

GRUNDLAGEN DER ELEKTRONIK

<u>1.2 Der Widerstand (als Bauteil):</u>	<u>2</u>
Festwiderstände:	2
Farbcodetabelle:	3
Regelbare Widerstände:	4
Veränderbare Widerstände:	4
<u>1.3 Der Kondensator:</u>	<u>5</u>
Elektrolytkondensatoren („Elkos“):	6
MK-Chip- Kondensatoren	6
Keramik- Kondensatoren:	7
<u>1.4 Die Diode:</u>	<u>7</u>
<u>1.4 Der Gleichrichter:</u>	<u>8</u>
<u>1.5 Die Leuchtdiode(LED):</u>	<u>9</u>
<u>1.7 Der Transistor:</u>	<u>10</u>
<u>1.8 Der Thyristor:</u>	<u>11</u>
<u>1.9 Der Spannungsregler:</u>	<u>11</u>
<u>1.10 Der IC (Integrated Circuit):</u>	<u>12</u>
<u>1.11 SMD-Technik</u>	<u>13</u>
<u>Linkliste:</u>	<u>14</u>
<u>Fragen Katalog</u>	<u>15</u>

1.2 Der Widerstand (als Bauteil):

Der elektrische Widerstand hat in einem Schaltkreis die Aufgabe, den Durchflussstrom zu drosseln und Spannung abzuführen. Dies erfolgt in folgendem Verhältnis, „Ohmsches Gesetz“ genannt:

$$\text{Widerstand } [\Omega] = \frac{\text{Spannungsabfall}[V]}{\text{Durchflussstrom}[A]}$$

Widerstände gibt es in einigen Arten und Bauformen. Die Arten gliedern sich wie folgt.

Festwiderstände:

Festwiderstände sind die am häufigsten gebrauchten Bauteile in der Elektronik. Sie haben einen vorgegebenen, unveränderlichen Wert.

Bauformen:

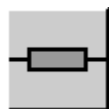
Es gibt ca. 4 Bauformen von Widerständen:

1. Kohleschichtwiderstände
2. Metalloxid-Schichtwiderstände
3. Metallschichtwiderstände
4. Drahtwiderstände

Kennwerte:

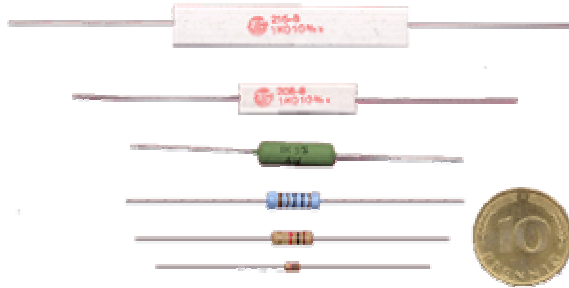
Um den richtigen Widerstand für jeden Zweck zu finden muss man seine Kennwerte beachten, wenn diese nicht stimmen besteht die Gefahr, dass die Schaltung zerstört wird.

1. Widerstandswert (in Ohm)
2. Leistung (in Watt)
3. Toleranz (in Prozent)
4. evt. Temperaturkoeffizient (in 1/K)

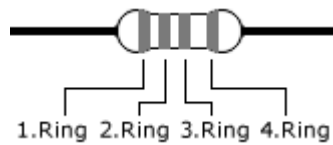


Schaltzeichen:

Bauformen Festwiderstände



Farbcodetabelle:



Farbe	1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring
Silber	•	•	x0,01	± 10%
Gold	•	•	x0,1	± 5%
Schwarz	•	0	x1	•
Braun	1	1	x10	± 1%
Rot	2	2	x100	± 2%
Orange	3	3	x1000	•
Gelb	4	4	x10000	•
Grün	5	5	x100000	± 0.5%
Blau	6	6	x1000000	± 0.25%
Lila	7	7	x10000000	± 0.1%
Grau	8	8	•	•
Weiss	9	9	•	•

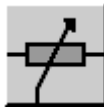
Ein Beispiel:



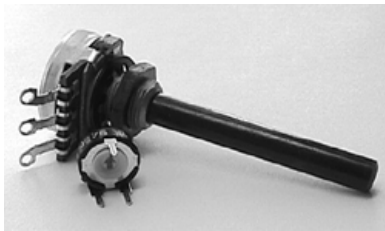
1. Ring = braun = 1
2. Ring = schwarz = 0
3. Ring = rot = 100
4. Ring = gold = 5

also : **10** x **100** = 1000 Ohm = **1kOhm** ±5%

Regelbare Widerstände:

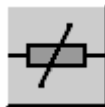


Diese Art von Widerständen wird überall verwendet, wo eine stufenlose Widerstandsänderung erwünscht wird. Oft werden diese zu Abgleich- und Feinjustage- Zwecken unsichtbar im Gerät verbaut („Trimmer“) oder sind dazu verdammt, ständig ihre Werte vom Gerätebenutzer zu ändern (viel robustere „Potentiometer“) wie z.B. bei Lautstärke- und Balance- Reglern usw.



oben: Potentiometer

unten: Trimmer



Veränderbare Widerstände:

Parallel zu den Potentiometern gibt es auch Widerstände, die ihren Wert bestimmten Umwelteinflüssen anpassen.

Heißeleiter (NTC)

Ein NTC- Widerstand ist Temperaturabhängig. Der Widerstand wird kleiner, je wärmer der NTC wird.

Häufigste Anwendung: Temperaturfühler für Steuerungen, elektronische Thermometer usw.



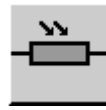
Kaltleiter (PTC)

Ein PTC ist ebenfalls ein Temperaturabhängiges Bauteil. Der Widerstand wird beim PTC höher, je wärmer das Bauteil wird.

Anwendungen: Temperaturmessung in kleinen Messbereichen, Überlastungsschutz usw.



Lichtabhängiger Widerstand (LDR)



Der Widerstand von LDRs ist abhängig vom eintreffendem Licht. Ist die Umgebung dunkel hat er einen sehr großen Widerstand, der mit zunehmender Helligkeit abnimmt.



1.3 Der Kondensator:

Ein Kondensator ist ein Bauteil, das auf dem Prinzip basiert, dass zwei leitende Platten, durch eine hauchdünne Isolierschicht getrennt, ein elektrisches Feld aufbauen können und fähig sind, damit Strom zu speichern.

Die Einheit der Speicherkapazität eines Kondensators ist **Farad**. Ein Farad ist eine sehr sehr hohe Kapazität, die nur selten gebraucht wird.

Gängige Werte bei Kondensatoren sind 48 PicoFarad (0,000000000048 Farad) und 480 Mykrofarad (0,00048 Farad).

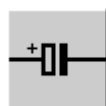
Den Kondensator kann man mit einem Wassertank vergleichen, der durch ein Rohr gefüllt und entleert wird.

Analog dazu entspricht das Volumen dieses „Tanks“ der **Kapazität [Farad]**, und der Durchmesser des Rohrs entspricht dem **Lade/Entladestrom [A]**. Je größer das Rohr (der Lade/Entladestrom), umso schneller ist der Tank (Kondensator) voll bzw. leer. Der Pegelstand des Tanks entspricht der Spannung am Kondensator.

Allgemeines Schaltzeichen Kondensator:



Sonderform „Elko“:



Kondensatoren gibt es in vielen Bauformen. Hier die wichtigsten:



Elektrolytkondensatoren („Elkos“):

Eigenschaften:

- große Kapazität (Mykrofarad bis Farad)
- geringe Spannungsfestigkeit
- Polarität wichtig
- sehr hohe Toleranz
- Neigen leider zur Austrocknung und zum Auslaufen



Verwendung:

- Gleichstrom-Glättung (Bei Gleichrichterschaltung)
- NF-Technik (Hochpasswirkung)
- Car- HiFi (Stromspitzen-Ausgleich)
- Generell zur Spannungsstabilisation

Richtwerte: 1µF- ca 3 Farad.



VORSICHT!!!

Man darf bei Elkos die Richtigkeit der Polarität (+ oder -) nicht vertauschen. Schließt man ihn verkehrt in den Stromkreis, wird der Elektrolyt heiß, baut im Inneren einen immer größer werdenden Druck auf, bis der Kondensator explodiert. Deshalb haben große Elkos Schutzventile, die den Druckaufbau verhindern.

MK-Chip- Kondensatoren

Eigenschaften:

- ✓ kleine Kapazität (Nanofarad-Bereich)
- ✓ hohe Spannungsfestigkeit (bis einige kV)



Verwendung:

- ✓ Netzentstörung
- ✓ Überall wo schnelle Impulse gefordert werden (TV-Technik)

Keramik- Kondensatoren:

Eigenschaften:

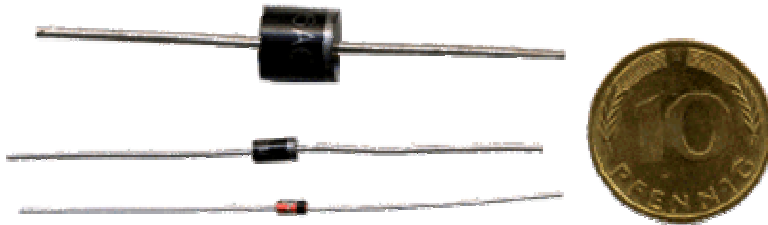
- ✓ sehr kleine Kapazitäten (Picofarad-Bereich)
- ✓ hohe Spannungsfestigkeit
- ✓ Polarität egal

Verwendung:

- ✓ Hochfrequenz-Baugruppen
- ✓ Digitaltechnik



1.4 Die Diode:



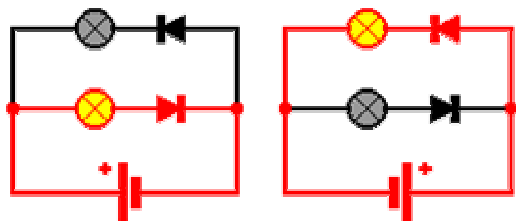
Schaltzeichen:



Die Diode ist ein Bauteil, das im Stromkreis wie ein Rückschlagventil wirkt.

Sie leitet den Strom nur in eine Richtung, wenn im Schaltkreis der Strom umgedreht wird, sperrt die Diode.

Die Diode hat 2 Anschlüsse (Anode(+) und Kathode(-)). Die Kathode ist durch einen Strich gekennzeichnet.



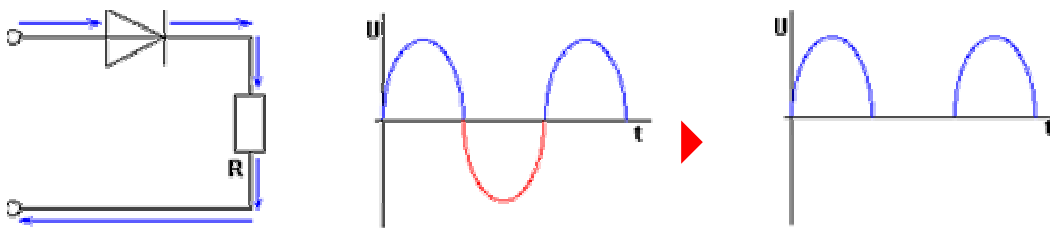
Häufige Anwendung:

1.4 Der Gleichrichter:

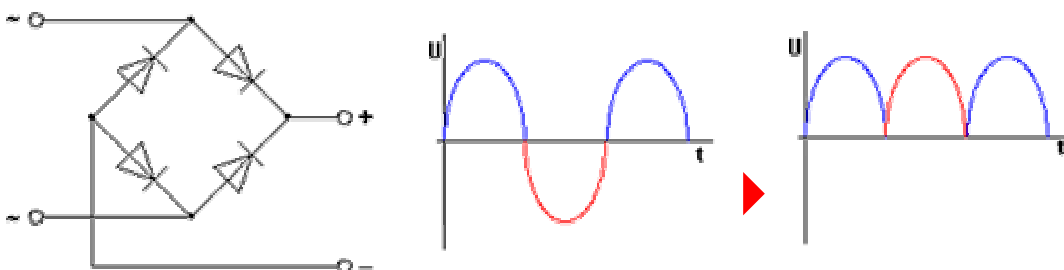


Wechselstrom besteht bekanntlich aus einer positiven und einer negativen Halbwelle (Sinusspannung). Mit einer Diode wird nur die positive Halbwelle durchgelassen und die negative total gesperrt. Mit entsprechender Glättung kann so ein Gleichstrom erzeugt werden.

Gleichrichter gibt es in verschiedenen Güteklassen. Die einfachste Schaltung besteht aus einer Diode, die wie oben beschrieben immer nur eine Halbwelle durchlässt:

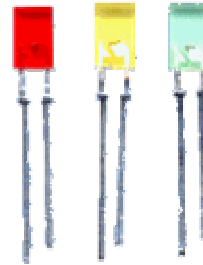


Besser, jedoch etwas aufwändiger ist ein **Brückengleichrichter**, der die negative Halbwelle in eine positive Halbwelle umwandelt und so einen wesentlich besseren Wirkungsgrad hat.



1.5 Die Leuchtdiode(LED):

Sie ist ein leuchtendes Bauteil, das theoretisch unbegrenzte Lebensdauer hat.
Sie funktioniert technisch wie eine Diode, mit dem Unterschied, dass sie in Durchflussrichtung leuchtet.



Grundsätzlich sind 2 Dinge unbedingt zu beachten:

1. **Unbedingt richtig einbauen(+/- beachten)!**
2. **Nie ohne Vorwiderstand betreiben!**
(Die Leuchtdiode würde sonst zuviel Strom aufnehmen und sich so zerstören!)



Der Strom einer Leuchtdiode MUSS je nach Type auf ca. 0,020A begrenzt werden.

Schaltzeichen:

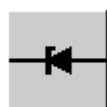


1.6 Die Z-Diode(Zener-Diode):

Die Z-Diode ist einer konventionellen Diode sehr ähnlich.
In Sperrrichtung wird die Z-Diode nach Überschreitung der so genannten „**Z-Spannung**“ (Kennwert) leitend.

Optisch sieht ist sie von einer Diode nicht zu unterscheiden.

Schaltzeichen:



Anwendung

Werden hauptsächlich zur Spannungstabilisierung eingesetzt.

1.7 Der Transistor:

Der Transistor ist das zweithäufigste gebrauchte Bauelement. Es ist ein Halbleiterbauteil, in der Funktion ähnlich wie zwei zusammen geschaltete Dioden.

Es gibt, je nach Polarität NPN und PNP- Transistoren.

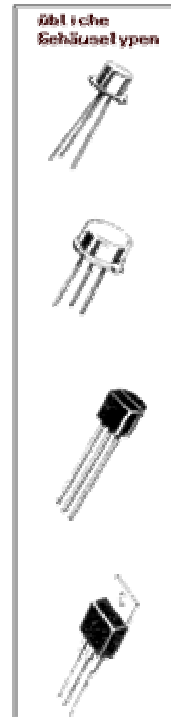
Transistoren haben 3 Anschlüsse, die **BASIS**, **EMITTER** und **KOLLEKTOR** genannt werden.

Schaltzeichen:



Der Transistor hat zwei Grundeinsatzmöglichkeiten:

- Verstärker
- Schalter



Transistor als Verstärker:

Dabei nutzt man die Fähigkeit des Transistors, den Strom zu steuern. Führt man dem Transistor an der Basis einen veränderbaren Strom zu, so führt dieser (Steuer-)Strom zu einer proportionalen Änderung des wesentlich größeren Kollektorstroms.

Transistor als Schalter:

Als Schalter hat der Transistor nur zwei Zustände: EIN und AUS. Wird an der Basis-Emitterstrecke ein kleiner Schaltstrom angelegt, so wird die Kollektor-Emitterstrecke leitend und bewirkt einen Stromfluss.

1.8 Der Thyristor:

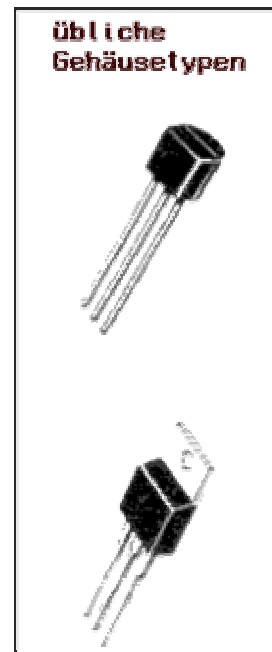
Schaltzeichen:



Der Thyristor sieht optisch aus wie ein Transistor, kommt jedoch aus der Familie der Dioden.

Zu den Diodenanschlüssen **Anode** und **Kathode** kommt noch ein dritter Anschluss dazu, das so genannte **Gate** (Tor).

Es genügt ein kurzer Gleichstromimpuls am „Strom-Tor“ **Gate**, um es zu öffnen (leitend) oder es zu schließen (nicht leitend).



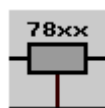
Beim Thyristor gibt es nur die Zustände EIN oder AUS!

Anwendung:

Thyristoren und Triacs werden fast ausschließlich in der Leistungselektronik als Schalter für mittlere und hohe Wechselspannungen und -ströme (maximal ca. 1500 Ampere, ca. 1500 Volt) eingesetzt.

1.9 Der Spannungsregler:

Schaltzeichen:



Der Spannungsregler ist dazu da, die Ausgangsspannung konstant auf einem bestimmten Wert zu halten, obwohl am Eingang Spannungsschwankungen sind.

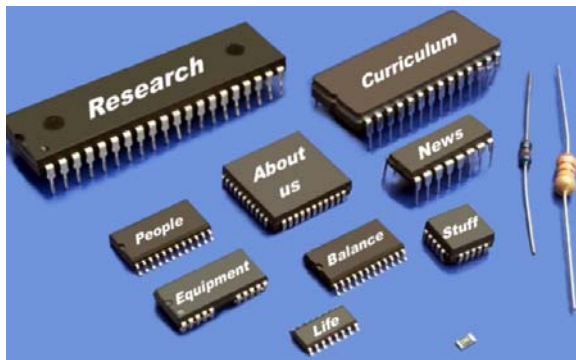
Am Eingang muss allerdings immer ein größerer Momentanspannungswert anliegen.



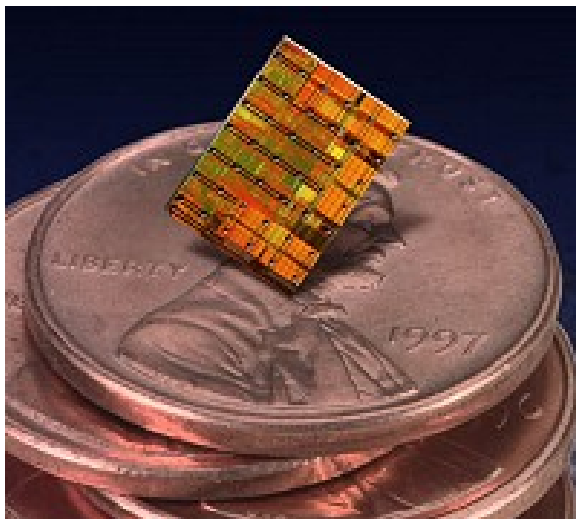
1.10 Der IC (Integrated Circuit):

“Integrated Circuit”, was auf Deutsch übersetzt “Integrierter Schaltkreis” heißt, sind komplette Schaltkreise aus den kennen gelernten Grundbausteinen, in mikroskopischer Form auf einen „Chip“ gepackt.

Bauformen:



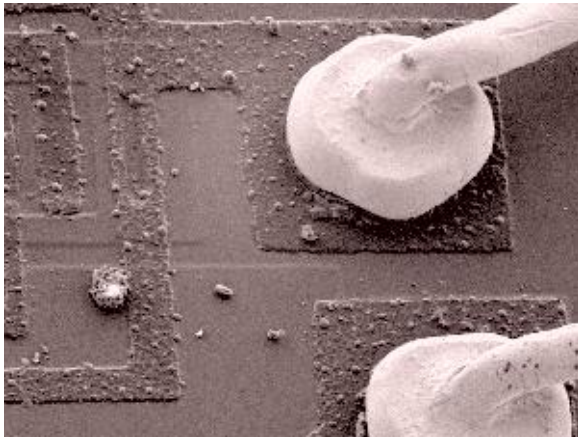
Ansicht des eigentlichen arbeitenden Schaltkreises:
(der später mit Anschlüssen versehen und in ein Keramikgehäuse eingegossen wird)



Mikroskopische Aufnahme:

Sie zeigt, in welchen Größen ICs arbeiten.

Im Bild sieht man wie die Anschlüsse vom IC über einen Draht, der dünner ist als ein Haar, mit den „Füßen“ (Hauptanschlüssen) des Ics verbunden sind.



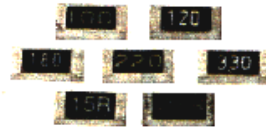
1.11 SMD-Technik

Im Zuge der Miniaturisierung elektronischer Schaltungen und der Automatisierung von Fertigungsverfahren hat sich in den letzten Jahren unter dem Namen SMD (Surface Mounted Device = Oberflächenmontierte Schaltung) eine neue Technologie etabliert. Dabei werden die einzelnen Bauteile einer elektronischen Schaltung mit ihren Anschlussdrähten nicht durch Löcher in der Platine gesteckt, sondern sie werden mit ihren kurzen Anschlussfahnen auf der gleichen Seite der Platine fest gelötet, auf der sich auch die Bauteile befinden.

Das Bohren von Löchern für die Anschlussdrähte entfällt also. Inzwischen sind fast alle diskreten Bauteile und ICs, die für die herkömmliche "Durchstecktechnik" erhältlich sind, mit gleichen Daten auch in SMD-Ausführung auf dem Markt.



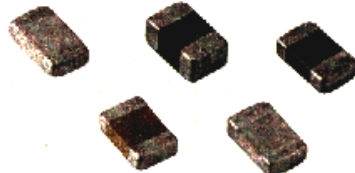
**Leucht-
dioden**



**Wider-
stände**



**Dip-
Schalter**



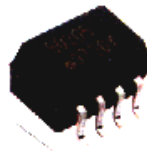
Kondensatoren



**Druck-
Sensor**



ICs



Linkliste:

<http://www.zum.de/dwu/pet101vs.htm>

http://www.physik.unimuenchen.de/didaktik/U_materialien/leifiphysik/web_ph10/index.htm

www.dvd-tipps-tricks.de

www.elektronik-kurs.de

Fragen Katalog

1. Nenne Sie die 4 Kennwerte eines Widerstandes!
2. Ein Widerstand mit den Farben rot,grün,rot,gold besitzt welchen Widerstandswert?
3. Wofür wird ein Halbleiter verwendet?
4. Was ist beim Einbau eines Elektrolytkondensators zu beachten?
5. Wofür werden MK-Chip Kondensatoren verwendet?
6. Welches Schaltzeichen hat eine Diode?
7. Was ist der Vorteil einer Brückengleichrichtung gegenüber einer einfachen Diode?
8. Welchen Strom benötigen Leuchtdioden?
9. Welche Anwendung hat eine Zehner Diode?

[Zurück zum
Index](#)

10. Nenne Sie 2 Anwendungen des Transistors und erklären Sie diese!

11. Wofür wird ein Thyristor hauptsächlich verwendet?

12. Was sind die Aufgaben eines Spannungsreglers?

13. Was sind „Integrated Circuits“?

14. Was bedeutet die Abkürzung SMD?

15. Was ist das Besondere an der SMD – Technik?

[Zurück zum
Index](#)