

# BAUELEMENTE

# KONDENSATOR I

# KAPAZITÄT

- Wichtigste Eigenschaft des Kondensators: Ladung speichern
- → Kapazität

$$C = \frac{Q}{U}$$

- mit  $Q$  als elektrische Ladung
- Einheit:  $\frac{As}{V}$  bzw. Farad  $F$
- Die Kapazität ist die elektrische Ladung pro Volt

# KAPAZITÄT DURCH BAUART

- Die Kapazität kann durch die Bauart erreicht werden

$$C = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot A}{d}$$

- → Kapazität ist größer bei größerer Fläche, kleinem Abstand oder anderem Dielektrikum

- $\epsilon_0 = 0,855 \cdot 10^{-11} \frac{As}{Vm}$ : elektrische Feldkonstante

- $\epsilon_r$ : relative Dielektrizitätszahl, abhängig vom Dielektrikum (ohne Einheit)

- $A$ : Fläche der Kondensatorplatten

- $d$ : Abstand der Platten

**EA101: Welche Einheit wird üblicherweise für die Kapazität verwendet?**

A: Henry (H)

B: Amperestunden (Ah)

C: Ohm ( $\Omega$ )

**D: Farad (F)**

EC205: Von welcher der nachfolgenden Größen ist die Kapazität eines Plattenkondensators nicht abhängig?

A: Plattenfläche

B: Spannung

C: Plattenabstand

D: Dielektrikum

**EC203: Wodurch verringert sich die Kapazität eines Plattenkondensators? Durch ...**

A: eine größere Spannung.

B: größere Plattenflächen.

C: eine größere Dielektrizitätskonstante des Dielektrikums.

D: einen größeren Plattenabstand.

**EC204: In welchem Fall sinkt die Kapazität eines Plattenkondensators?**

A: Bei Erhöhung der angelegten Spannung

**B: Bei Vergrößerung des Plattenabstandes**

C: Bei Vergrößerung der Plattenoberfläche

D: Bei Vergrößerung der Dielektrizitätszahl



# DREHKONDENSATOR

- Eine Platte ist feststehend, die andere Platte kann rotiert werden
- Nur dort, wo die Platten sich überlappen, wirkt der Kondensator
- Die Fläche wird durch Drehung verändert → Änderung der Kapazität
- Bild kommt noch

**EC206: Wie nennt man ein Bauelement, bei dem sich Platten auf einer isolierten Achse befinden, die zwischen fest stehenden Platten rotiert werden können?**

A: Styroflexkondensator

B: Keramischer Kondensator

C: Rotorkondensator

**D: Drehkondensator**

# ELEKTROLYTKONDENSATOR

- Spezielle Bauform
- Ermöglicht große Kapazität
- Nur für Gleichspannung
- Polarität muss beachtet werden

Foto kommt noch

**EC207: Bei welcher der folgenden Bauformen von Kondensatoren muss beim Einbau auf die Polarität geachtet werden?**

A: Keramikkondensator

B: Styroflexkondensator

C: Elektrolytkondensator

D: Plattenkondensator

# LADEKURVE

- Ein leerer Kondensator wird an Gleichspannung angeschlossen
- Die Spannung steigt steil an und flacht dann zur angelegten Spannung ab

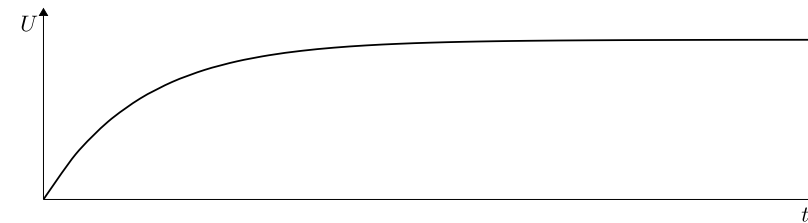


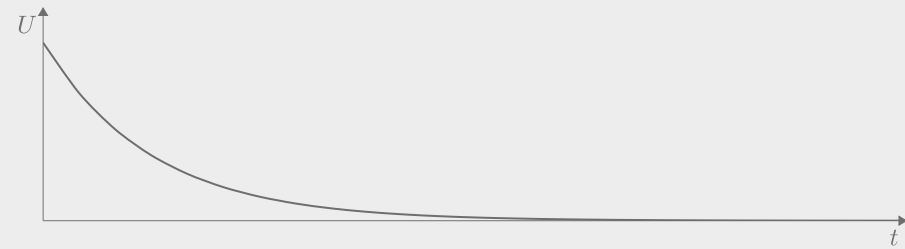
Abbildung 37: Ladekurve eines Kondensators

EC201: Welchen zeitlichen Verlauf hat die Spannung an einem entladenen Kondensator, wenn dieser über einen Widerstand an eine Gleichspannungsquelle angeschlossen wird?

A:



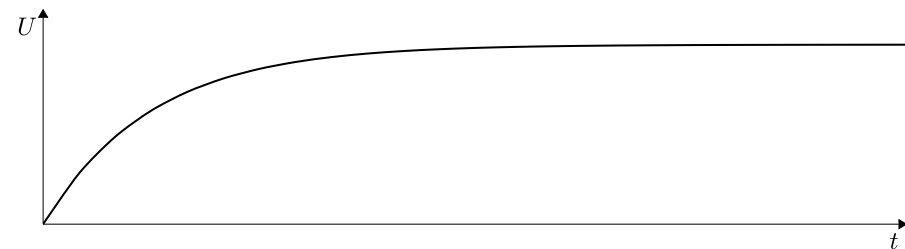
B:



C:



D:



# KONDENSATOR IM WECHSELSTROM

- Im Gleichstromkreis lädt der Kondensator sich auf, wirkt dann aber wie ein unendlich großer Widerstand
- Bei Wechselstrom wird der Kondensator ständig Auf- und Entladen
- Je höher die Frequenz, umso geringer ist der Wechselstromwiderstand des Kondensators

**EC202: Welches Verhalten zeigt der Wechselstromwiderstand eines idealen Kondensators mit zunehmender Frequenz?**

A: Er sinkt bis zu einem Minimum und steigt dann wieder.

B: Er steigt bis zu einem Maximum und sinkt dann wieder.

C: Er steigt.

D: Er sinkt.



# SPULE I

# INDUKTIVITÄT

- Jeder stromdurchflossene Leiter hat eine Induktivität
- Um einen stromdurchflossenen Leiter entsteht ein Magnetfeld
- In einem Leiter entsteht ein Strom, wenn dieser durch ein Magnetfeld bewegt wird

Grafik mit magnetischem Feld um Leiter

### EC304: Hat ein gerades Leiterstück eine Induktivität?

A: Nein, der Leiter muss wenigstens eine Krümmung (eine viertel, halbe oder ganze Windung) haben.

B: Ja, jeder Leiter besitzt, unabhängig von der Form, eine Induktivität.

C: Ja, solange der Blindwiderstand  $0 \Omega$  beträgt.

D: Nein, beispielsweise im Vakuum entstehen keine Induktivitäten.

# SPULE UND INDUKTIVITÄT

- Eine Spule optimiert die Induktivität eines Leiters
- Wichtigste Eigenschaft der Spule: Energie speichern

$$L = \frac{N \cdot \Phi}{I}$$

- mit  $N$  Anzahl Windungen und  $\Phi$  als magnetischer Fluss
- Einheit:  $\frac{Vs}{A}$  bzw. Henry  $H$
- Die Induktivität ist der magnetische Fluss pro Ampere

# INDUKTIVITÄT DURCH BAUART

- Die Induktivität einer Spule kann durch die Bauart erreicht werden

$$L = \frac{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot N^2 \cdot A_S}{l}$$

- → Induktivität ist größer bei größerem Querschnitt, anderem Kern oder kleinerer Länge
- → Induktivität ist viel größer bei höherer Windungszahl

- $\mu_0 = 1,2566 \cdot 10^{-6} \frac{H}{m}$ : magnetische Feldkonstante
- $\mu_r$ : relative Permeabilität, abhängig vom Spulenkern (Luft  $\approx 1$ )
- $N$ : Windungszahl
- $A_S$ : Querschnittsfläche der Spule
- $l$ : Länge der Spule bzw. mittlere Feldlinienlänge

**EA102: Welche Einheit wird üblicherweise für die Induktivität verwendet?**

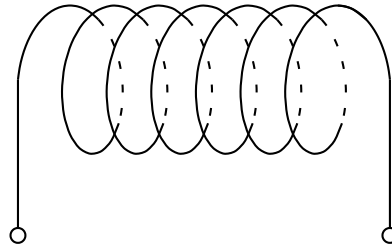
A: Ohm ( $\Omega$ )

B: Farad (F)

**C: Henry (H)**

D: Amperestunden (Ah)

EC307: Wie ändert sich die Induktivität einer Spule von  $12\ \mu\text{H}$ , wenn die Windungszahl bei gleicher Wickellänge verdoppelt wird?



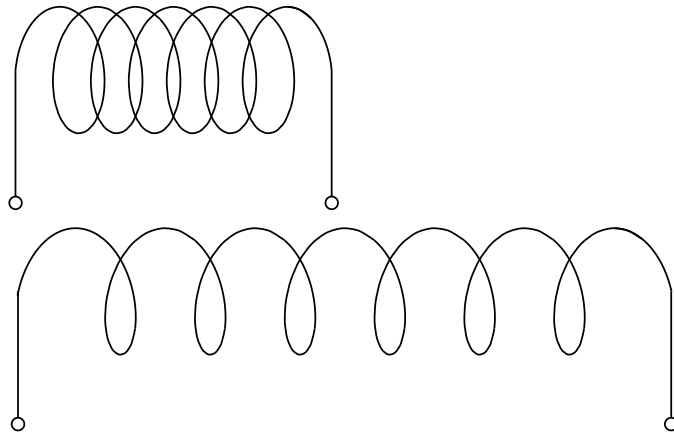
A: Die Induktivität sinkt auf  $6\ \mu\text{H}$ .

B: Die Induktivität steigt auf  $24\ \mu\text{H}$ .

C: Die Induktivität sinkt auf  $3\ \mu\text{H}$ .

D: Die Induktivität steigt auf  $48\ \mu\text{H}$ .

EC306: Vorausgesetzt sind zwei Spulen in gleicher Umgebung, mit gleicher Windungszahl und mit gleicher Querschnittsfläche. Die erste Spule hat eine Induktivität von  $12 \mu\text{H}$ . Die zweite Spule hat die doppelte Länge der ersten Spule. Wie hoch ist die Induktivität der zweiten Spule?



A:  $48 \mu\text{H}$

B:  $24 \mu\text{H}$

C:  $6 \mu\text{H}$

D:  $3 \mu\text{H}$



**EC305: Wie kann man die Induktivität einer zylindrischen Spule vergrößern?**

**A:** Durch Stauchen der Spule in Längsrichtung.

**B:** Durch Auseinanderziehen der Spule in Längsrichtung.

**C:** Durch Einführen eines Kupferkerns in die Spule.

**D:** Durch Einbau der Spule in einen Abschirmbecher.

# STROMFLUSS ÜBER EINE SPULE

- Strom braucht länger durch die Spule
- Erst leuchtet Lampe<sub>1</sub>
- Später leuchtet Lampe<sub>2</sub>

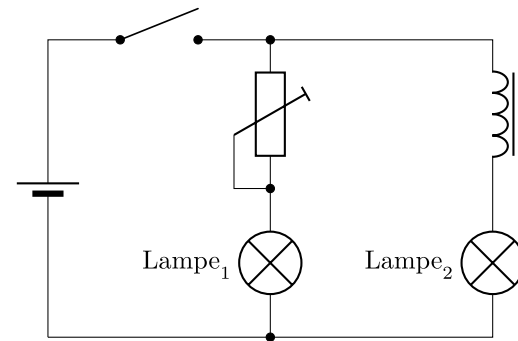
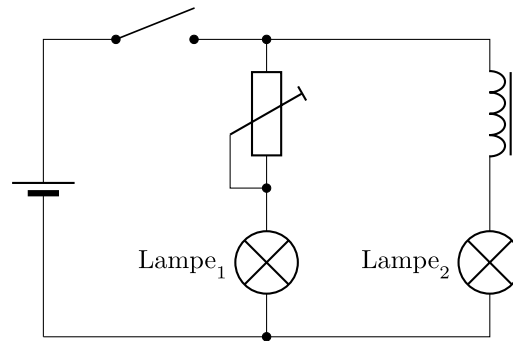


Abbildung 38: Stromkreis mit Spule

EC302: Schaltet man zwei Leuchtmittel gleichzeitig an eine Gleichspannungsquelle, wobei ein Leuchtmittel, Lampe 1, zum Helligkeitsausgleich über einen Widerstand und das andere, Lampe 2, über eine Spule mit vielen Windungen und Eisenkern angeschlossen ist, so ...



A: leuchtet Lampe 2 kurz auf und geht wieder aus. Lampe 1 leuchtet.

B: leuchten Lampe 1 und Lampe 2 genau gleichzeitig.

C: leuchtet Lampe 2 zuerst.

D: leuchtet Lampe 1 zuerst.

# EINSCHALTKURVE SPULE

- Eine Spule wird an Gleichspannung angeschlossen
- Die Spannung nimmt steil ab und gleicht sich mit der Zeit 0 an

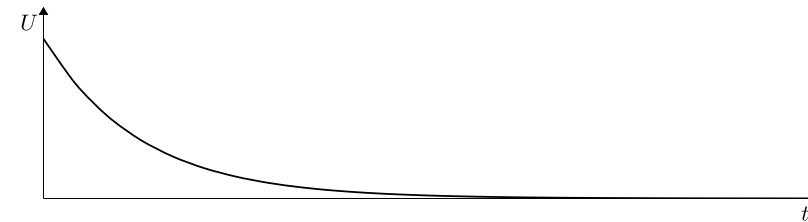


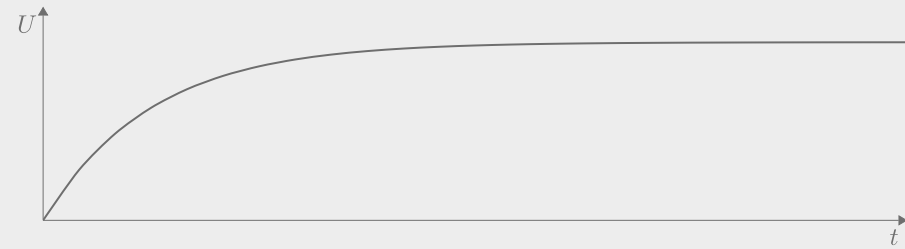
Abbildung 39: Zeitlicher Verlauf einer Gleichspannung über eine Spule

EC301: An eine Spule wird über einen Widerstand eine Gleichspannung angelegt.  
Welches der nachfolgenden Diagramme zeigt den zeitlichen Verlauf der Spannung über  
der Spule?

A:



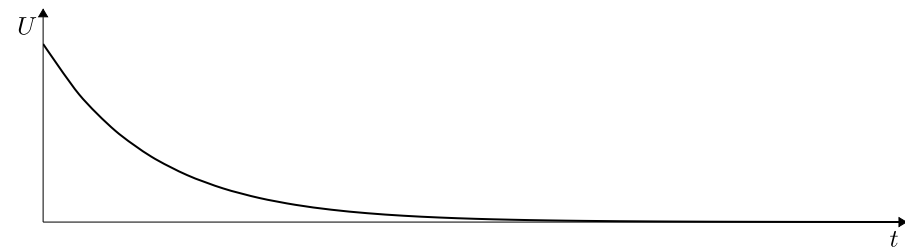
B:



C:



D:



# SPULE IM WECHSELSTROM

- Im Gleichstromkreis wirkt eine Spule erst wie ein unendlich großer Widerstand, wird dann aber nach dem Einschaltvorgang so groß wie der Widerstand des Leiters
- Bei Wechselstrom wird das Magnetfeld in der Spule ständig umgepolt
- Dadurch entsteht eine Selbstinduktionsspannung, die entgegengerichtet ist und stört
- Je höher die Frequenz, umso höher ist der Wechselstromwiderstand der Spule

**EC303: Welches Verhalten zeigt der Wechselstromwiderstand einer idealen Spule mit zunehmender Frequenz?**

A: Er steigt bis zu einem Maximum und sinkt dann wieder.

**B: Er steigt.**

C: Er sinkt bis zu einem Minimum und steigt dann wieder.

D: Er sinkt.

# ÜBERTRAGER I



- Zwei Spulen auf gemeinsamen Kern magnetisch gekoppelt
- Energie wird darüber übertragen
- Ändern von Spannungen und Strömen ist möglich
- *Übertrager* oder *Transformator* kurz Trafo

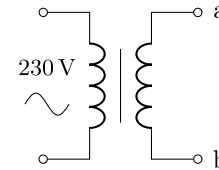


Abbildung 40: Schemazeichnung eines Übertragers

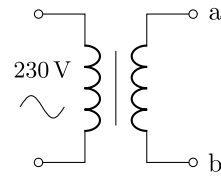
# ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS

- Spannungen an den Anschlüssen des Übertragers verhalten sich wie zur Anzahl der Wicklungen

$$\dot{u} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{U_P}{U_S}$$

- $N_P$ : Wicklungen auf der Primärseite
- $N_S$ : Wicklungen auf der Sekundärseite
- $U_P$ : Spannung an der Primärseite
- $U_S$ : Spannung an der Sekundärseite

EC401: Wie hoch ist die Spannung zwischen den Punkten a und b in dieser Schaltung für ein Transformationsverhältnis von 15:1?



A: Etwa 22 V

B: Etwa 1 V

C: Etwa 15 V

D: Etwa 11 V

**EC402: Die Primärspule eines Übertragers hat die fünffache Anzahl von Windungen der Sekundärspule. Wie hoch ist die erwartete Sekundärspannung, wenn die Primärspule an eine 230 V Spannungsversorgung angeschlossen wird?**

**A: 46 V**

B: 9,2 V

C: 23 V

D: 1150 V

EC403: An der Primärwicklung eines Transformators mit 600 Windungen liegt eine Spannung von 230 V an. Die Sekundärspannung beträgt 11,5 V. Wie groß ist die Sekundärwindungszahl?

A: 180 Windungen

B: 30 Windungen

C: 52 Windungen

D: 20 Windungen

**EC404: An der Primärwicklung eines Transformators mit 150 Windungen liegt eine Spannung von 45 V an. Die Sekundärspannung beträgt 180 V. Wie groß ist die Sekundärwindungszahl?**

A: 30 Windungen

B: 38 Windungen

C: 850 Windungen

D: 600 Windungen

# DIODE I

# ANWENDUNG

- Eine Diode lässt den Stromfluss nur in eine Richtung durch
- In die andere Richtung wirkt sie wie ein hoher Widerstand
- Dioden werden u.a. zur Gleichrichtung von Wechselspannung eingesetzt

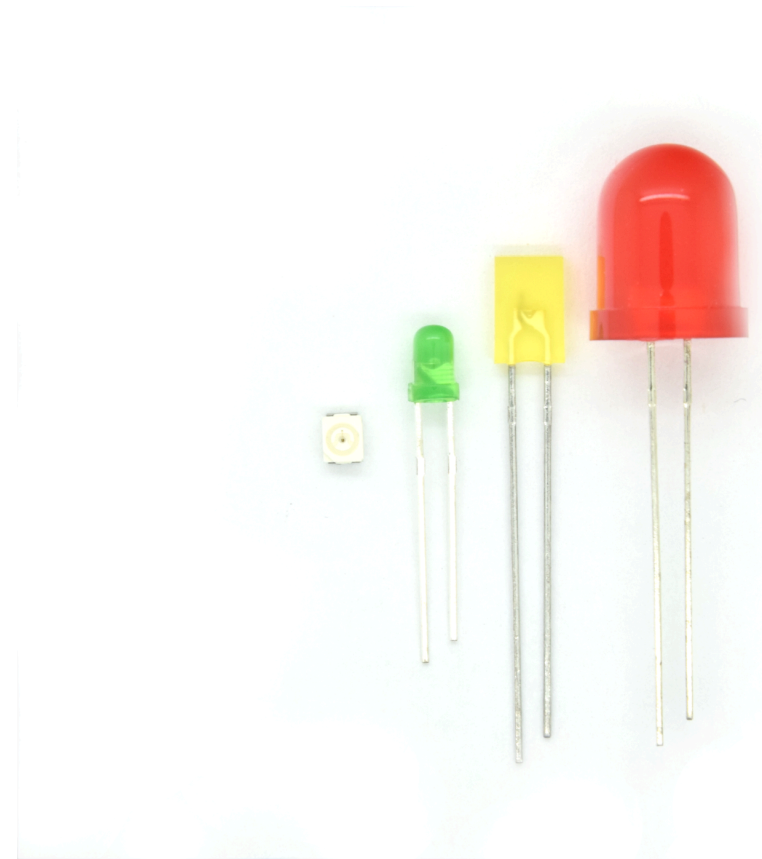


Abbildung 41: Diverse LED in verschiedenen Bauformen und Farben



**EC501: Eine in Sperrrichtung betriebene Diode zeichnet sich insbesondere aus durch ...**

**A:** einen hohen Widerstand.

**B:** eine geringe Impedanz.

**C:** eine hohe Induktivität.

**D:** eine hohe Kapazität.

**EC502: Wofür können Halbleiterdioden beispielsweise verwendet werden?**

A: zur Speicherung von Wechselströmen

B: als Verstärker in Stromversorgungen

**C: zur Gleichrichtung von Wechselspannung**

D: als Widerstand in Netzteilen

# SCHWELLENSPANNUNG

- Damit eine Diode in Durchlassrichtung leitet, muss eine bestimmte Spannung – die Schwellenspannung oder Durchlassspannung – überschritten werden
- Je nach Basis des chemischen Elements ist die Schwellenspannung unterschiedlich hoch
  - Germanium: 0,2 V-0,4 V
  - Silizium: 0,6 V-0,8 V
  - LED (Rot): 1,6 V-2,2 V
  - LED (Gelb, Grün): 1,9 V-2,5 V
  - LED (Blau, Weiß): 2,7 V-3,5 V

**EC503: Welche typischen Schwellspannungen haben Germanium- und Siliziumdioden?  
Sie liegen bei ...**

A: Germanium zwischen 1,4 bis 1,6 V, bei Silizium 0,6 bis 0,8 V.

B: Germanium zwischen 0,6 bis 0,8 V, bei Silizium zwischen 0,2 bis 0,4 V.

C: Germanium zwischen 0,6 bis 0,8 V, bei Silizium 1,4 bis 1,6 V.

D: Germanium zwischen 0,2 bis 0,4 V, bei Silizium zwischen 0,6 bis 0,8 V.

# SCHOTTKY-DIODE

- Erlaubt eine hohe Schaltfrequenz
- Nur eine sehr niedrige Schwellenspannung von 0,4 V bis unter 0,1 V ist nötig

**EC504: Welches sind die Haupteigenschaften einer Schottkydiode?**

A: Sehr hohe Durchlassspannung und sehr hohe Schaltfrequenz.

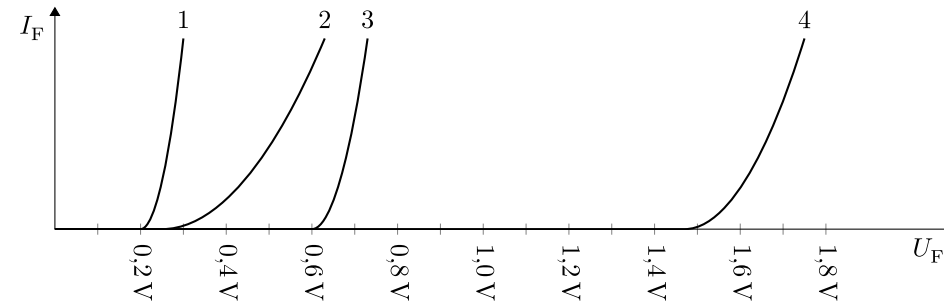
B: Sehr niedrige Durchlassspannung und sehr niedrige Schaltfrequenz.

**C: Sehr niedrige Durchlassspannung und sehr hohe Schaltfrequenz.**

D: Sehr hohe Durchlassspannung und sehr niedrige Schaltfrequenz.

# KENNLINIEN

## EC506: Welche Diode wird durch Kennlinie 2 charakterisiert?



A: Leuchtdiode

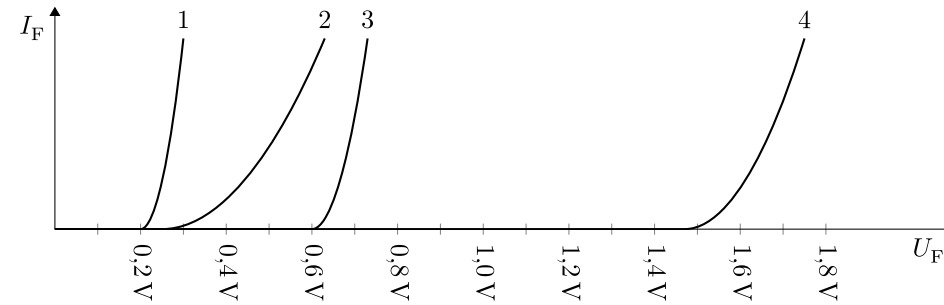
B: Schottkydiode

C: Germaniumdiode

D: Siliziumdiode



## EC507: Welche Diode wird durch Kennlinie 3 charakterisiert?



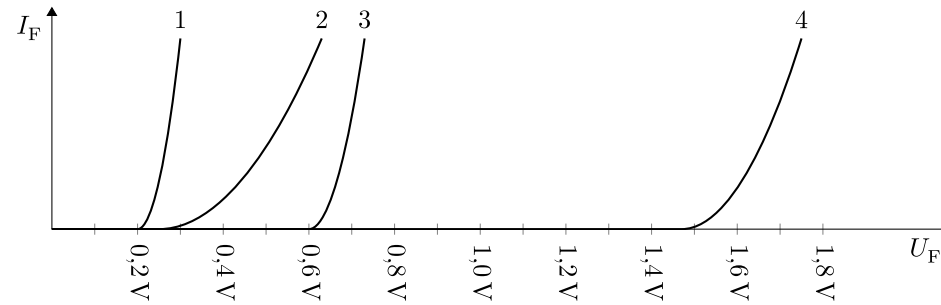
A: Schottkydiode

B: Leuchtdiode

C: Siliziumdiode

D: Germaniumdiode

## EC508: Welche Diode wird durch Kennlinie 4 charakterisiert?



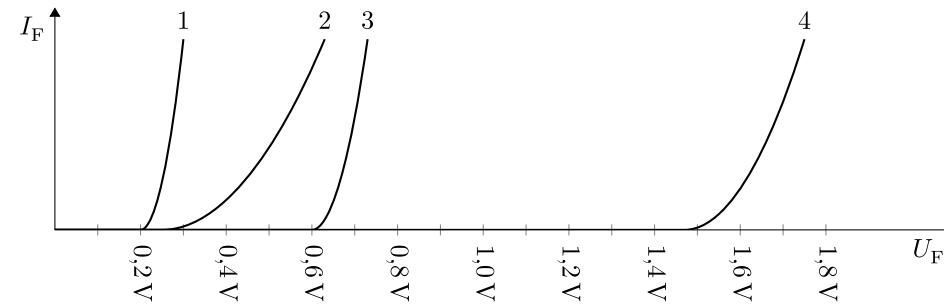
A: Siliziumdiode

B: Germaniumdiode

C: Schottkydiode

**D: Leuchtdiode**

## EC505: Welche Diode wird durch Kennlinie 1 charakterisiert?



A: Schottkydiode

B: Leuchtdiode

C: Germaniumdiode

D: Siliziumdiode

# LEITENDE DIODE

- Eine Diode leitet immer dann, wenn die Spannung an der Anode um die Schwellenspannung positiver ist als an der Kathode
- Gilt auch für negative Spannungen
- In der Prüfung kommen nur Siliziumdioden mit 0,7 V Schwellenspannung vor

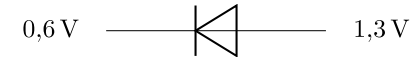


Abbildung 42: Spannungen an einer leitenden Siliziumdiode

**EC513: Bei welcher Bedingung wird eine Siliziumdiode leitend?**

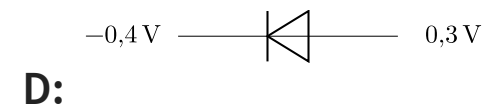
A: An der Anode liegen 5,7 V, an der Kathode 6,4 V an.

B: An der Anode liegen 5,0 V, an der Kathode 5,1 V an.

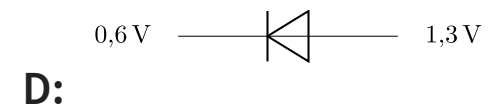
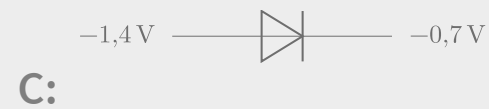
**C: An der Anode liegen 5,7 V, an der Kathode 5,0 V an.**

D: An der Anode liegen 5,0 V, an der Kathode 5,7 V an.

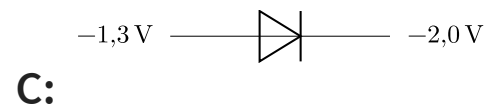
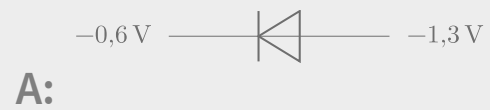
EC510: Die Auswahlantworten enthalten Siliziumdioden mit unterschiedlichen Arbeitspunkten. Bei welcher Antwort befindet sich die Diode in leitendem Zustand?



EC509: Die Auswahlantworten enthalten Siliziumdioden mit unterschiedlichen Arbeitspunkten. Bei welcher Antwort befindet sich die Diode in leitendem Zustand?

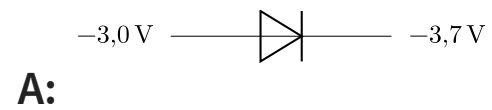


**EC511: Die Auswahlantworten enthalten Siliziumdioden mit unterschiedlichen Arbeitspunkten. Bei welcher Antwort befindet sich die Diode in leitendem Zustand?**





EC512: Die Auswahlantworten enthalten Siliziumdioden mit unterschiedlichen Arbeitspunkten. Bei welcher Antwort befindet sich die Diode in leitendem Zustand?



# LED ANWENDUNG

- Eine LED dient als Leuchtanzeige

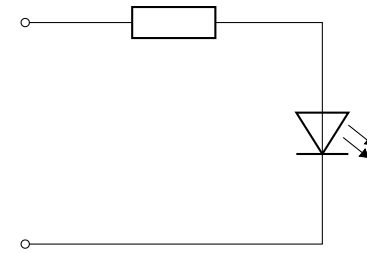
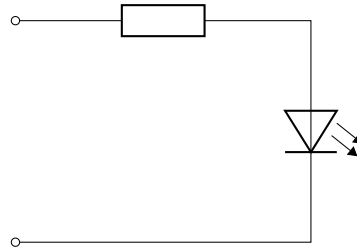


Abbildung 44: LED mit Vorwiderstand

## EC514: Wozu dient die folgende Schaltung?



A: Leistungsüberwachung

**B: Leuchtanzeige**

C: Spannungserhöhung

D: Stromgewinnung

# VORWIDERSTAND

- Da die LED selbst kaum einen Widerstand hat, würde sie bei einem direkten Anschluss an eine Spannungsquelle wie ein Kurzschluss wirken
- Mit einem Vorwiderstand wird der Durchlassstrom begrenzt

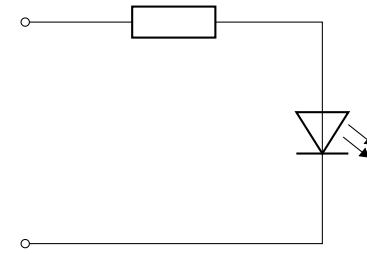


Abbildung 44: LED mit Vorwiderstand

- Berechnung:  $R = \frac{U_q - U_{LED}}{I_D}$
- $U_q$ : Spannungsquelle
- $U_{LED}$ : Schwellenspannung LED
- $I_D$ : Durchlassstrom

**EC515: Eine Leuchtdiode mit einer Durchlassspannung von 1,4 V und einem Durchlassstrom von 20 mA soll an eine Spannungsquelle von 5,0 V angeschlossen werden. Berechnen Sie den Vorwiderstand. Die Größe des benötigten Vorwiderstandes beträgt ...**

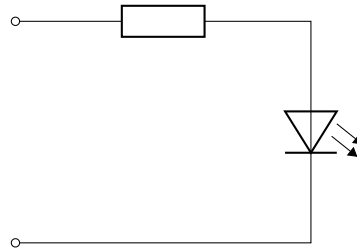
**A: 180  $\Omega$ .**

B: 70  $\Omega$ .

C: 320  $\Omega$ .

D: 250  $\Omega$ .

EC516: Folgende Schaltung einer Leuchtdiode wird an einer Betriebsspannung von 5,5 V betrieben. Der Strom durch die Leuchtdiode soll 25 mA betragen, wobei die Durchlassspannung 1,75 V beträgt. Der notwendige Vorwiderstand muss folgende Werte haben:



A: 70  $\Omega$ /0,06 W

B: 70  $\Omega$ /0,1 W

C: 150  $\Omega$ /0,06 W

D: 150  $\Omega$ /0,1 W

# Z-DIODE

- Normalerweise liegt die maximale Sperrspannung einer Diode bei ca. 1000 V
- Bei Z-Dioden erfolgt ein Spannungsdurchbruch je nach Bauart zwischen 3 V und 100 V
- Dienen zur Spannungsstabilisierung

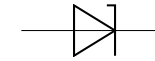
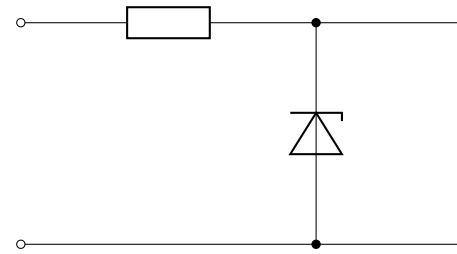


Abbildung 45: Schaltzeichen Z-Diode



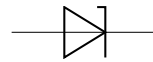
# POLUNG

- Z-Dioden werden mit Vorwiderstand in Sperrrichtung betrieben



*Abbildung 46: Z-Diode korrekt in Sperrrichtung eingesetzt*

**EC517: Welches Bauteil wird durch das Schaltzeichen symbolisiert?**



A: Freilaufdiode

B: Leuchtdiode

C: Z-Diode

D: Kapazitätsdiode

**EC518: Für welchen Zweck werden Z-Dioden primär eingesetzt?**

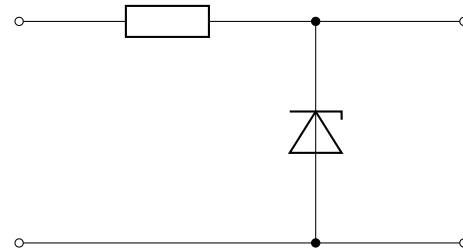
A: Zur Leistungsstabilisierung

**B: Zur Spannungsstabilisierung**

C: Zur Stromstabilisierung

D: Zur Zweiwegstabilisierung

## EC519: Wozu dient folgende Schaltung?



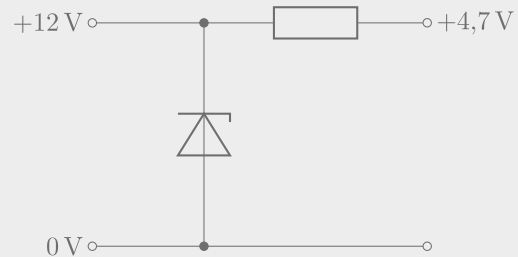
A: Spannungserhöhung

B: Stromgewinnung

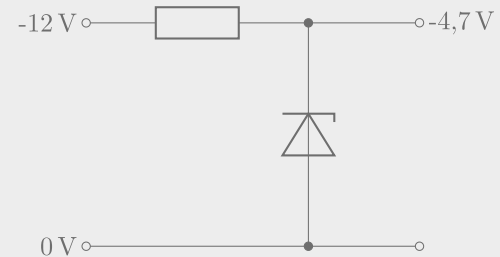
C: Leuchtanzeige

D: Spannungsstabilisierung

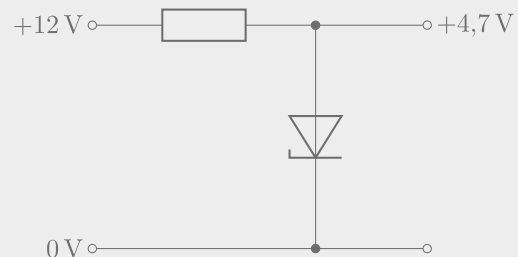
EC520: In welcher der folgenden Schaltungen ist die Z-Diode zur Spannungsstabilisierung richtig eingesetzt?



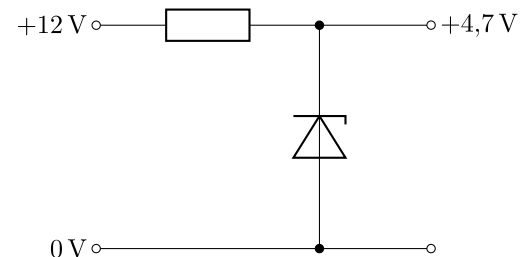
A:



B:



C:



D:

# VORWIDERSTAND

- $U_Z$  ist die Spannung, auf die die Z-Diode stabilisiert

- 

$$U_V = U_1 - U_Z = 13,8 V - 5 V = 8,8 V$$

- 

$$R_V = \frac{U_V}{I} = \frac{8,8 V}{30 mA} \approx 293 \Omega$$

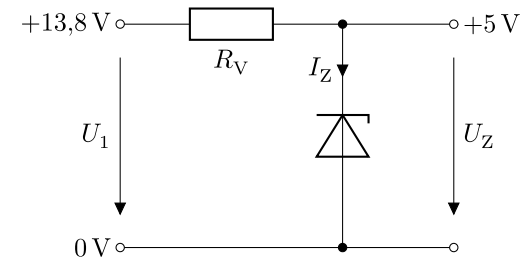
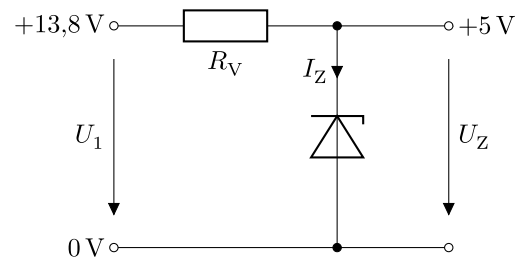


Abbildung 47: Z-Diode zur Spannungstabilisierung

EC521: Eine unbelastete Z-Diode soll eine 13,8 V Betriebsspannung auf 5 V stabilisieren. Dabei soll ein Strom von 30 mA durch die Z-Diode fließen. Der Ausgang der Schaltung soll nicht belastet werden. Berechnen Sie den Wert des Vorwiderstands.



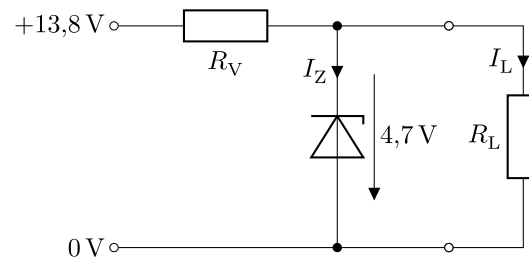
A: ca. 3,41 \milliOhm

B: ca. 167  $\Omega$

C: ca. 460  $\Omega$

D: ca. 293  $\Omega$

EC522: Folgende Schaltung einer Stabilisierungsschaltung mit Z-Diode ist gegeben. Der Strom durch die Z-Diode soll 25 mA betragen und der Laststrom ist 20 mA. Der Wert des notwendigen Vorwiderstandes beträgt ...



A: ca. 188  $\Omega$ .

B: ca. 202  $\Omega$ .

C: ca. 235  $\Omega$ .

D: ca. 364  $\Omega$ .



# TRANSISTOR I

# VON DER DIODE ZUM TRANSISTOR

Die Funktion kann man sich so vorstellen:

(Grafik wird noch erstellt)

In Worten:

Ein kleiner Strom an der Basis steuert einen größeren Strom vom Kollektor zum Emitter.

## EC602: Ein Transistor ist ...

A: ein Kaltleiterbauelement.

**B: ein Halbleiterbauelement.**

C: ein Nichtleiterbauelement.

D: ein Laserbauelement.

**EC608: Wie lauten die Bezeichnungen der Anschlüsse eines bipolaren Transistors?**

A: Drain, Gate, Source

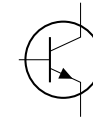
B: Emitter, Drain, Source

C: Emitter, Basis, Kollektor

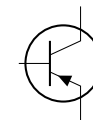
D: Gate, Source, Kollektor

# BIPOLARER TRANSISTOR UND SCHALTBILD

Merksatz für PNP → Pfeil Nach  
Platte

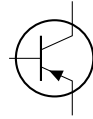


*Abbildung 48: Schaltbild NPN-Transistor*



*Abbildung 49: Schaltbild PNP-Transistor*

**EC607: Bei diesem Bauelement handelt es sich um einen**



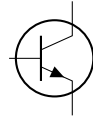
**A: PNP-Transistor.**

B: P-Kanal-FET.

C: N-Kanal-FET.

D: NPN-Transistor.

**EC606: Bei diesem Bauelement handelt es sich um einen**



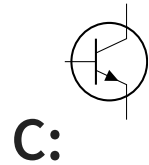
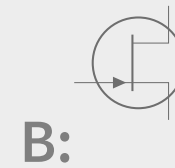
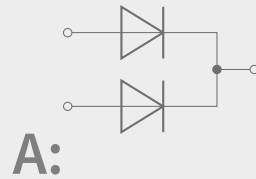
A: N-Kanal-FET.

**B: NPN-Transistor.**

C: P-Kanal-FET.

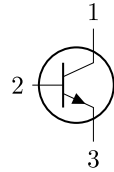
D: PNP-Transistor.

EC605: Welches Schaltzeichen stellt einen bipolaren Transistor dar?





EC609: Wie bezeichnet man die Anschlüsse des abgebildeten Transistors?



A: 1 = Basis, 2 = Emitter, 3 = Kollektor

B: 1 = Emitter, 2 = Basis, 3 = Kollektor

C: 1 = Kollektor, 2 = Emitter, 3 = Basis

D: 1 = Kollektor, 2 = Basis, 3 = Emitter

# SCHALTER ODER VERSTÄRKER?

- Die Ansteuerung kann so eingestellt werden, dass der Transistor sperrt oder voll durchsteuert, dann spricht man von einem Schalttransistor.
- Die Ansteuerung kann so eingestellt werden, dass der Transistor stufenlos gesteuert wird, dann spricht man von einem Verstärker.

**EC601: Welches Bauteil kann als Schalter, Verstärker oder Widerstand eingesetzt werden?**

**A: Transistor**

B: Diode

C: Kondensator

D: Transformator

### EC603: Was versteht man unter Stromverstärkung beim Transistor?

A: Mit einem geringen Emitterstrom wird ein großer Basisstrom gesteuert.

B: Mit einem geringen Kollektorstrom wird ein großer Emitterstrom gesteuert.

C: Mit einem geringen Basisstrom wird ein großer Kollektorstrom gesteuert.

D: Mit einem geringen Emitterstrom wird ein großer Kollektorstrom gesteuert.

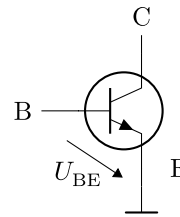
# ANSTEUERSPANNUNG UND DEREN POLARITÄT

Je Art des bipolaren Transistor hat man verschiedene Polaritäten.

- Bei einem NPN-Transistor benötigt man zum Durchschalten eine positive Steuerspannung.
- Bei einem PNP-Transistor benötigt man zum Durchschalten eine negative Steuerspannung.

Die Steuerspannung liegt wie bei einer Siliziumdiode bei etwa 0,6 V.

EC610: Wie groß muss die Spannung  $U_{BE}$  in etwa sein, sodass sich der Transistor im leitenden Betriebszustand befindet?



A: 0,6 V oder -0,6 V

B: -0,6 V

C: 0 V

D: 0,6 V

Da neben dem Kollektorstrom auch der Basisstrom durch den Transistor fließt, fließt durch den Emitteranschluss der größte Strom.

**EC611: Durch welchen Transistoranschluss fließt im leitenden Zustand der größte Strom?**

A: Gehäuse

**B: Emitter**

C: Basis

D: Kollektor



# WANN SCHALTET DER NPN TRANSISTOR DURCH?

Ist die Basis-Emitter-Spannung ausreichend und liegt sie im positiven Potential vor?

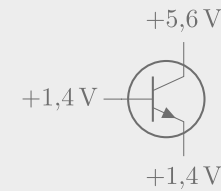
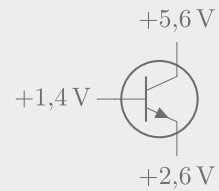
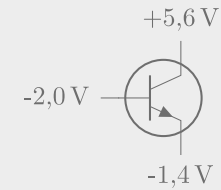
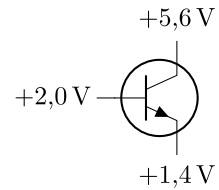
Hier muss man auf die Vorzeichen achten und bei negativen Vorzeichen umdenken, Beispiele:

- Basis +2 V und Emitter +1,4 V  
→ Die Basis-Emitter-Spannung ist positiv und beträgt +0,6 V
- Basis -5,6 V und Emitter -6,2 V  
→ Die Basis-Emitter-Spannung ist positiv und beträgt +0,6 V

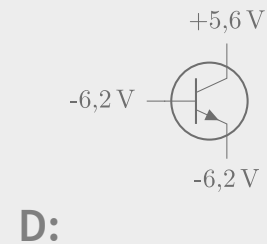
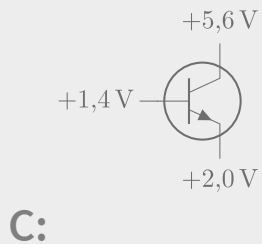
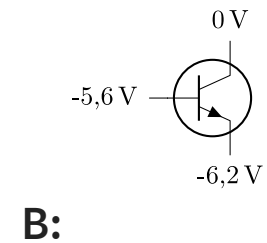
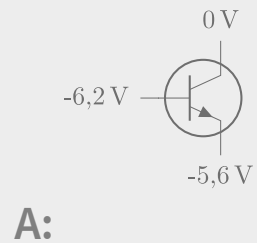
Entweder erkennt man das intuitiv oder man rechnet es (unter Beachtung der Vorzeichen) aus.

$$U_{BE} = U_B - U_E$$

EC612: In einer Schaltung wurden die Spannungen der Transistoranschlüsse gegenüber Massepotential gemessen. Bei welchem der folgenden Transistoren fließt Kollektorstrom?



EC613: In einer Schaltung wurden die Spannungen der Transistoranschlüsse gegenüber Massepotential gemessen. Bei welchem der folgenden Transistoren fließt Kollektorstrom?



# WANN SCHALTET DER PNP TRANSISTOR DURCH?

Ist die Basis-Emitter-Spannung ausreichend und liegt sie im negativen Potential vor?

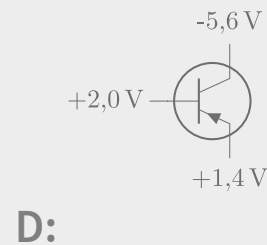
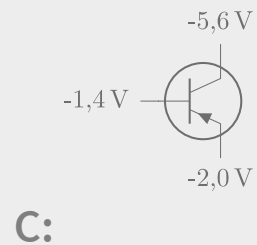
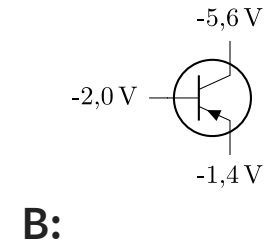
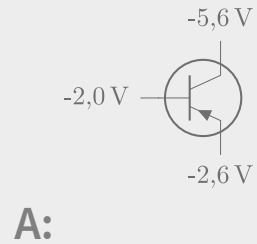
Hier muss man auf die Vorzeichen achten und bei negativen Vorzeichen umdenken, Beispiele:

- Basis +5,6 V und Emitter +6,2 V  
→ Die Basis-Emitter-Spannung ist negativ und beträgt -0,6 V
- Basis -2 V und Emitter -1,4 V  
→ Die Basis-Emitter-Spannung ist positiv und beträgt 0,6 V

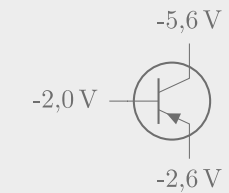
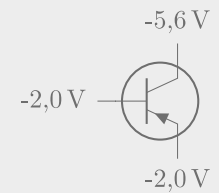
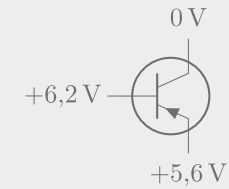
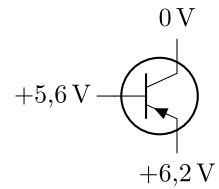
Entweder erkennt man das intuitiv oder man rechnet es (unter Beachtung der Vorzeichen) aus.

$$U_{BE} = U_B - U_E$$

EC614: In einer Schaltung wurden die Spannungen der Transistoranschlüsse gegenüber Massepotential gemessen. Bei welchem der folgenden Transistoren fließt Kollektorstrom?



EC615: In einer Schaltung wurden die Spannungen der Transistoranschlüsse gegenüber Massepotential gemessen. Bei welchem der folgenden Transistoren fließt Kollektorstrom?





# TYPEN VON TRANSISTOREN

Die bisher behandelten Transistoren nennt man *Bipolare Transistoren*. Sie sind die Art der Transistoren, die in den 50er Jahren eine technische Revolution einläuteten und die Elektronenröhre ablösten. Im

Gegensatz zu den stromgesteuerten

Bipolartransistoren sind *Feldeffekttransistoren (FET)* spannungsgesteuert, es fließt also kein Steuerstrom in ihn hinein. Mit diesen werden wir uns im Klasse A Kurs intensiver auseinandersetzen.

**EC604: Welche Transistortypen sind bipolare Transistoren?**

A: Dual-Gate-MOS-FETs

**B: NPN- und PNP-Transistoren**

C: Sperrschicht-FETs

D: Isolierschicht-FETs

# FRAGEN?

- Weiter zum nächsten Kapitel:
- Zurück zur Übersicht