

ABZ-Lösungen ET /22: 14 Aufgaben zum Thema Elektrotechnik inkl. 2 Aufgaben zu Symbolen aus dem Installationsplan

Lösungen Aufgabe 1

- 1 Spannungsquelle
- 2 Schaltstelle
- 3 Verbraucher

Lösungen Aufgabe 2

Die Stromstärke ist bei gleichem Widerstand proportional (verhältnismäßig) der Spannung, sie vergrößert sich also im gleichen Verhältnis wie die Spannung anwächst. Trägt man die im Versuch gemessenen Werte des Stromes abhängig von der zugehörigen Spannung in ein Schaubild ein, so erhält man durch Verbinden der Messpunkte eine Gerade. Der Widerstand ist linear. Ein grösserer Widerstand z.B. 20 Ω, hat eine Kennlinie mit geringerer Steigung. Die Stromstärke I ist proportional der Spannung U.

Bei gleich bleibender Spannung verhält sich die Stromstärke umgekehrt wie der Widerstand. Die Stromstärke ist also dem Widerstand umgekehrt proportional. Das Schaubild zeigt die Abhängigkeit des Stromes von Widerstand. Bei kleinerer Spannung fließen kleinere Ströme. Die Stromstärke I ist umgekehrt proportional dem Widerstand R. Den Zusammenhang zwischen Stromstärke, Spannung und Widerstand beschreibt das ohmsche Gesetz.

Lösungen Aufgabe 3

Bei einer Serienschaltung nimmt der Gesamtwiderstand immer zu, sofern weitere Widerstände angeschlossen werden. Der Gesamtwiderstand ist immer die grösste Grösse.

Lösungen Aufgabe 4

Heissleiter weisen einen negativen Temperaturkoeffizienten NTC auf. Diese leiten bei warmen Zuständen besser. Durch die stärkeren Atomschwingungen lösen sich bei Kohle und Halbleitern Elektronen von ihrem Gitterplatz und werden zu freien Ladungsträgern. Daraus wird die Leitfähigkeit erhöht. Kohle und Halbleiter können als Beispiele aufgezählt werden.

Lösungen Aufgabe 5

Um die Arbeitsweise einer Anlage mit all den notwendigen Betriebsmitteln erklären zu können, braucht man einen Schaltplan. Es wäre auch möglich, das Zusammenwirken dieser Betriebsmittel mit Worten zu erklären oder zu beschreiben aber ein Schaltplan sagt mehr als 1000 Worte. Schaltpläne sind sprachenunabhängig, das heisst, man bedient sich keiner Worte sondern Symbole.

Die Symbole sind international genormt.

- Wirkschaltschema (allpolige Darstellung Hauptstromkreis und Steuerstromkreis)
- Übersichtschema (vereinfachte einpolige Darstellung)
- Stromlaufschema (Darstellung der Steuerung einpolig)
- Anschlussschema (Belegung der einzelnen Klemmen)

Lösungen Aufgabe 6

$$A = l \cdot b = 3\text{mm} \cdot 15\text{mm} = 45\text{mm}^2$$

$$J = \frac{I}{A} = \frac{54\text{ A}}{45\text{mm}^2} = 1.2 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$$

Lösungen Aufgabe 7

Gleichstrom DC

Im Stromkreis fließt ein Gleichstrom DC, wenn sich in einer bestimmten Zeit, z.B. 1s, gleich viele freie Elektronen in gleicher Richtung bewegen. Zeichnet man die Stromstärke abhängig von der Zeit in einem Schaubild auf, ergibt sich eine Parallele zur Zeitachse. Gleichstrom fließt nur in einer Richtung mit gleichbleibender Stromstärke.

Lösungen Aufgabe 8

Zwischen ungleichartigen Ladungen wirken Anziehungskräfte. Zum Trennen von Ladungen muss also Arbeit aufgewendet werden. Diese Arbeit ist dann als Energie in den Ladungen gespeichert. Die getrennten Ladungen haben das Bestreben, sich auszugleichen. Spannung entsteht durch Ladungstrennung. Das Ausgleichsbestreben getrennter Ladungen ist die elektrische Spannung U in Volt. Vergleichbar ist dies mit einem Gummiband.

Lösungen Aufgabe 9

Kennbuchstabe	Beispiele
B	Fühler, Brandwächter, Gaswächter, Messwandler, Bewegungsmelder, Mikrofon, Sensor, Temperaturfühler
E	Wassererwärmer, Leuchtstofflampe, Heizung, Lampe, Laser
F	Schmelzsicherung, Leitungsschutzschalter, Überspannungsableiter, thermischer Auslöser
K	Schaltrelais, Hilfsschütz, Zeitrelais, elektrisches Ventil, Regler, Filter, Transistor
Q	Schütz für Last, Leistungsschalter, Motoranlasser, Schalter für Last
S	Taster, Steuerschalter, Maus, Tastatur, Wahlschalter
X	Steckdosen, Klemmen, Klemmenblock, Klemmenleiste, Kupplung

Lösungen Aufgabe 10

$$l = \frac{A \cdot R}{\rho} = \frac{2.5 \text{ mm}^2 \cdot \frac{1.5 \Omega}{2}}{0.0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} = 107.143 \text{ m}$$

Lösungen Aufgabe 11

- 1 Spannungsmessung mittels Voltmeter
- 2 Strommessung mittels direkter Messung (Multimeter)

Spannungsmessgeräte müssen einen möglichst hohen Innenwiderstand (ca. 1000 Ω) besitzen, um das Messgerät möglichst wenig zu beeinflussen. Die Spannung wird parallel zum Verbraucher gemessen.

Beim Prüfen ist wie folgt vorzugehen:

- Funktion des Messgerätes prüfen (Referenzmessung)
- Spannungsfreiheit am entsprechenden Objekt feststellen
- Anschliessend nochmals messen

Strommessgeräte müssen für die direkte Messung einen möglichst kleinen Innenwiderstand (0.1 Ω) besitzen, um das Messgerät möglichst wenig zu beeinflussen. Der Strom wird in dem Fall in Reihe zum Verbraucher direkt im Strompfad gemessen. Direktmessung kann bis maximal 10A eingesetzt werden.

Lösungen Aufgabe 12

$$R = \frac{U}{I} = \frac{242 \text{ V}}{8.6 \text{ A}} = 28.14 \Omega$$

Lösungen Aufgabe 13

Drahtwiderstände bestehen aus einem Keramikkörper, auf den ein Widerstandsdraht, z.B. aus Konstantan, gewickelt ist. Anschlussfahnen, -schellen oder -kappen sorgen für die Stromzuführung. Zum Schutz vor Umwelteinflüssen werden Drahtwiderstände mit Lack, Zement oder Glas überzogen. Drahtwiderstände werden etwa von 0.3Ω bis $500\text{k}\Omega$ mit Bemessungsleistungen bis 300W gefertigt. Die Belastbarkeit aller Widerstände hängt von der Baugröße und der Umgebungstemperatur ab.

Lösungen Aufgabe 14

Die wesentlichen Gründe für diesen Wachstumsschub sind:

- Die Wandlungsfähigkeit von elektrischer Energie (elektrische Energie lässt sich in Wärme, Licht, Elektromagnet, mechanische Energie, Schall und chemische Energie umformen)
- Die Transportierbarkeit der elektrischen Energie (Übertragung über grosse Distanzen mit geringen Verlusten)
- Die Einfachheit der Bedienung elektrischer Maschinen und Anlagen, der geringe Wartungsaufwand, die Sauberkeit, die sofortige Betriebsbereitschaft und ihr geringer Platzbedarf

Seit etwa 50 Jahren kommt noch die rasante Entwicklung der Elektronik in den Bereichen der Kommunikations- und Informationstechnik sowie der Steuer- und Regelungstechnik von Maschinen, Anlagen, Geräten und Fahrzeugen hinzu.