannungen an den Leitungen die Spannung U_3 .
 - e) Wie gross sind die Spannung U_4 und die Stromstärke I_4 , die aus dem linken Transformator in die Lampe hineinfließen?
 - f) Wie gross ist die Leistung der Glühbirne?
 - g) Wie gross ist die Verlustleistung der Leitung (Leitung 1 und Leitung 2 zusammen)?
 - h) Wie viele Prozent der Leistung, die das EWZ abgibt, werden in der Leitung verheizt?
3. Vergleiche die Resultate aus den Aufgaben 1. und 2. (Verluste in der Leitung, Spannung an der Glühbirne). Begründe, warum Transformatoren nützlich sind.
 4. Warum funktionieren Transformatoren nur mit Wechselstrom?

5. Ein verlustfreier Hochstromtransformator hat auf der Primärseite $n_1 = 600$ Windungen und auf der Sekundärseite $n_2 = 5$ Windungen. Auf der Primärseite fliesst eine Leistung von 100 W bei einer Wechselspannung von 230 V in den Transformator hinein.
- Wie gross ist die Stromstärke auf der Primärseite?
 - Wie gross ist die Spannung auf der Sekundärseite?
 - Wie gross ist die Stromstärke auf der Sekundärseite?
 - Wie gross ist die Leistung, die auf der Sekundärseite aus dem Transformator herausfliesst?

Lösungen:

- | | | | | | |
|---------------|--------------------|-------------|------------|---------------------|---------|
| 1. a) 0.50 A | b) je 15 V | c) 200 V | d) 100 W | e) 15 W | f) 13 % |
| 2. a) 0.50 A | b) 1150 V / 0.10 A | c) je 3.0 V | d) 1'144 V | e) 229 V und 0.50 A | |
| f) 114 W | g) 0.60 W | h) 0.52 % | | | |
| 5. a) 0.435 A | b) 1.92 V | c) 52.2 A | d) 100 W | | |