

Aufgaben zum Transformator

1) Ein „Klingeltrafo“ setzt die 230V Netzspannung auf 8V herab.

a) Berechne die Wicklungszahl n_2 der Sekundärseite. (Primärspule $n_1 = 5750$ Windungen)

b) Drückt jemand den Klingelknopf, entsteht ein Sekundärstrom von $I_2 = 0,5$ A. Wie groß etwa ist dann I_1 ?

2) Zu einem Kraftwerk gehört eine Firmenvilla in 7 km Entfernung. Man nimmt an, dass die Villa über eine Leitung mit dem 230 V – Netz des Kraftwerks verbunden ist.

($\sigma = 0,017 \Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$, $A = 5 \text{ mm}^2$).

a) Ein Ofen ($P = 2,5 \text{ kW}$) wird zunächst im Kraftwerk bei 230 V betrieben. Berechne den Widerstand R_o des Ofen.

b) Derselbe Ofen wird nun in der Villa betrieben. Welche Stromstärke stellt sich ein? (Verwende R_o aus Teilaufgabe a)

c) Berechne die Leistung des Ofens in der Villa und die Verlustleistung im Kabel.

3) Ein idealer Transformator (also ohne Verluste) mit $n_1 = 42$ Windungen und $n_2 = 873$ Windungen wird primärseitig mit $P = 156 \text{ W}$ betrieben. Wie groß ist der sekundärseitig vorhandene Strom, wenn die Spannung sekundärseitig $U = 13 \text{ V}$ beträgt.

Arbeitsblatt-Lösung

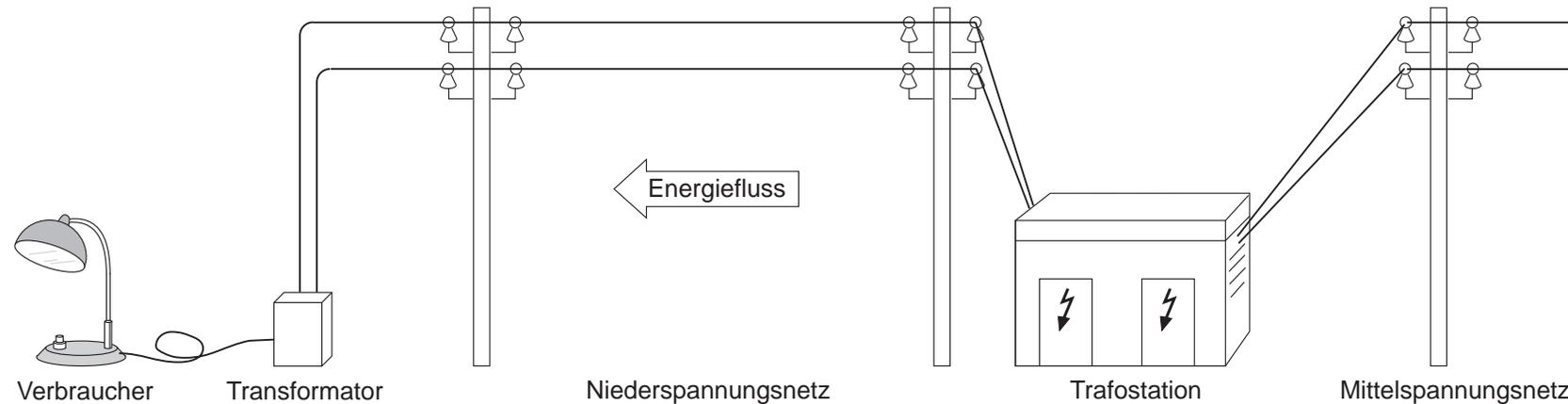
Der belastete Transformator

η ist der Wirkungsgrad, d. h. der Quotient aus genutzter Leistung und aufgewandter Leistung.

Im unten genannten Beispiel sollst du berechnen, wie groß Spannung und Stromstärke in den jeweiligen Abschnitten sind und eventuell Windungsverhältnisse angeben. Verluste in den Leitungen sollen zunächst vernachlässigt werden.

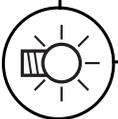
Verbraucher: 24 V, 8 A	Transformator: $n_2 = 100$ Wdg. $\eta = 90\%$ Primärspannung: 230 V Primärstromstärke: 0,928 A $n_1 = 958$ Wdg.	Niederspannungsnetz: $U = 230$ V	Trafostation: $n_1 = 4000$ Wdg. $\eta = 95\%$ Primärspannung: 20000 V Primärstromstärke: 11,2 mA $n_2 = 46$ Wdg.	Mittelspannungsnetz: $U = 20000$ V
---------------------------	---	-------------------------------------	--	---------------------------------------

Nutzleistung: $P_{\text{nutz}} = 192$ W	übertragene Leistung: $P_{\text{übertr.}} = 213$ W	aufgewandte Leistung: $P_{\text{aufg.}} = 224$ W
--	---	---



Wie ändern sich die Verhältnisse, wenn der Gesamtwiderstand des Niederspannungsnetzes 10Ω beträgt und die gleiche Nutzleistung vorliegen soll?

Im Mittelspannungsnetz fallen 9,28 V ab. Die Sekundärspannung der Trafostation muss also 239 V betragen, die Sekundärwindungszahl beträgt dann 48 Wdg. Die Stromstärke im Mittelspannungsnetz ist dann 11,6 mA, die abgegebene Leistung 233 W.

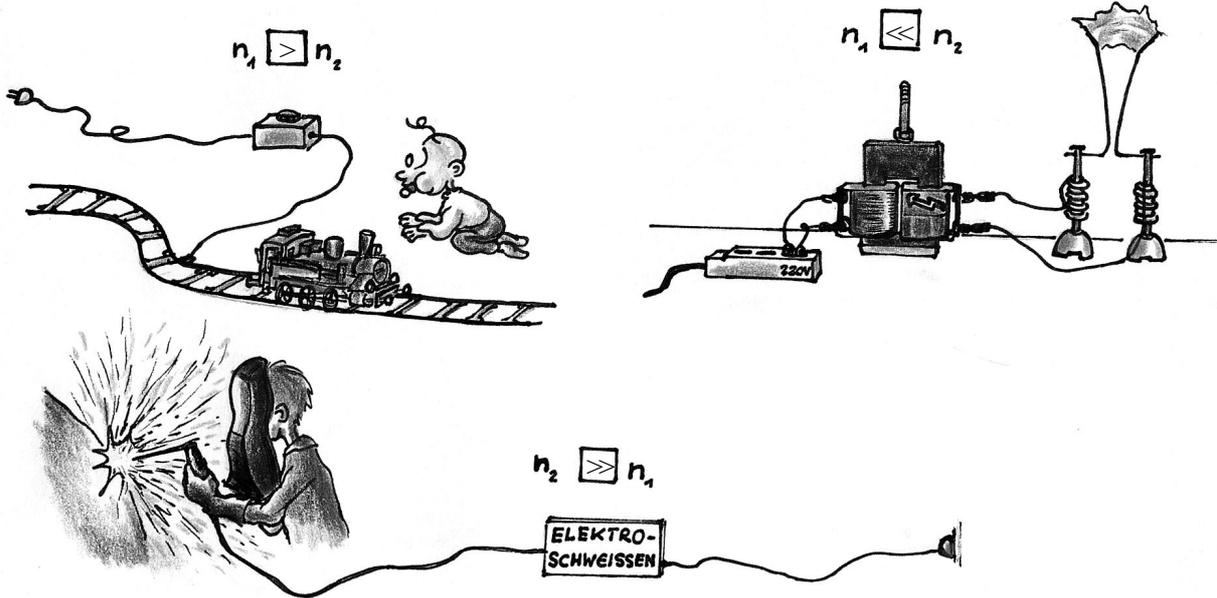


Trainingsblatt-Lösung

Transformator

Du siehst mehrere Anwendungen des Transformators. Auf der Primärseite liegt eine Wechselspannung von 230 V. Ist die Windungszahl der Sekundärseite größer oder kleiner als die Windungszahl der Primärseite?

Ergänze in den Kästchen >, < (größer / kleiner), >>, << (sehr viel größer / sehr viel kleiner)



Im unten stehenden Raster gehört jeweils eine Zeile zusammen. Bestimme fehlende Größen.

Wiederhole zunächst die Formel für den unbelasteten Transformator: $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2}$

Nr.	Primärseite		Sekundärseite	
	Spannung 1	Windungszahl 1	Spannung 2	Windungszahl 2
1	230 V	100	106 V	46
2	16000 V	2852	230 V	41
3	24 V	20	72 V	60
4	40 V	1500	10 V	375

