

2.5 Arbeit und Wirkungsgrad

Die Arbeit wird um so größer, je länger eine Leistung vollbracht wird.

$$W = P \cdot t$$

W = elektrische Arbeit

P = elektrische Leistung

t = Zeit

1Ws = 1W · 1s für die Einheit Wattsekunde (Ws) wird auch Joule (J) gesagt.

Der Wirkungsgrad ist stets das Verhältnis von abgegebener Leistung zur zugeführten Leistung. Der Wirkungsgrad η ist stets kleiner als eins.

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}}$$

Beispiel: Ein Motor hat in 3 Stunden eine Arbeit von 6 kWh verrichtet. Er nimmt eine Leistung von 2,2 kW auf. Berechnen Sie den Wirkungsgrad.

Lösung:

$$W = P \cdot t$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{6 \text{ kWh}}{3 \text{ h}}$$

$$P = 2 \text{ kW}$$

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} = \frac{2 \text{ kW}}{2,2 \text{ kW}}$$

$$\eta = 0,909 = 90,9 \%$$

Aufgaben:

1. Ein elektronisches Gerät hat eine Leistungsaufnahme von 150 W. Berechnen Sie die Arbeit bei 20 Stunden Betriebsdauer.
2. Eine Lichtschranke nimmt einen Gleichstrom von 60 mA auf. Sie hat 0,08 kWh während einer Betriebsdauer von 312 Stunden verbraucht. An welcher Spannung liegt diese Schaltung?
3. Ein Leistungsthyristor hat eine höchstzulässige Verlustleistung von 80 W. In welcher Mindestzeit darf eine Verlustarbeit von 1000 Ws auftreten?
4. Ein Farbfernsehgerät nimmt 350 W auf. Es ist durchschnittlich am Tag 3 Stunden eingeschaltet und das an 220 Tagen im Jahr. Berechnen Sie die jährlichen Stromkosten für dieses Fernsehgerät, wenn 1 kWh 0,12 DM kostet.
5. Ein Motor hat einen Wirkungsgrad von 75 % und nimmt 750 W auf. Berechnen Sie die Nennleistung dieses Motors.
6. Eine Nf-Endstufe gibt eine Leistung von 30 W ab, nimmt aber bei 40 V 1,1 A auf. Berechnen Sie den Wirkungsgrad.
7. Eine Nf-Endstufe gibt an einen Lautsprecher von 5,72 Ω eine Wechselspannung von 10,8 V. Diese Endstufe nimmt bei 24 V 1,2 A auf. Berechnen Sie den Wirkungsgrad.
8. Ein Elektromotor mit einem Wirkungsgrad von 0,9 gibt 27 kW ab. Berechnen Sie die zugeführte Leistung.