

Inhaltsangabe

Handreichungen zum Thema

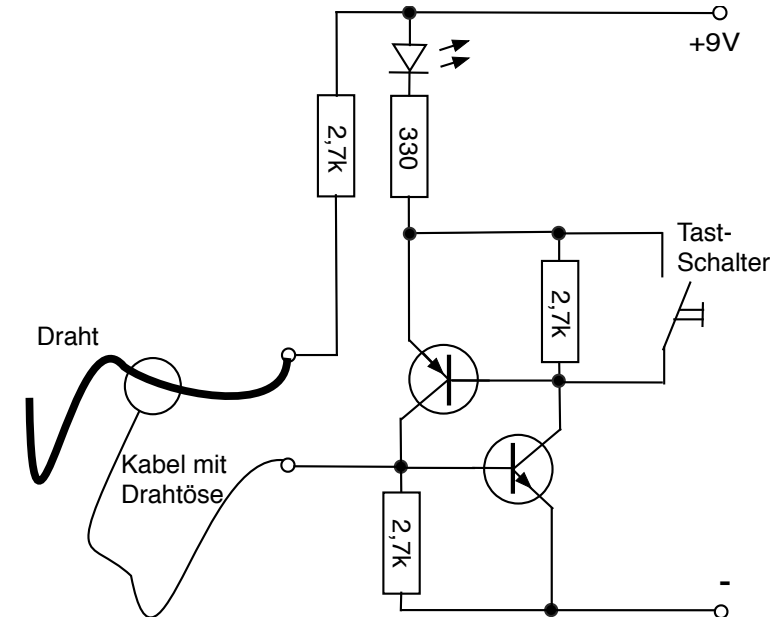
ELEKTRONIK in der Schule

Steckbrief:	—	Sicherheitshinweise	—	—	—	—	1
	—	Löten	—	—	—	—	2
	—	Der Schaltplan	—	—	—	—	3
	—	Die Platine	—	—	—	—	4
	—	Der elektrische Widerstand	—	—	—	—	5
	—	Die Diode	—	—	—	—	6
	—	Die Leuchtdiode	—	—	—	—	7
	—	Der Kondensator	—	—	—	—	8
	—	Spule/Transformator	—	—	—	—	9
	—	Der Transistor	—	—	—	—	10
	—	Veränderlicher Widerstand	—	—	—	—	11
	—	Fotodiode/Fototransistor	—	—	—	—	12
	—	Wichtige Basteltransistoren	—	—	—	—	13
Bauplan:	—	Der Feuchtigkeitsdetektor	—	—	—	—	14
	—	Der Wechselblinker	—	—	—	—	15
	—	Der Tongenerator	—	—	—	—	16
	—	Die ruhige Hand	—	—	—	—	17
	—	Lichtempfindlicher Schalter	—	—	—	—	18

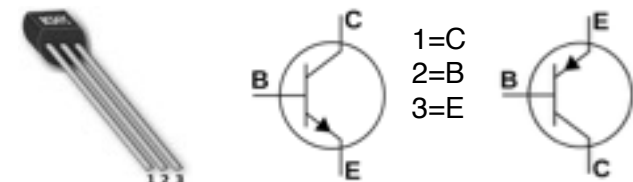
Bauplan: Die ruhige Hand

Funktion: Die beiden Transistoren sind in einer typischen „Schmidt-Trigger“-Schaltung angeordnet. Wird der eine Transistor durchgeschaltet, so sorgt der zweite dafür, dass dieser nicht mehr abgeschaltet wird. Berühren sich die beiden Drähte nur kurz, so geht die LED an, jedoch nicht wieder aus. Der Tastschalter setzt die Schaltung zurück.

Schaltplan:



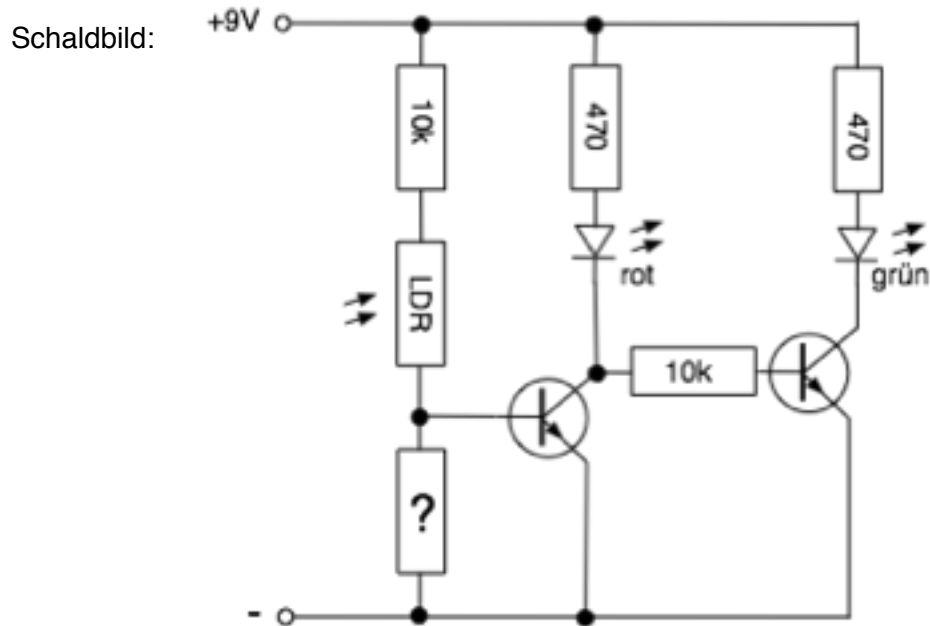
Hinweise: Sehr genau auf die Polung der Transistoren achten.



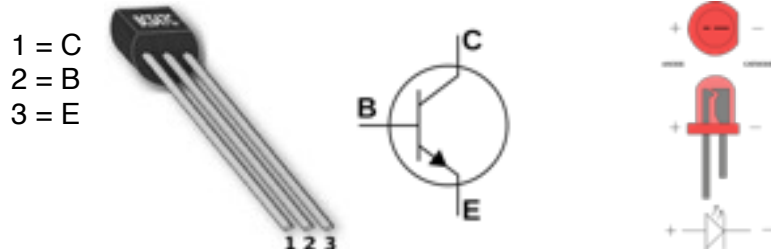
Experimente: Biege dir aus dickem Kupferdraht einen unregelmäßig geformten Parkur und eine Drahtschlinge die über den Parkur geführt wird.

Bauplan: Lichtempfindlicher Schalter

Funktion: Solange der linke Transistor sperrt, bekommt die Basis des rechten Transistors Strom. Grüne LED leuchtet. Wird der LDR beleuchtet, so schaltet der Linke Transistor durch, die rote LED leuchtet, die Grüne LED geht aus. Mit dem Widerstand „?“ wird der Arbeitspunkt eingestellt.



Hinweise: Auf die richtige Polung bei Transistor und LED achten!



Experimente: Schließe die Batterie an und variiere den Widerstand „?“ (500 Ohm bis 4,7k), verändere dabei die Lichtverhältnisse.

Handreichungen zum Thema

ELEKTRONIK in der Schule

Bei der Zusammenstellung der Steckbriefe habe ich darauf geachtet, dass die Texte auch von interessierten Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I verstanden werden können. Die Erklärungen zur Funktion und der dahinter stehenden Physik sind deshalb nicht vollständig. Weitergehende Informationen erhalten Sie über einschlägige Fachliteratur und im Internet. Zu jedem Bauteil ist dort ein Datenblatt erhältlich. Zum Stöbern, aber auch zur Vertiefung, empfehle ich die Seiten: elektronik-kompodium.de, hobbyelektronik.de, b-kainka.de/Basteln0. Die in den Steckbriefen verwendeten Abbildungen stammen zum großen Teil aus der Bildersuche von Google. Hier wurde auf die Kennzeichnung der Nutzungsrechte, „zur Wiederverwendung und Veränderung gekennzeichnet“, geachtet. Schaltpläne wurden von mir persönlich erstellt.

Haftungsausschluss

Ich bin bemüht, richtige Informationen zur Verfügung zu stellen, kann jedoch für Richtigkeit und Vollständigkeit keine Haftung übernehmen. Ich persönlich habe nichts gegen eine Weitergabe dieser Schrift, übernehme jedoch keine Haftung für Urheberrechtsverletzungen durch andere Personen. Auch schließe ich jede Haftung bei Personen- oder Sachschäden beim Experimentieren aus. Bitte beachten Sie die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für Schülerübungen.

Autor und Herausgeber: Dr. Th. Münch, J.-G.-Herder-Gym., Kattowitzer Straße 52, 51065 Köln

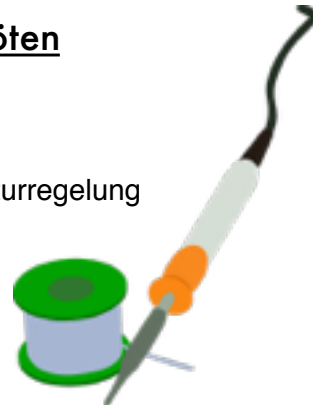
Steckbrief: Löten

LötKolben und Lötzinn:

Der LötKolben sollte möglichst mit Temperaturregelung ausgestattet sein.

Optimal sind 320 °C bis 350 °C

Das Lötzinn sollte das Flussmittel schon enthalten (Seele), optimal ist ein Durchmesser von 1 mm



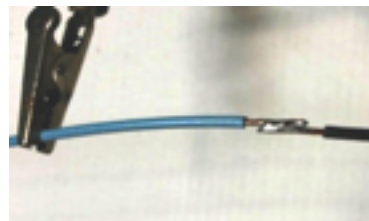
Bei kleineren Kindern sollte auf bleifreies Lötzinn geachtet werden.

Nicht essen oder trinken! Nach der Arbeit Hände waschen!

Funktion: Das Lötzinn geht mit vielen Metallen eine elektrisch leitfähige Verbindung ein.

- Arbeitstechnik:
1. Zu verlötende Drähte dicht zusammen bringen.
 2. Beide Drähte mit der LötKolbenspitze erhitzen.
 3. Wenig Lötzinn zuführen und verlaufen lassen.
 4. LötKolben entfernen, dabei nicht an den Drähten wackeln.
 5. Wenige Sekunden warten.

Tip: Drähte vor dem Verlöten parallel legen, mehradrige Drähte (Litzen) zusammenzwirbeln, eventuell vorher verzinnen.



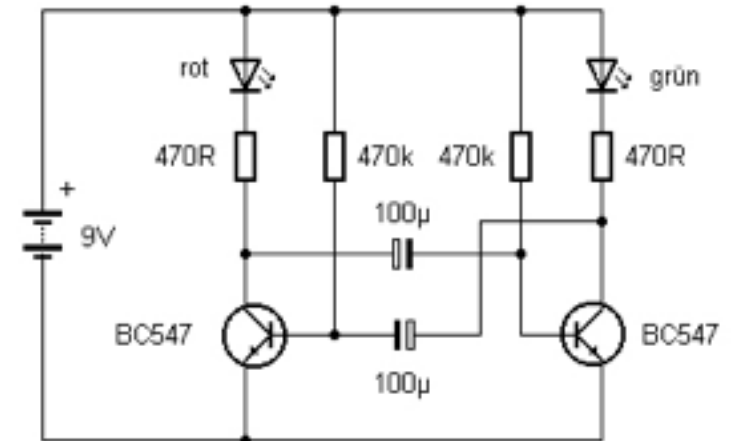
Bauplan: Der Wechselblinker

Funktion: Die LED's leuchten im Wechsel auf. Man nennt dies eine „astabile Kippstufe“, da weder der eine Zustand (rot leuchtet) noch der andere (grün leuchtet) stabil ist, sondern immer zur anderen Farbe kippt.

Die Kippfrequenz wird durch die Kondensatoren und die mittleren Widerstände bestimmt.

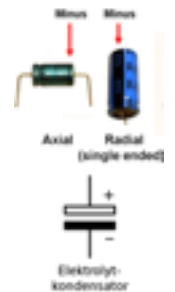
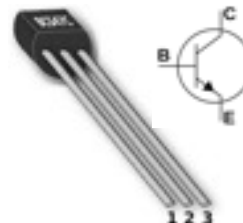
Größere Kapazität der Kondensatoren, langsames Blinken. Kleinere Widerstandswerte, schnelleres Blinken.

Schaltbild:



Hinweise: Bei Transistoren, Dioden und Kondensatoren auf Polung achten!

1 = C
2 = B
3 = E

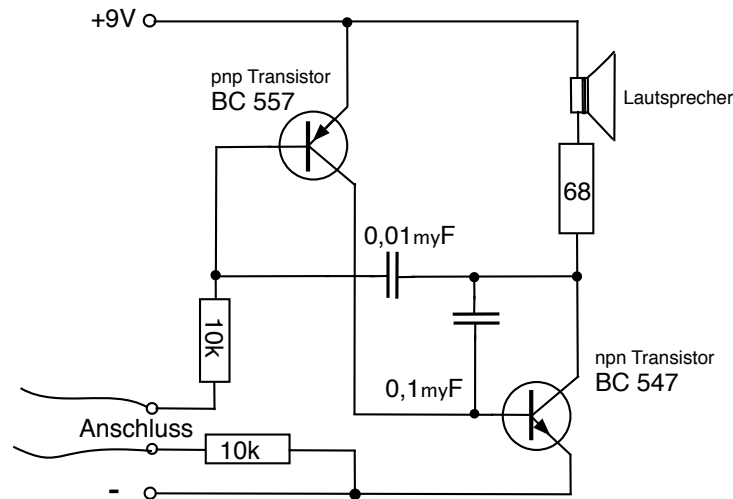


Experimente: Ändere die Kondensatoren oder die mittleren Widerstände!

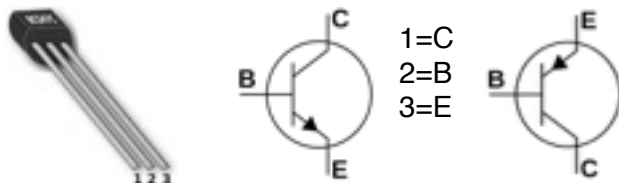
Bauplan: Der Tongenerator

Funktion: Hier wirken die Transistoren als Schalter, die über den Kondensator (0,01myF) wechselseitig geschaltet werden. Der Lautsprecher gibt immer dann ein Geräusch von sich, wenn der npn-Transistor durchschaltet. Die Lade- und Entladezeiten werden über den Anschluss gesteuert. Der Steuerwiderstand sollte Werte größer 100k haben.

Schaltplan:



Hinweise: Sehr genau auf die Polung der Transistoren achten.



Experimente: Male mit einem weichen Bleistift einen kräftigen 1 · 5 cm Streifen auf Papier und drücke die Anschlussdrähte in verschiedenen Abständen darauf.

Steckbrief: Sicherheitshinweise

Die Sicherheit von Schülerinnen und Schülern, sowie der Lehrkräfte, hat oberste Priorität. Dies ist ganz besonders bei der Herstellung elektrischer Schaltungen zu beachten.

- Löten: Der Umgang mit dem LötKolben muss geübt werden. Bei Berührung der vorderen Teile besteht die Gefahr von Verbrennungen. Vor dem Einstecken ist das Netzkabel auf Defekte zu prüfen. Der LötKolben sollte sicher abgestellt werden (Ständer). Es sollte eine Unterlage verwendet werden.
- Lötzinn: Lötzinn besteht immer aus Schwermetallen und ist Grundsätzlich ungesund. Bleihaltige Lötzinnlegierungen sind Giftig und daher bei jüngeren Schülerinnen und Schülern nicht zu empfehlen. Deshalb nicht essen und trinken, nach der Arbeit Hände waschen.
- Strom: Keine Spannungen über 24 Volt verwenden, besser nur mit Batterien (9V-Block) arbeiten. Diese sind billig und einzeln verwendet ungefährlich.
- LED's: Ultrahelle LED und Laser-LED können die Augen schädigen.
- Kondensator: Kondensatoren nie bei hoher Spannung betreiben, Elektrolytkondensatoren (mit Angabe der Polung) nicht falsch herum an Gleichspannung betreiben, sie können platzen.
- Spulen: Bei größeren Spulen und Transformatoren können durch Induktion hohe Spannungen entstehen, die zu Stromschlägen und Blitzen führen können.

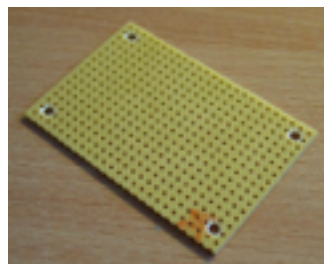
Bitte arbeitet immer sorgfältig und vorsichtig!

Steckbrief: Platine / Rasterplatte

Bauformen:



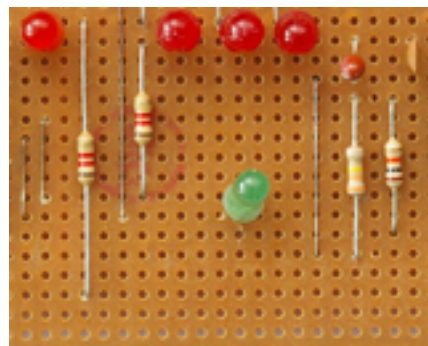
gedruckte Platine



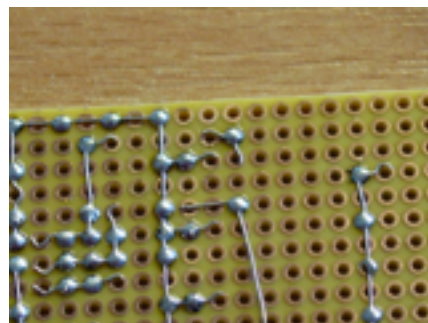
Lochrasterplatte

Verwendung der Lochrasterplatte:

Die Bauteile werden von der Oberseite durch die Löcher gesteckt und auf der Unterseite nach Schaltplan verlötet.



Dabei werden die Anschlussdrähte der Bauteile als Leiterbahnen (Stromwege) verwendet.



Steckbrief: Wichtige (Bastel)-Transistoren

BC546 / BC547 / BC548 / BC549 / BC550 NPN Epitaxial Silicon Transistor

Features

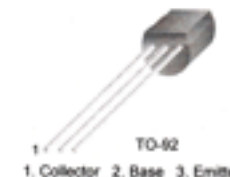
- Switching and Amplifier
- High-Voltage: BC546, $V_{CE0} = 65\text{ V}$
- Low-Noise: BC549, BC550
- Complement to BC556, BC557, BC558, BC559, and BC560



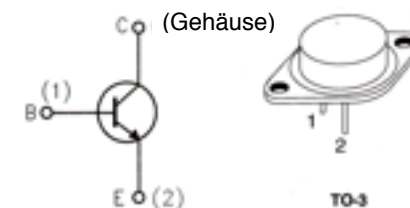
BC556/557/558/559/560 PNP Epitaxial Silicon Transistor

Features

- Switching and Amplifier
- High Voltage: BC556, $V_{CE0} = -65\text{ V}$
- Low Noise: BC559, BC560
- Complement to BC546 ... BC 550



2N3055 MJ2955 Leistungstransistor für hohe Ströme



Es gibt tausende Transistoren für die unterschiedlichsten Aufgaben.

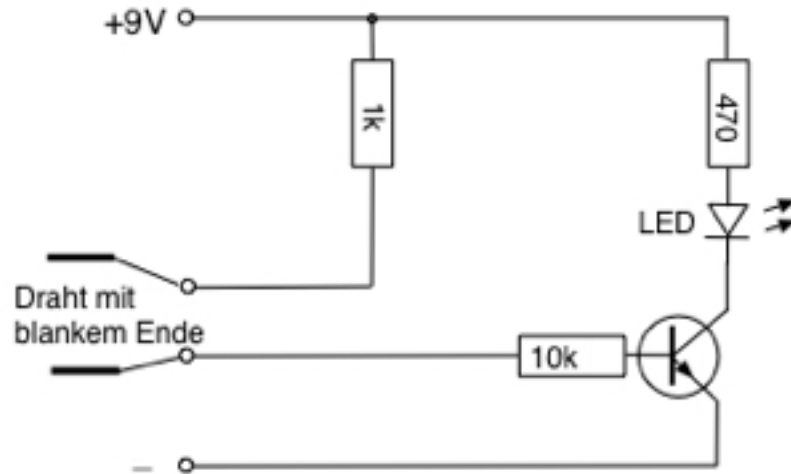
Hohe Spannungen, hohe Frequenzen, besonders rauscharm, geringe Verluste, ...

Sehr hilfreich sind online-Elektronik Shops, die fast immer Datenblätter zur Verfügung stellen.

Bauplan: Der Feuchtigkeitsdetektor

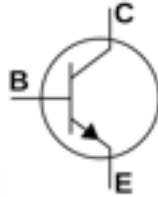
Funktion: Ein winziger Strom der vom Pluspol über die Drähte zur Basis des Transistors fließt, schaltet den Transistor und damit die LED.

Schaldbild:



Hinweise: Auf die richtige Polung bei Transistor und LED achten!

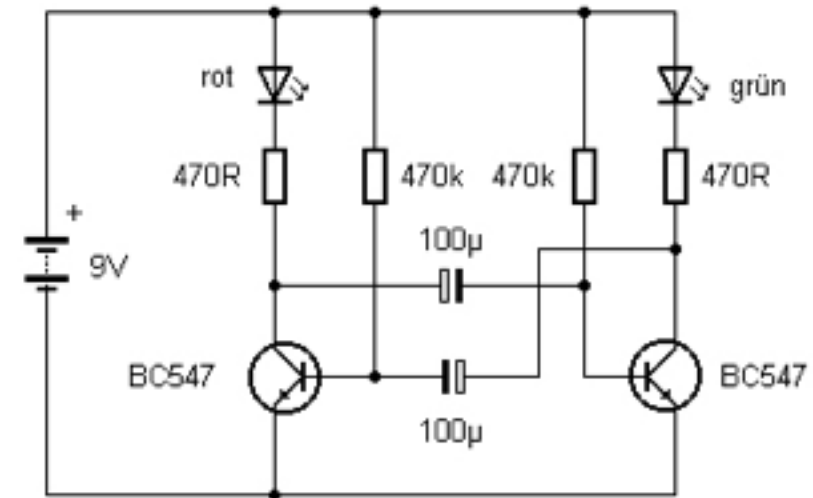
1 = C
2 = B
3 = E



- Experimente:
1. Schließe die Batterie an und lege die Drähte übereinander.
 2. Stecke die beiden Drahtenden an gegenüber liegenden Seiten in die trockene Erde eines Blumentopfs. Gib nun Wasser zu.
 3. Bildet einen Kreis aus mehreren Personen und fasst euch an den Händen. Nun wird der Kreis an einer Stelle geöffnet und mit der freien Hand je ein blankes Drahtende berührt.
 4. Teste aus mit wie vielen Personen die LED noch leuchtet.

Steckbrief: Der Schaltplan

Der Schaltplan ist unsere Bauanleitung. Er muss exakt eingehalten werden, damit alles funktioniert.



Beispiel

Bauteile werden so auf der Rasterplatte verteilt, dass sie räumlich so liegen, wie es der Schaltplan vorgibt. Bei einigen Bauteilen ist auf die richtige Polung zu achten. (siehe Beschreibung der Bauteile)

Nun werden die Anschlussdrähte auf der Rückseite verlötet.

Dabei gilt:

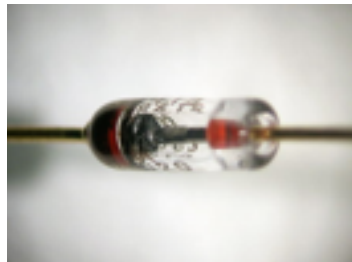
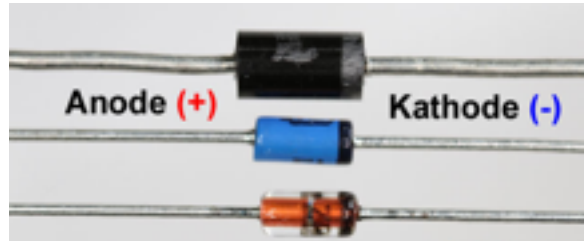
- Striche sind Stromwege.
- Punkte sind verlötete Kreuzungen.
- Überkreuzen sich Stromwege ohne Punkt, so dürfen sich diese nicht berühren.

Steckbrief: Die Diode

Bauformen:

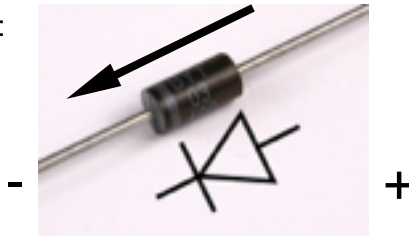
Polung:

Siliziumdioden



Germaniumdiode

Schaltzeichen:



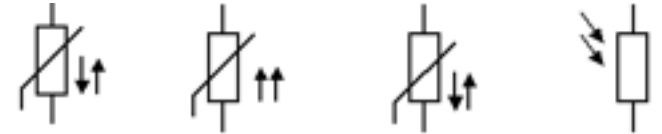
Funktion: Die Diode lässt den Strom nur in eine Richtung durch (von plus nach minus). Dies geschieht bei Siliziumdioden ab einer Spannung von ca. 0,7 Volt, Germaniumdioden leiten in Pfeilrichtung ab ca. 0,3 Volt.

Typen: Je nach Einsatz und Belastbarkeit unterscheiden sich die aufgedruckten Nummern, aber auch die Bauform.

Steckbrief: Veränderlicher Widerstand

Bauformen: Sehr unterschiedlich. Bei Bedarf die Bildersuche von Google verwenden.

Schaltzeichen:



Bezeichnungen:

NTC

PTC

VDR

LDR

Funktion: Veränderliche Widerstände werden meist als Sensoren eingesetzt, da sie ihren Widerstandswert aufgrund äußerer Einflüsse verändern.

NTC: verringert seinen Widerstand bei steigender Temperatur,

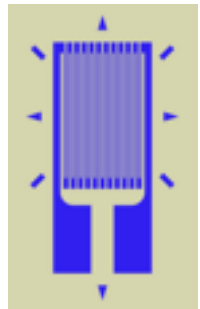
PTC: erhöht seinen Widerstand bei steigender Temperatur,

VDR: spannungsabhängiger Widerstand (Varistor),

LDR: verringert seinen Widerstand bei Lichteinfall.

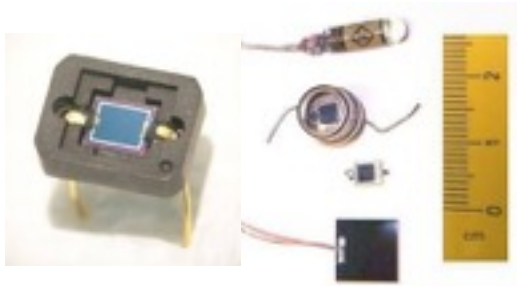
Beispiel für einen weiteren Widerstands-Sensor

Dehnungsmessstreifen: Verändern ihren Widerstand bei Dehnung. Sie werden auf das Werkstück aufgeklebt.

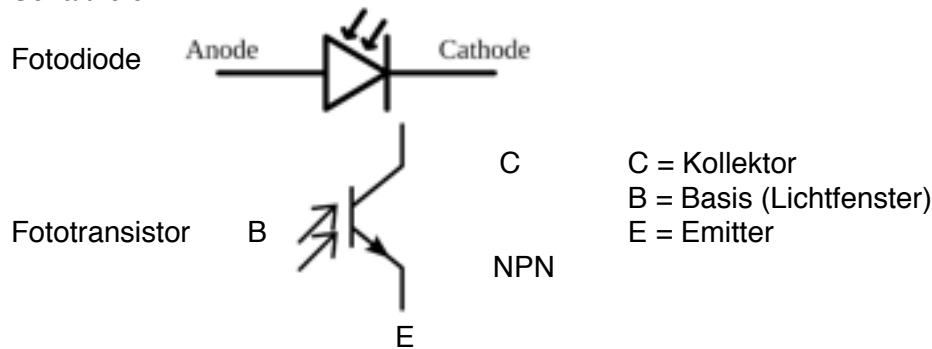


Steckbrief: Foto-Diode/Fototransistor

Bauformen:



Schaltzeichen:



Funktion: Diese Bauteile reagieren sehr flink auf Licht. Die Fotodiode produziert bei Lichteinfall eine kleine Spannung (Anode +, Cathode -). Baut man sie anders herum ein, so reagiert sie so ähnlich wie ein LDR. Der Fototransistor reagiert wie ein normaler Transistor, nur dass er durch Licht gesteuert wird.

Typen: Neben dem NPN-Fototransistor gibt es auch PNP-Typen mit umgekehrter Polung. Einige Modelle besitzen ein Basis-Anschlussbeinchen zur Einstellung der Empfindlichkeit. Dieses kann in den meisten Fällen unbeschaltet (frei) bleiben.

Steckbrief: Der elektrische Widerstand

Bauform:



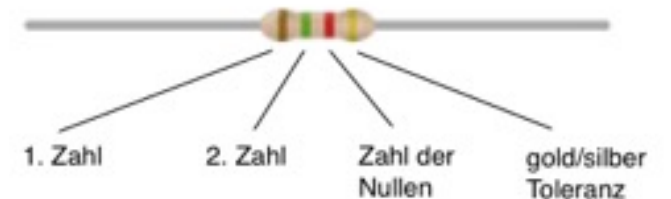
Schaltzeichen:



Formelzeichen: R

Widerstandswert: R in Ohm als Zahl zB: 100
oder mit k (* 1000) zB: 1.5k

Farbcode:

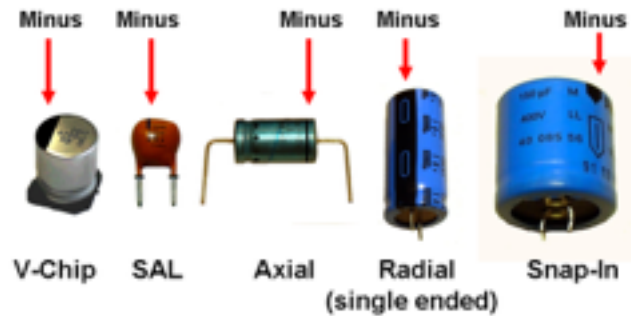


schwarz	=	.	
braun	=	1	
rot	=	2	gold/silber nach rechts legen
orange	=	3	von links nach rechts ablesen
gelb	=	4	
grün	=	5	Beispiel: braun, grün, rot, gold
blau	=	6	1 5 00 Ohm
violett	=	7	(1500 Ohm oder 1,5k)
grau	=	8	
weiß	=	9	

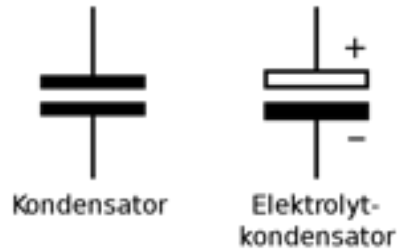
Funktion: Der Widerstand hemmt den Stromfluss nach dem Ohm'schen Gesetz

Steckbrief: Der Kondensator

Bauform:



Schaltzeichen:



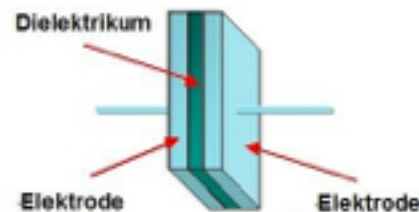
Formelzeichen:

C

Kondensatorwert: C in Farad (F) meist in μF (millionstel Farad) oder nF (milliardstel Farad)
Eine Volt-Angabe gibt die zulässige Höchstspannung an.

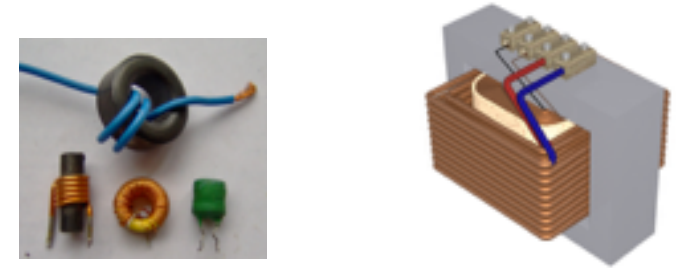
Funktion:

Der Kondensator ist ein flinker Speicher für Elektronen. Je größer der angegebene Wert in Farad, desto größer die Kapazität (das Speichervermögen) des Bauteils. Wenn angegeben, muss auf die Polung geachtet werden.



Steckbrief: Spule / Transformator

Bauformen:



Bezeichnungen:

Spule, Induktion

Transformator

Schaltzeichen:



Funktion:
(Spule)

Die Spule besitzt einen frequenzabhängigen Wechselstromwiderstand. Je höher die Frequenz, desto höher ihr Widerstand. Stromdurchflossene Spulen erzeugen ein Magnetfeld. In einem veränderlichen Magnetfeld erzeugen sie eine Spannung (Induktion). Die Stärke der Effekte hängen von Bauform und Windungszahl ab.

Funktion:
(Trafo)

Der Transformator dient als Wechselspannungs-Überträger. Dabei kommt es auf die Windungszahlen der beiden Spulen und deren Verhältnis an.

