

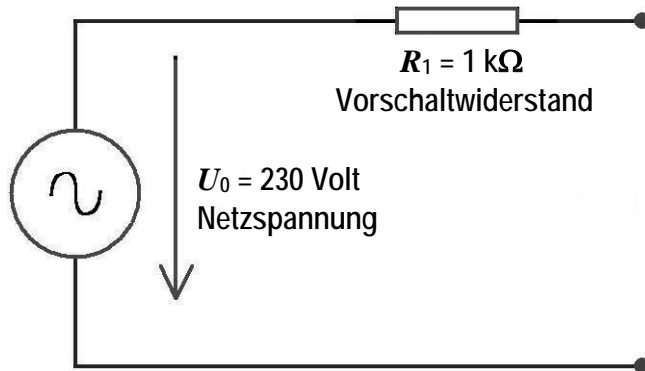


! Antworten zur "Strombegrenzung mit Vorschaltwiderstand"

1. In der Tontechnik finden wir als Strombegrenzung einfache Vorschaltwiderstände, z. B. vor Lautsprecher-Hochtönern, vor Leuchtdioden, selbst bei Phantomspeisung aber auch an der Badezimmersteckdose in Hotelzimmern. Bei dieser Aufgabe kann man zeigen, ob die Grundlagen zum elektrischen Strom bekannt sind.

a) Wie groß ist die Spannung an der Badezimmersteckdose, wenn in die Zuleitung ein Widerstand von $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ eingebaut ist?

UdK Berlin
Sengpiel
06.2007
F + A

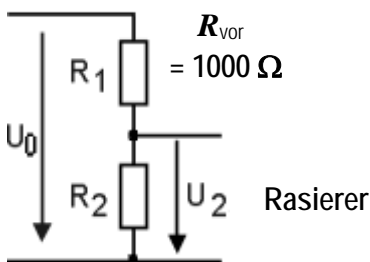


Spannung U an der Steckdose?
Natürlich auch 230 Volt,
weil im Leerlauf gemessen!

b) Wie groß müsste die Stromstärke I bei $U = 230 \text{ Volt}$ sein, wenn ein Elektro-Rasierer mit $P = 0,3 \text{ Watt}$ an eine normale Steckdose angeschlossen wird?

$I = P / U = 0,3 / 230 = 0,0013 \text{ A}$, also **1,3 mA**. Das ist eine geringe Stromstärke.

c) Wie groß ist die Spannung U_2 am eingeschalteten Rasierer beim Anschluss an diese Badezimmersteckdose? Der Widerstand des Rasierers beträgt $R_2 = U^2 / P = 230^2 / 0,3 = 176333 \Omega$. Das ist ein großer Widerstand.



Spannungsteiler

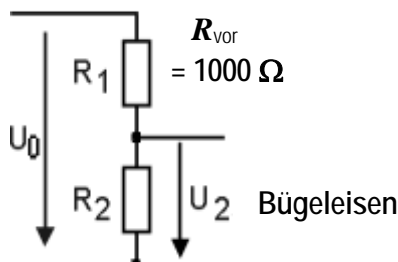
$$\text{Rasierer-Spannung: } U_2 = U_0 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 230 \cdot \frac{176333}{177333} = 228,7 \text{ Volt}$$

Diese Spannung ist genau richtig für den Betrieb des Rasierers.

d) Wie groß müsste die Stromstärke I bei $U = 230 \text{ Volt}$ sein, wenn ein Reise-Bügeleisen mit $P = 500 \text{ Watt}$ an eine normale Steckdose angeschlossen wird?

$I = P / U = 500 / 230 = 2,174 \text{ A}$. Das ist eine hohe Stromstärke.

e) Wie groß ist die Spannung U_2 am eingeschalteten Bügeleisen beim Anschluss an diese Badezimmersteckdose? Der Widerstand des Bügeleisens beträgt $R_2 = U^2 / P = 230^2 / 500 = 105,8 \Omega$. Das ist ein kleiner Widerstand.



Spannungsteiler

$$\text{Bügeleisen-Spannung: } U_2 = U_0 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 230 \cdot \frac{105,8}{1105,8} = 21,95 \text{ Volt}$$

Diese Spannung ist viel zu gering für den Betrieb des Bügeleisens.

f) Ist der Rasierer oder das Bügeleisen die größere **Last**? Natürlich das **500-W-Bügeleisen!**

g) Hat der Rasierer oder das Bügeleisen den größeren **Widerstand**? Natürlich ist der **Rasierer** hochohmiger!

Hieraus wird deutlich, wie der Strombegrenzungswiderstand wirkt, denn mit den 22 Volt bleibt das Bügeleisen kalt. Der Elektro-Rasierer hingegen wird in seiner Arbeit durch diesen Strombegrenzungswiderstand kaum beeinträchtigt.

Die Hotelleitung möchte durch die eingebaute "Strombegrenzung" in der Steckdose verhindern, dass im Badezimmer wattstarke Verbraucher angeschlossen werden. Es können auch Sicherheitsvorschriften sein.

Hilfe: Spannungsteiler-Berechnung

<http://www.sengpielaudio.com/Rechner-spannungsteiler.htm>