

## 5 Elektronik

### Detaillierte Lernziele:



#### 5.1 Mechanische Widerstände

- Ich kann anhand der *Farbcodetabelle* Widerstandswerte (inkl. Toleranz) bestimmen.
- Ich weiss, was z.B. die *IEC-Normreihe E24* bedeutet.
- Ich kann je zwei Anwendungen von *Draht- und Schichtwiderständen* aufzählen.
- Ich kann zwei Anwendungen von *veränderbaren Widerständen* nennen.

#### 5.2 Halbleiterwiderstände

- Ich kann alle fünf *Halbleiterwiderstände* (inklusive Abkürzung) benennen.
- Ich kann die elektrischen Symbole aller fünf *Halbleiterwiderstände* zeichnen.
- Ich kann von allen fünf *Halbleiterwiderständen* je zwei Anwendungen nennen.
- Ich kann die Kennlinien aller *Halbleiterwiderstände* interpretieren und zeichnen.

#### 5.3 Halbleiterwerkstoffe

- Ich kann drei *Halbleiterwerkstoffe* (inklusive chemisches Symbol) aufzählen.
- Ich weiss, welche Auswirkungen eine steigende Temperatur auf die Leitfähigkeit von *Halbleitermaterialien* hat.
- Ich kann die Begriffe *Dotieren, N-Leiter* und *P-Leiter* erklären.
- Ich kann die Begriffe *PN-Übergang* und *Sperrschicht* erläutern.
- Ich kann beschreiben, was erforderlich ist, um die *Sperrschicht* eines PN-Überganges zu vergrössern.
- Ich kann beschreiben, was erforderlich ist, um die *Sperrschicht* eines PN-Überganges abzubauen.

#### 5.4 Halbleiterdioden

- Ich kann das elektrische Symbol einer *Diode* zeichnen.
- Ich weiss, welcher Anschluss einer *Diode* mit einem Ring markiert ist.
- Ich kann das elektrische Verhalten einer *Diode* erläutern.
- Ich kann die Kennlinie einer *Silizium-Diode* aufzeichnen.
- Ich weiss, wo bei der *Diodenkennlinie* der Sperr- und der Durchlassbereich ist.
- Ich kenne die *Schwellspannungen* von Silizium-, Selen- und Germanium-Dioden.
- Ich weiss, ob man die *Diode* in Sperr- oder Durchlassrichtung betreibt.

**Detaillierte Lernziele:**

- Ich kann das elektrische Symbol einer *Z-Diode* zeichnen.
- Ich kann erklären, weshalb *Z-Dioden* mit einem Vorwiderstand betrieben werden.
- Ich weiss, ob man die *Z-Diode* in Sperr- oder Durchlassrichtung betreibt.
- Ich kann die Kennlinie einer *Z-Diode* aufzeichnen.
- Ich kann zwei Anwendungsbeispiele von *Z-Dioden* nennen.
- Ich kann das elektrische Symbol einer *Fotodiode* zeichnen.
- Ich kann das elektrische Verhalten einer *Fotodiode* erläutern.
- Ich weiss, ob man die *Fotodiode* in Sperr- oder Durchlassrichtung betreibt.
- Ich kann drei Eigenschaften und drei Anwendungen der *Fotodiode* nennen.
- Ich kann das elektrische Symbol einer *Leuchtdiode* zeichnen.
- Ich weiss, was die Abkürzung *LED* auf Deutsch und auf Englisch bedeutet.
- Ich kann erklären, weshalb *Leuchtdioden* mittels Vorwiderstand betrieben werden.
- Ich weiss, ob man die *Leuchtdiode* in Sperr- oder Durchlassrichtung betreibt.
- Ich kann drei Eigenschaften und drei Anwendungen der *Leuchtdiode* nennen.
- Ich kann den Vorwiderstand einer *Leuchtdiode* korrekt berechnen.  
( $\Rightarrow$  Lernkontrolle)

**5.5 Gleichrichterschaltungen**

- Ich kann einen *Einweggleichrichter* fehlerfrei aufzeichnen.
- Ich kann die Eingangs- und die Ausgangsspannung eines *Einweggleichrichters* korrekt skizzieren.
- Ich kann einen *Brückengleichrichter* fehlerfrei aufzeichnen.
- Ich kann die Eingangs- und die Ausgangsspannung eines *Brückengleichrichters* korrekt skizzieren.
- Ich kann einen *Brückengleichrichter mit Glättung* fehlerfrei aufzeichnen.
- Ich kann die Eingangs- und die Ausgangsspannung eines *Brückengleichrichters mit Glättung* korrekt skizzieren.

**Detaillierte Lernziele:****5.6 Bipolarer Transistor**

- Ich kann das Symbol eines *NPN-Transistors* und eines *PNP-Transistors* zeichnen.
- Ich kann die drei Anschlüsse eines *Transistors* korrekt benennen.
- Ich kenne die zwei verschiedenen Anwendungsgebiete von *Transistoren*.
- Ich kann Berechnungen zur *Stromverstärkung* korrekt ausführen.  
( $\Rightarrow$  Lernkontrolle)

**5.7 Thyristor**

- Ich kann das Symbol eines *Thyristors* aufzeichnen.
- Ich kann die drei Anschlüsse des *Thyristors* korrekt benennen.
- Ich kann das elektrische Verhalten eines *Thyristors* korrekt beschreiben, z.B. mittels Vergleich mit einer Diode.
- Ich kann die Eingangs-, Gate- und Lastspannung eines *Thyristors im Wechselstromkreis* (Phasenanschnittsteuerung) korrekt skizzieren.
- Ich kann drei Anwendungsbeispiele von *Thyristoren* nennen.

**5.8 Triac**

- Ich kann das Symbol eines *Triac's* aufzeichnen.
- Ich weiss, woher die Abkürzung *Triac* stammt bzw. was diese bedeutet.
- Ich kann die drei Anschlüsse des *Triac's* korrekt benennen.
- Ich kann das elektrische Verhalten eines *Triacs* korrekt beschreiben, z.B. mittels Vergleich mit einem Thyristor bzw. einer Diode.
- Ich kann die Eingangs-, Gate- und Lastspannung eines *Triac's im Wechselstromkreis* korrekt skizzieren.
- Ich kann drei Anwendungsbeispiele von *Triac's* nennen.

**5.9 Diac**

- Ich kann das Symbol eines *Diac's* aufzeichnen.
- Ich weiss, woher die Abkürzung *Diac* stammt bzw. was diese bedeutet.
- Ich kann die zwei Anschlüsse des *Diac's* korrekt benennen.
- Ich kann ein Anwendungsbeispiel von *Diac's* nennen.

**Detaillierte Lernziele:****5.10 Integrierte Schaltungen**

- Ich kann den Begriff *integrierte Schaltung* erklären.
- Ich kann drei Beispiele *integrierter Schaltungen* aufzählen.
- Ich kann die elektrische Eigenschaft eines *Operationsverstärkers* schildern.
- Ich kann die elektrische Eigenschaft eines *Spannungsreglers* erläutern.

**5.11 Elektronische Schaltungen**

- Ich kann das Schema einer *Phasenanschnittsteuerung* aufzeichnen.
- Ich kann die Bauteile einer *Phasenanschnittsteuerung* benennen.
- Ich kann (grob) die Funktion einer *Phasenanschnittsteuerung* erklären.
- Ich kann die Lastspannung am Ausgang einer *Phasenanschnittsteuerung* bei verschiedenen Zündwinkeln skizzieren.
- Ich kann zwei Anwendungsbeispiele der *Phasenanschnittsteuerung* aufzählen.
- Ich kann ein *Netzteil* mit Transformator, Brückengleichrichter, Glättung und Spannungsregler (Spannungsstabilisierung) aufzeichnen.
- Ich kann die verschiedenen Spannungsverläufe beim *Netzteil* aufzeichnen und dem jeweils richtigen Abschnitt zuordnen.
- Ich kann die Namen der einzelnen Bauteile eines *Netzteils* benennen.
- Ich kann die Aufgabe resp. Funktion der einzelnen Bauteile eines *Netzteils* erklären.
- usw.

## 5.1 Lernkontrolle: Elektronik

### 5.1 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Bei Widerständen gibt es z.B. die IEC-Normreihe E24. Was bedeutet diese Angabe?

### 5.2 Aufgabe ✓

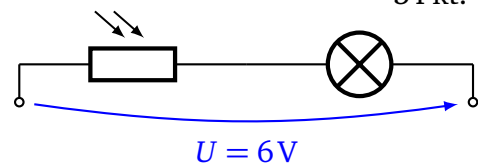
2 Pkt.

Wie lautet die gebräuchliche Abkürzung für einen Heissleiter? Was bedeutet diese?

### 5.3 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Wie ändert sich die Helligkeit der Lampe, wenn der Fotowiderstand stärker beleuchtet wird? Erklären Sie.



### 5.4 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Zeichnen Sie das Symbol a) eines NTC- und b) eines LDR-Widerstandes.

### 5.5 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Nennen Sie zwei verschiedene Halbleiterwerkstoffe inkl. deren chemische Abkürzungen.

### 5.6 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Silizium ist ein 4-wertiges Atom. Was bedeutet dies?

### 5.7 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Wie bezeichnet man die ladungsträgerfreie Zone, die in einem PN-Übergang entsteht?

### 5.8 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Welche Ladungsträger sind bei P-Leitern vorwiegend am Ladungstransport beteiligt?

- freie Elektronen     3-wertige Atome     5-wertige Atome     bewegliche Löcher

### 5.9 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Welcher Anschluss eines Diodenbauteils ist mit einem Ring markiert?

### 5.10 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Welche zwei Behauptungen über Z-Dioden sind falsch?

- Z-Dioden werden üblicherweise in Sperrichtung betrieben.  
 Mit einer Z-Diode muss stets ein Widerstand in Reihe liegen.  
 Z-Dioden verhalten sich im Durchlassbereich anders als normale Dioden.  
 Z-Dioden werden oft in Gleichrichterschaltungen verwendet.

### 5.11 Aufgabe ✓

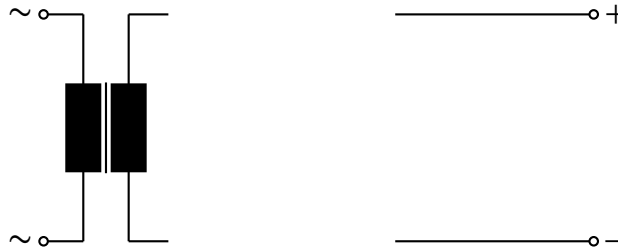
2 Pkt.

Was bedeutet die Abkürzung LED (auf Englisch und auf Deutsch)?

**5.12 Aufgabe** ✓

3 Pkt.

Ergänzen Sie den Graetz'schen Brückengleichrichter inkl. Glättung.

**5.13 Aufgabe** ✓

2 Pkt.

Zeichnen Sie das Symbol eines Thyristors und bezeichnen Sie seine Anschlüsse.

**5.14 Aufgabe** ✓

2 Pkt.

Was ist ein Triac?

**5.15 Aufgabe** ✓

2 Pkt.

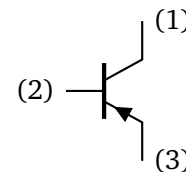
Wozu werden Triac's verwendet? Nennen Sie 2 Beispiele.

**5.16 Aufgabe** ✓

2 Pkt.

Um welchen bipolaren Transistortyp handelt es sich hier?

Wie heißen die Anschlüsse (1), (2) und (3)?

**5.17 Aufgabe** ✓

2 Pkt.

Woher stammt die Bezeichnung Diac?

**5.18 Aufgabe** ✓

3 Pkt.

Nennen Sie drei Beispiele integrierter Schaltungen.

**5.19 Aufgabe** ✓

3 Pkt.

Die Helligkeit einer Halogenglühlampe wird mittels Phasenanschnitt geregelt. Wie sieht der Spannungsverlauf an der Lampe bei einem Zündwinkel  $\alpha = 90^\circ$  aus? Zeichnen Sie ein  $u-t$ -Diagramm.

Richtzeit: 25 min

maximale Punktzahl: 39 Pkt.

39 – 36 Pkt: sehr gut

35.5 – 31 Pkt: gut

30.5 – 23 Pkt: genügend

&lt; 23 Pkt: ungenügend

## 5.2 Lernkontrolle Lösungen: Elektronik

### 5.1 Lösung

E24 bedeutet, dass bei dieser Normreihe pro Dekade (z.B. von  $100\ \Omega$  bis  $1000\ \Omega$ ) 24 unterschiedliche Widerstandswerte definiert sind. (2 Pkt.)

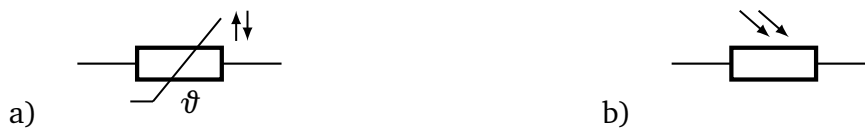
### 5.2 Lösung

NTC = negativer Temperaturkoeffizient (2 Pkt.)

### 5.3 Lösung

Wird der Fotowiderstand stärker beleuchtet, so nimmt sein Widerstandswert stark ab. Der Gesamtwiderstand der Schaltung wird somit deutlich kleiner. Dadurch steigt die Stromstärke in der Serieschaltung und die Lampe brennt heller. (2 Pkt.)

### 5.4 Lösung



(pro korrektes Symbol 1 Pkt.)

### 5.5 Lösung

Silizium (Si), Germanium (Ge) und Selen (Se) (je 1 Pkt.)

### 5.6 Lösung

Silizium hat 4 Valenzelektronen und kann dadurch 4 weitere Siliziumatome an sich binden. (2 Pkt.)

### 5.7 Lösung

als Sperrschicht (1 Pkt.)

### 5.8 Lösung

freie Elektronen    3-wertige Atome    5-wertige Atome    bewegliche Löcher (1 Pkt.)

### 5.9 Lösung

die Kathode (1 Pkt.)

### 5.10 Lösung

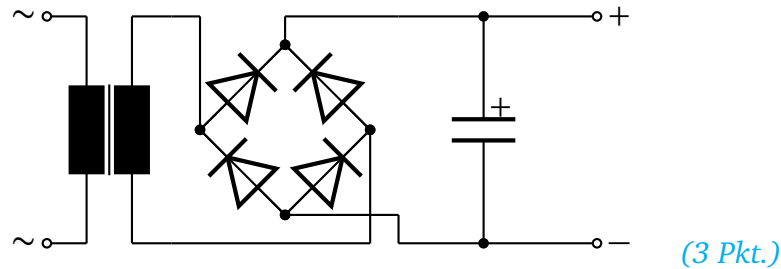
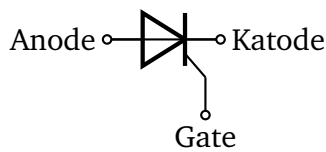
Die dritte und vierte Aussage sind falsch:

- Z-Dioden verhalten sich im Durchlassbereich anders als normale Dioden.
- Z-Dioden werden oft in Gleichrichterschaltungen verwendet.

(pro korrekte Antwort 1 Pkt.)

**5.11 Lösung**

LED = Light Emitting Diode = leuchtassendende Diode (2 Pkt.)

**5.12 Lösung****5.13 Lösung**

(Symbol 0.5 Pkt. und jede Bezeichnung 0.5 Pkt.)

**5.14 Lösung**

Der Triac besteht aus zwei antiparallelgeschalteten Thyristoren. Somit entsteht ein Bauelement für Wechselstrom, das nach Zündung in beiden Richtungen leitet. (2 Pkt.)

**5.15 Lösung**

Phasenanschnittsteuerung, Wechselrichter, gesteuerter Gleichrichter, Lichtregler (Dimmer), Drehzahlsteuerung bei Kleinmotoren, elektronische Schützen usw. (je 1 Pkt.)

**5.16 Lösung**

PNP-Transistor (0.5 Pkt.) (Tut der Pfeil der Basis weh, handelt es sich um PNP)

(1) = Kollektor; (2) = Basis; (3) = Emitter (je 0.5 Pkt.)

**5.17 Lösung**

Diac ist ein Kunstwort. *Di* steht für Diode und *ac* für Wechselstrom.  
(= Diode für Wechselstrom) (2 Pkt.)

**5.18 Lösung**

Operationsverstärker, Logische Verknüpfungen (AND, OR, usw.), AD-Wandler, DA-Wandler, Speicher (RAM, EEPROM), Mikroprozessoren, Spannungsregler usw. (je 1 Pkt.)

**5.19 Lösung**