

Fachrechnen / SRT
Elektrobetriebstechniker/in
2. Lehrjahr

Widerstandsberechnungen:

1. Wie groß ist die Masse und der elektr. Widerstand einer Kupferleitung von 100 m Länge und einem Durchmesser von 4,5 mm?
2. 2 Widerstände $R_1 = 40 \text{ Ohm}$, $R_2 = 60 \text{ Ohm}$ sind parallel mit einem Widerstand R_3 in Reihe geschaltet und an 230 V angeschlossen. Der Gesamtstrom beträgt 6 Ampere. Wie groß ist der Gesamtwiderstand, sowie alle Strom und Spannungswerte?
3. Der Nenn-Fehlerstrom eines FI-Schutzschalters beträgt 30 mA. Wie groß darf der zulässige Erdungswiderstand in einem Schülerübungsraum höchstens sein, damit der Schutzschalter noch anspricht?
4. Der Heizkörper eines Heißwasserspeichers hat einen Widerstand von $32 \text{ } \Omega$ und einen Drahtdurchmesser von 0,8 mm. Das verwendete Widerstandsmaterial hat einen spezifischen Widerstand von 0,43. Wie lang ist der Heizdraht?
Hinweis: Aus dem Drahtdurchmesser muss zuerst der Drahtquerschnitt errechnet werden (Kreisfläche).
5. Eine Anlage ist mit einem FI-Schutzschalter mit dem Nenn-Fehlerstrom 30 mA ausgerüstet. Der Erdungswiderstand beträgt 2,1 k Ω . Prüfe, ob die Anlage betriebssicher ist, wenn die höchstzulässige Berührungsspannung 65 V nicht überschreiten darf!
6. Ein Heizofen mit einer Stromaufnahme von 9A ist über eine 25 m lange Anschlussleitung aus Kupfer mit einem Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$ angeschlossen. Am Anfang der Leitung werden 230 V eingespeist. Welche Spannung liegt am Ofen?
7. In der 7,5 km langen Versorgungsleitung einer Straßenbahn fließt beim Betrieb der Bahn ein Strom von 112 A; dabei beträgt der Spannungsabfall 75 V. Berechne den Querschnitt der Kupferleitung!
8. In einem Drahtwalzwerk werden Barren aus Elektrolytkupfer von je 90 kg zu Draht von 5 mm Durchmesser ausgewalzt. Welche Drahtlänge lässt sich bei 3 % Verlust aus einem Barren auswalzen?
9. Eine Steckdose ist über eine 12 m lange Leitung mit $1,5 \text{ mm}^2$ Cu an den Verteiler angeschlossen und wird mit einem Strom von 11 A belastet. Wie groß ist der Spannungsabfall in dieser Leitung in V und in % der Nennspannung von 230 V?
10. Ein Heizkörper hat einen Widerstand von $32 \text{ } \Omega$. Der Heizdraht ist 20 m lang und hat einen spezifischen Widerstand von 0,4. Wie groß ist sein Durchmesser?
11. Eine 30 m lange Zuleitung aus 2,5 mm Kupfer ist mit 13 A belastet. Wie groß ist der Spannungsabfall in Volt und in %?
12. Ein Messwerk hat bei 0,3 Volt und 0,8 mA Vollausschlag. Berechne den Vorwiderstand für einen Spannungsmessbereich von 5 Volt.

Widerstandsänderung -> Temperatur:

13. Die Kupferwicklung eines Transformators hat bei 15°C einen Widerstand von 4,8 Ohm. Bei Vollast steigt der Widerstand auf 5,8 Ohm. Welche Temperatur erreicht die Wicklung?
14. Die Kupferwicklung eines Transformators hat bei 15°C einen Widerstand von 3,8 Ω. Bei Vollast erhöht sich der Widerstand auf 4,6 Ω. Welche Temperatur erreicht die Wicklung?
15. Der Widerstand einer Kupferleitung beträgt bei 20°C 70 Ohm. Im Betrieb steigt die Temperatur auf 75°C. Wie groß ist die Widerstandsänderung?
16. Eine Spule aus Kupferdraht von 0,7 mm Nenndurchmesser hat 500 Windungen. Der mittlere Windungsdurchmesser beträgt 60 mm. Wird die Spule an eine Spannung von 22 V gelegt, so erwärmt sie sich von 20°C auf 58°C. Berechne:
 - a) den Kaltwiderstand der Spule
 - b) den Warmwiderstand der Spule
 - c) den Strom bei 20°C (Einschaltstrom)
 - d) den Strom nach Erreichen der Endtemperatur!

Leistungsberechnungen, Arbeit:

17. Ein Aufzug hat eine Tragkraft von 100 kN. Berechne die Leistung des Motors in kW, wenn er die volle Last in 50 sec. 3 Stockwerke (a. 4 m) befördert!
18. Nach einem Zähler mit der Zählerkonstante $C_z = 150 \text{ Umdr./kWh}$ ist ein Heizofen eingeschaltet. Die Zählerscheibe dreht sich 5 mal/min. Welche elektr. Leistung nimmt der Heizofen auf? Skizze!
19. Ein Kondensator mit einem Blindwiderstand von 200 Ω und eine Heizspirale mit 100 Ω sind in Reihe an 230 V/50 Hz angeschlossen. Welchen Strom nimmt die Reihenschaltung auf und wie groß sind die Teilspannungen und der Leistungsfaktor?
20. Ein Arbeiter muss einen Behälter mit 10 000 l Wasser in einen 10 m höher gelegenen Behälter umpumpen. Welche Leistung muss die Pumpe haben, wenn das Umpumpen in 3 Stunden geschehen soll und die Pumpe und der Motor einen Wirkungsgrad von 85 % haben?
21. Ein Becken mit den Abmessungen 4 m x 10 m x 2,5 m soll aus einem Fluss gefüllt werden, dessen Spiegel 12 m unter dem Beckenrand liegt. Welche Arbeit ist für eine Beckenfüllung nötig?
22. Der Anschlusswert eines Durchlauferhitzers soll durch Zählerablesen bestimmt werden. Die Zählerkonstante ist 120 Umdr./kWh und die Zählerscheibe macht in 30 Sekunden 21 Umdrehungen. Berechne den Anschlusswert des Durchlauferhitzers!

Wärmemengenberechnungen:

23. Welche Wärmemenge ist nötig, um 200 l Wasser von 10°C auf 75°C bei einem Wirkungsgrad von 0,9 zu erwärmen?
24. Ein Tauchsieder gibt an 8 l Wasser mit 12°C eine Wärmemenge von 500 kJ ab. Welche Temperatur nimmt das Wasser an? Die Verluste sollen vernachlässigt werden.
25. Mit einer Energie von 18 kWh soll Wasser von 10°C auf 90°C erwärmt werden. Für wie viel Liter ist die Energie ausreichend?

Fachzeichnen:

26. Erkläre und zeichne eine Stromstoßschaltung inkl. einer Geräteliste.
27. Erkläre und zeichne eine Wechselschaltung inkl. einer Geräteliste.
28. Erkläre und zeichne eine Kreuzschaltung mit 3 Schaltstellen inkl. einer Geräteliste.
29. Zeichne und erkläre die Schutzmaßnahme Nullung.
30. Funktion bzw. Aufbau eines Fehlerstromschutzschalters (Zeichnung).
31. Zeichne und erkläre die Schutzmaßnahme Fehlerstromschutzschaltung als Zusatzschutz.
32. Was versteht man unter Schutzisolierung und wo wird sie angewendet (Zeichnung)?
33. Was versteht man unter Schutztrennung und wo wird sie angewendet (Zeichnung)?
34. Was versteht man unter Schutzkleinspannung und wo wird sie angewendet (Zeichnung)?
35. Wie wird der Potentialausgleich bei einem Wohnhaus ausgeführt? (Zeichnung und Erklärung)