

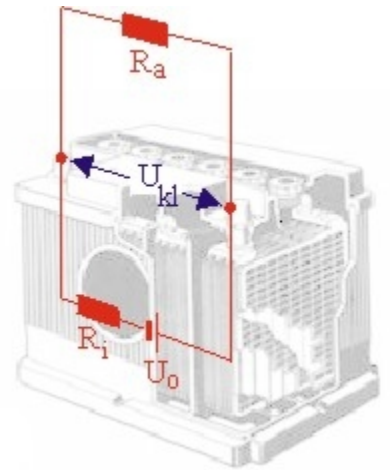


!

Antworten zum "Tonmeistertest"

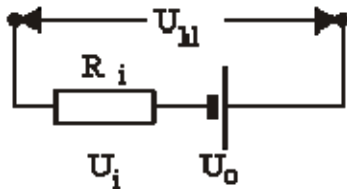
UdK Berlin
Sengpiel
02.2006
F + A

1. Für genauere Betrachtungen einer Gleichspannungsquelle muss man davon ausgehen, dass z. B. ein 12 V-Akkumulator einen Innenwiderstand aufweist, der noch dazu von dessen jeweiligem Ladezustand, der Temperatur und dem Alter des Akkus abhängt. Die Größenordnung des Innenwiderstands eines üblichen Bleiakkus, wie er bei den Autos verwendet wird, liegt im $m\Omega$ -Bereich. Die Leerlaufspannung eines Akkus sei $U_0 = 12\text{ V}$, der Innenwiderstand sei $R_i = 50\text{ m}\Omega$, mit dem Akku soll der Anlasser eines Autos mit dem Widerstand $R_a = 0,30\ \Omega$ betrieben werden



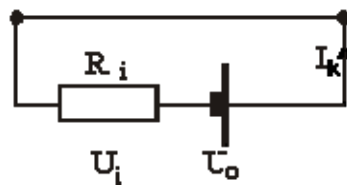
a) Wie groß ist die Klemmenspannung U_{kl} , wenn an den Akku zunächst noch kein Verbraucher angeschlossen ist? Erklären Sie auch den Begriff "Leerlaufspannung".

Wenn der Akku nicht belastet wird, d. h. kein Strom fließt, fällt am Innenwiderstand R_i keine Spannung ab. In diesem Fall ist die Klemmenspannung U_{kl} gleich der Spannung U_0 . Man bezeichnet daher U_0 auch als Leerlaufspannung.



Es gilt: $U_0 = U_i + U_{kl} \Rightarrow U_0 = I \cdot R_i + U_{kl}$. Da der Stromkreis noch offen ist, gilt $I = 0$ und somit: $U_0 = U_{kl}$

b) Welchen Maximalstrom könnte dieser Akku liefern?

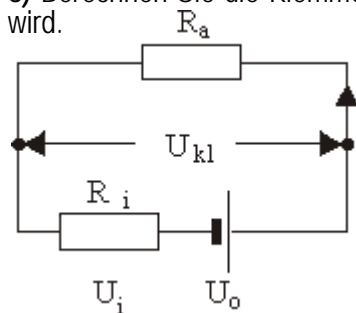


Der Maximalstrom fließt dann, wenn im Außenkreis ein Kurzschluss hergestellt wird:

$$I_k = \frac{U_0}{R_i} \Rightarrow I_k = \frac{12}{0,050}\text{ A} = 240\text{ A}$$

Man bezeichnet den Maximalstrom auch als Kurzschlussstrom I_k .

c) Berechnen Sie die Klemmenspannung U_{kl} , wenn nun der Anlasser ($R_a = 0,30\ \Omega$) mit dem Akku betrieben wird.



$U_{kl} / U_0 = R_a / (R_i + R_a) = 0,3 / (0,05 + 0,3) = 0,857$ **Merke:** Spannungen verhalten sich wie die Widerstände

$$U_{kl} = 0,857 \cdot U_0 = 0,857 \cdot 12\text{ Volt} = 10,3\text{ Volt}$$

d) Es soll festgestellt werden, ob eine Batterie oder ein Akku "frisch" ist. Gern wird dazu versucht, die Spannung an den Klemmen zu messen. Weshalb ist das Messen der Klemmenspannung unsinnig, wenn kein Verbraucher angeschlossen ist?

Ein "alter" Auto-Akku hat eine Spannung genau wie ein "neuer". Der Glaube, eine alte Batterie hätte weniger Spannung, ist falsch. Ohne Belastung, also ohne Stromfluss, ist der viel höhere Innenwiderstand einer alten Batterie nicht feststellbar. **Merke:** Neuer Akku: R_i etwa $0,05\ \Omega$ - Alter Akku: R_i etwa $1\ \Omega$ und immer 12 V .