

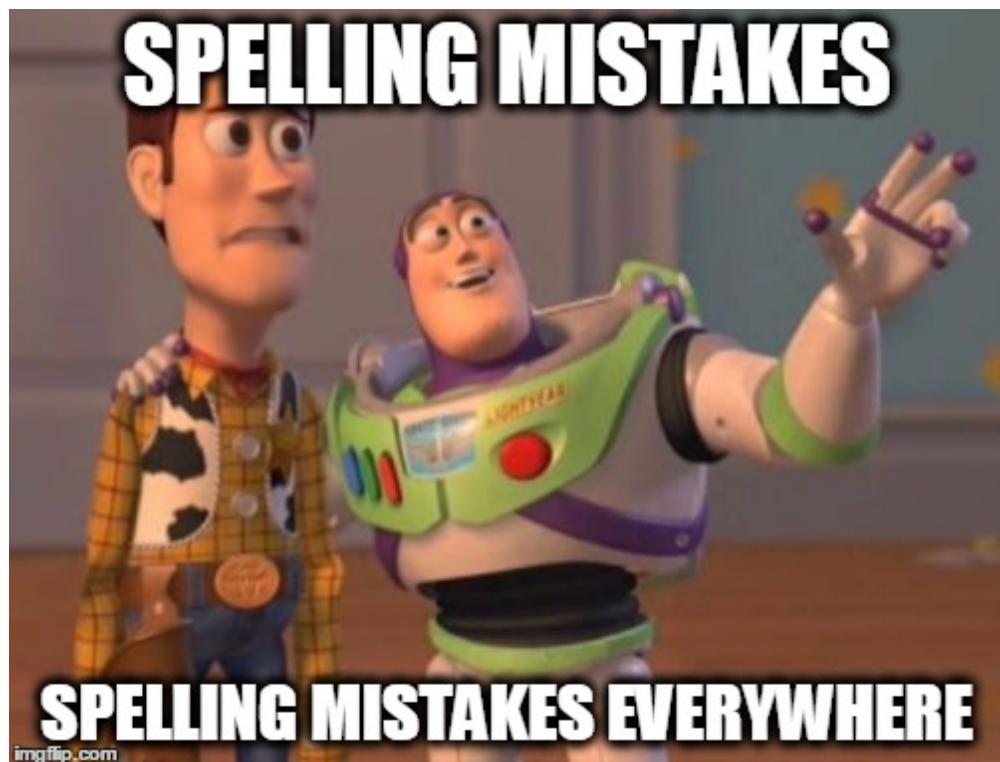
- Wat is elektronica
- Wat is elektronica voor jullie
- Basis
 - Grootheden
 - Weerstand
 - Spanning
 - Stroom
 - Vermogen
 - Formules
 - Oefeningen:
 - Oefeningen:
 - Oefeningen:
 - Oefeningen:
 - Besluit
 - Apparatuur
 - Voeding
 - Multimeter
 - Oscilloscoop
 - Functie generator
 - Componenten
 - Weerstanden
 - Bron
 - Schakelaar
 - Spoel
 - Condensator
 - Relais
 - Diode
 - LED
 - Transistor
 - Mosfet

- Spanningsregelaar
- Schakelingen
 - Spanningsdeler
 - Gebruik van een schakelaar
 - Ompoolbeveiliging
 - Clipping and Clamping diodes
 - Gebruik van een LED
 - Schakelen van een grote verbruiker (Transistor / Mosfet)
 - Schakelen van een croquemonsieur machine (relais)
 - Motoren: DC motoren
 - Motoren: Servo motoren
 - Motoren: Stappen motoren
 - Buzzer
- Opdracht
- Handige links

[View as slide](#) (/@bruuce/kets_elektronica?type=slide)

[View as page](#) (/@bruuce/kets_elektronica?type=view)





Wat is elektronica

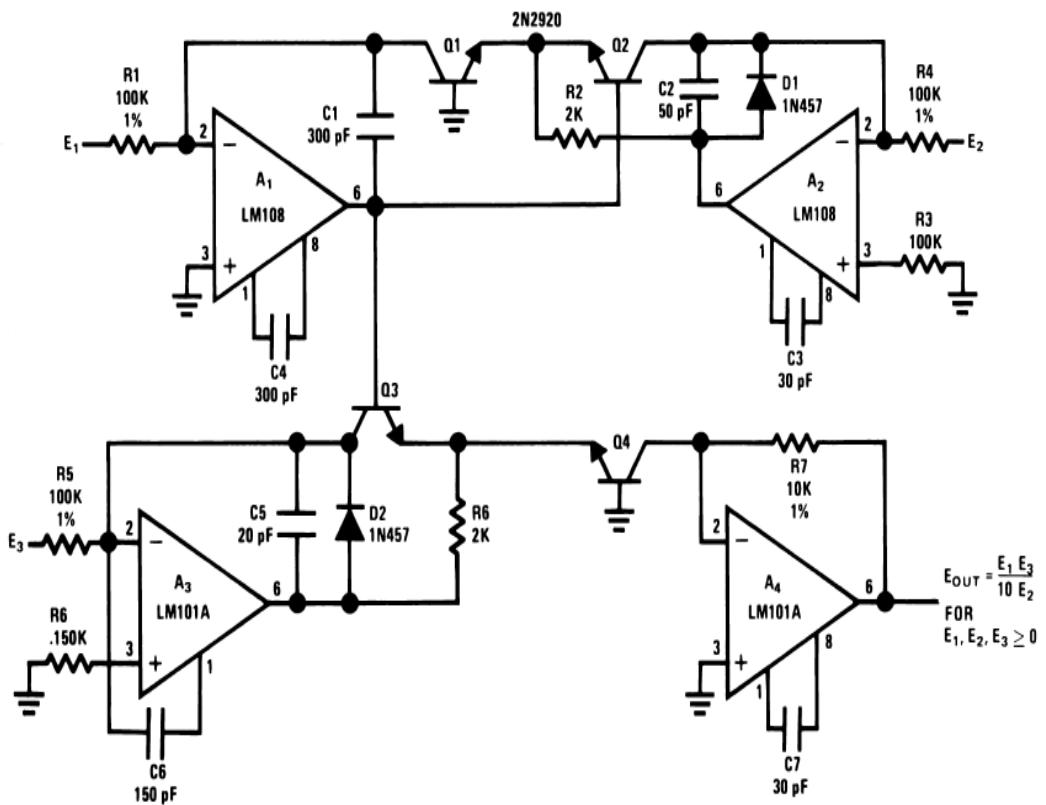
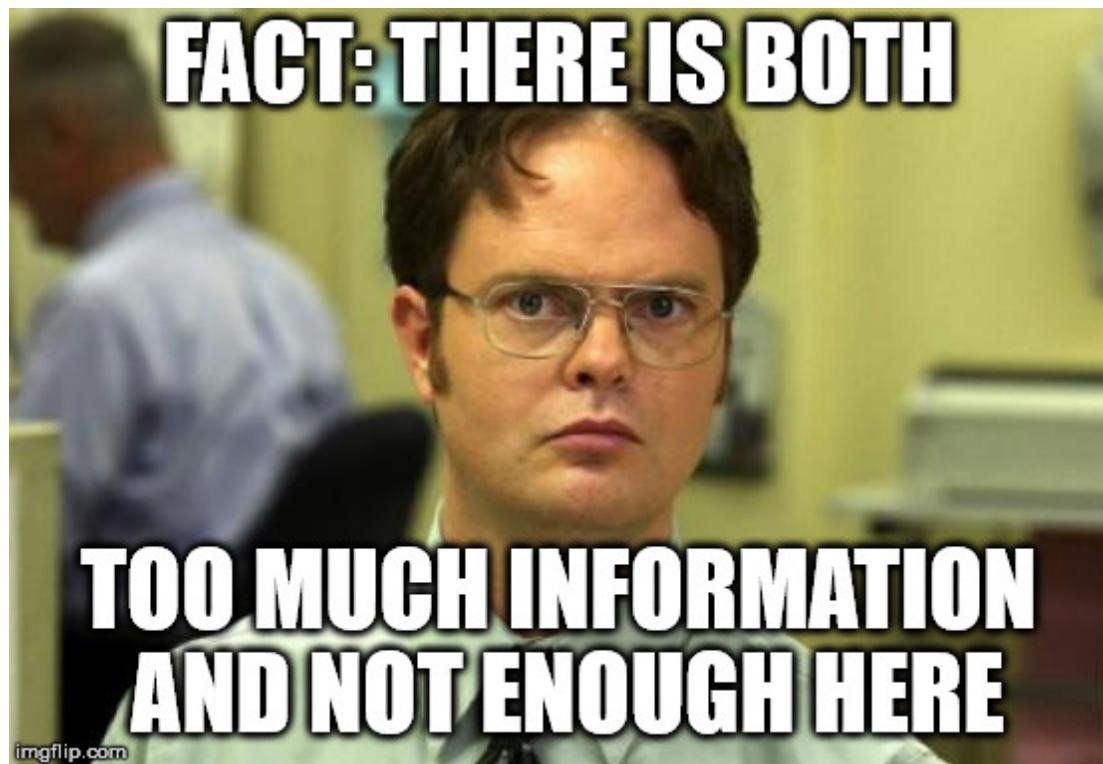
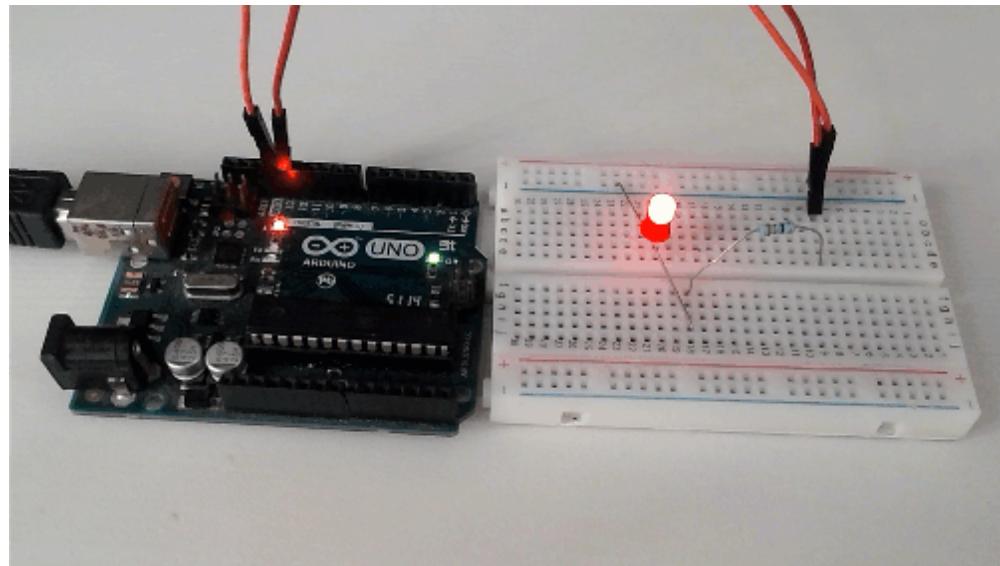


Figure 5. Multiplier/Divider



Note: Ik heb jaren ervaring met elektronica / elektriciteit. Ik heb hier 9 jaar theorie over gehad op school. Het is onmogelijk om al die informatie op 3uur over te brengen aan jullie. Daarom is dit een zeer beknopte uitleg op maat van jullie hoogste noden.

Wat is elektronica voor jullie



Basis

Grootheden

Weerstand

elektrische eigenschap van materialen om de doorgang van elektrische stroom te belemmeren.

Grootheid	Symbool	Eenheid	Symbool
Weerstand	R	Ohm	Ω

Wiki ([https://nl.wikipedia.org/wiki/Elektrische_weerstand_\(eigenschap\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Elektrische_weerstand_(eigenschap)))

Weerstand is een eigenschap van een materiaal.

Materiaal	Soortelijke weerstand ($\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ of Ωm)
Aluminium	0,027
Constantaan	0,45
Goud	0,022
IJzer	0,105
Koper	0,017
Staal	0,18
Wolfraam	0,055
Zilver	0,016

Spanning

Elektrische spanning – ook bekend als het elektrische potentiaalverschil – is het verschil in potentiële elektrische energie tussen twee punten per eenheid van lading.

Grootheid	Symbool	Eenheid	Symbool
Spanning	U	Volt	V

falstad (<http://tinyurl.com/sgtcohx>)

Stroom

Elektrische stroom is het transport van elektrische lading.

Grootheid	Symbool	Eenheid	Symbool
Stroom	I	Ampere	A

Vermogen

Elektrisch vermogen is de snelheid waarbij elektrische energie wordt verplaatst.

Grootheid	Symbool	Eenheid	Symbool
Vermogen	P	Watt	W

Formules

$$U = R \times I$$

$$P = U \times I$$

$$P = U^2 R$$



$$\textcircled{V} = I \times R$$

$$\textcircled{I} = \frac{V}{R}$$

$$\textcircled{R} = \frac{V}{I}$$

Oefeningen:

Door een Weerstand [R] van 10Ω , loopt een stroom [I] van 3A. Wat is de

spanning [U] die over deze weerstand zal staan.

► Details

Oefeningen:

Door een Weerstand [R] van 10Ω , loopt een stroom [I] van 6A. Wat is de spanning [U] die over deze weerstand zal staan.

► Details

Oefeningen:

Een spanning [U] van $12V$ wordt belast met een weerstand [R] van 12Ω . Hoe groot is de stroom [I] door de weerstand?

► Details

Oefeningen:

Een spanning [U] van $24V$ wordt belast met een weerstand [R] van 12Ω . Hoe groot is de stroom [I] door de weerstand?

► Details

Besluit

- Als de spanning stijgt, dan stijgt de stroom.
- Als de weerstand stijgt, dan daalt de stroom door de weerstand.
- Als de stroom door de weerstand vergroot, dan stijgt de spanning over de weerstand.

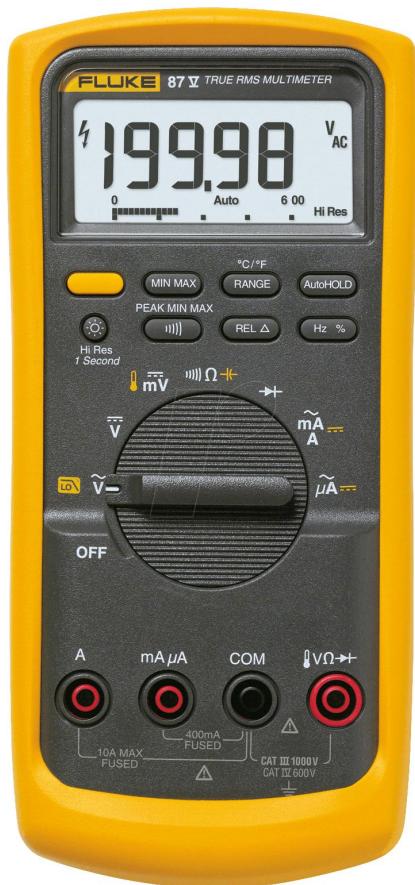
Apparatuur

Voeding



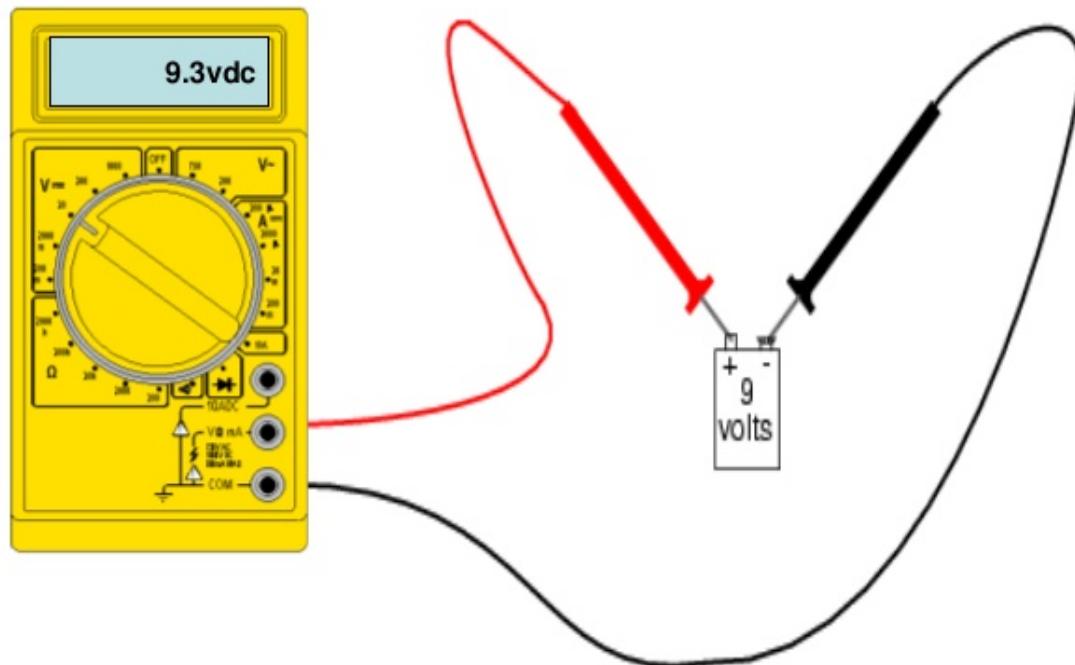


Multimeter

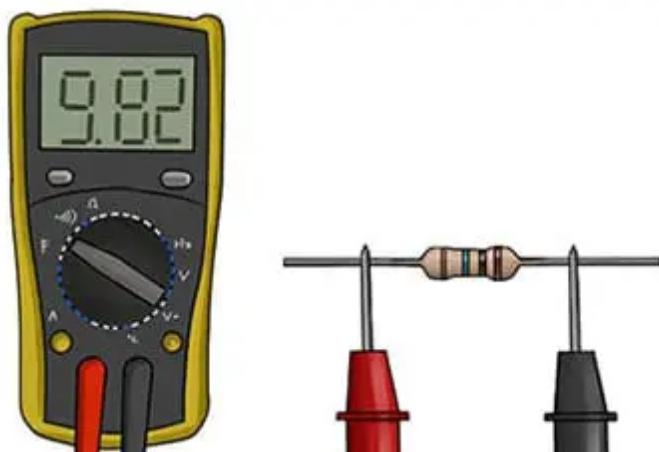


Spanning meten

Measuring Voltage

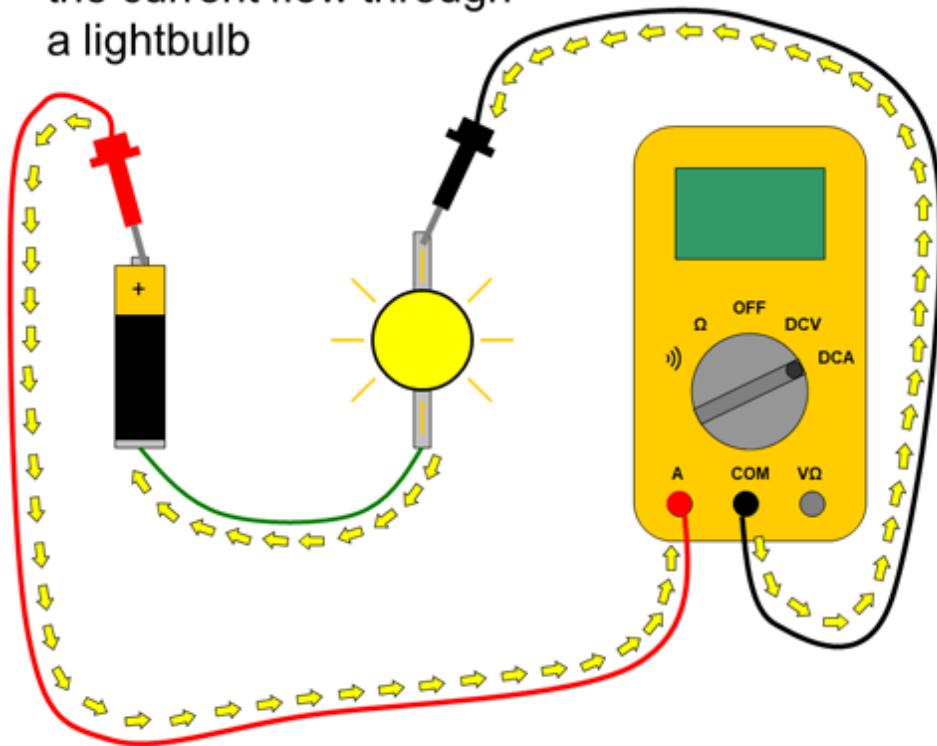


Weerstand meten

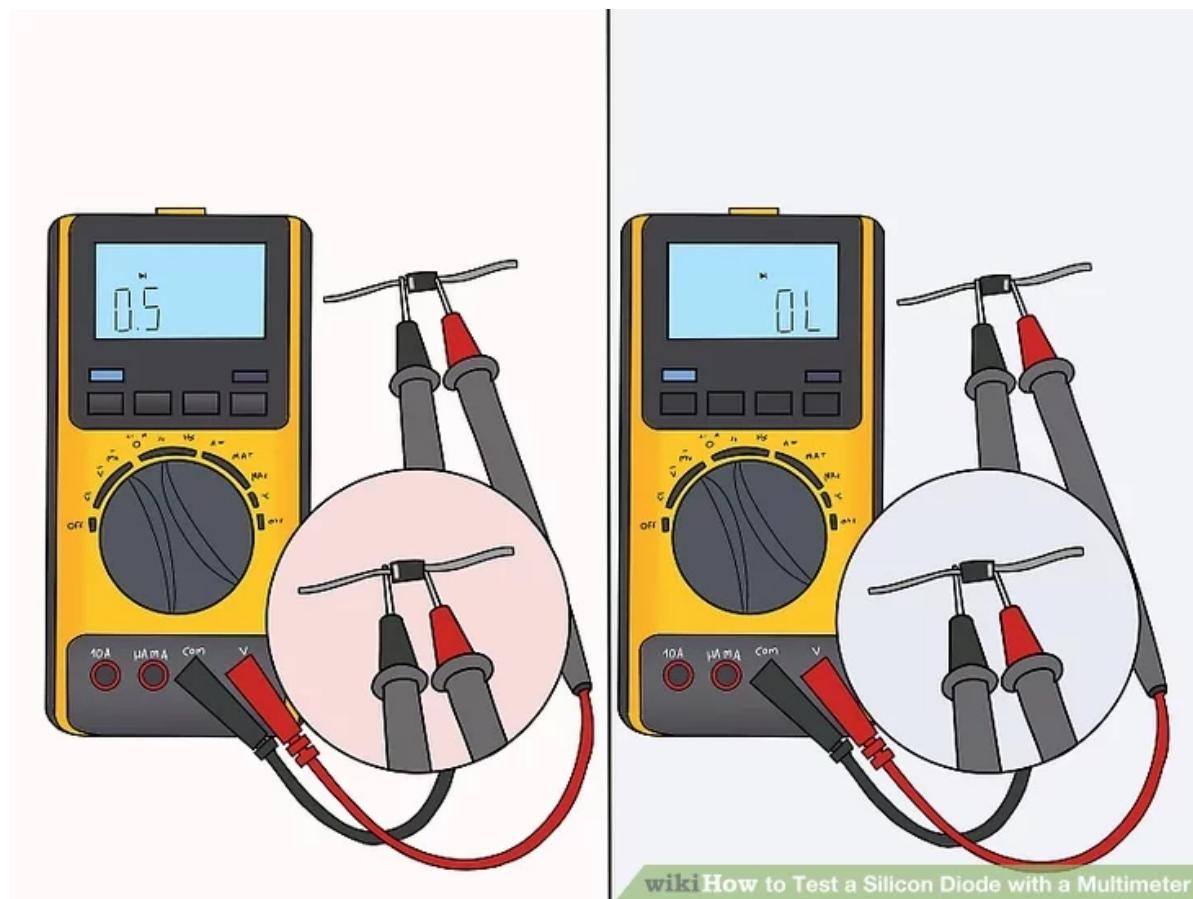


Stroom meten

Connect a multimeter
in **series** to measure
the current flow through
a lightbulb

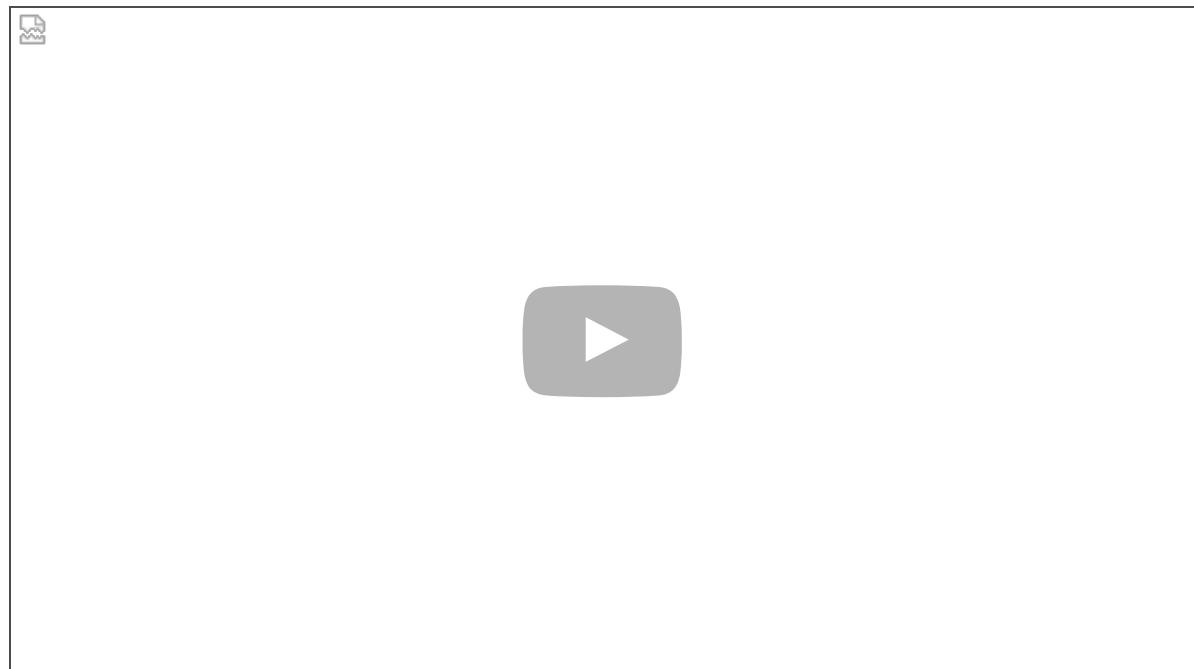


Diode teststand

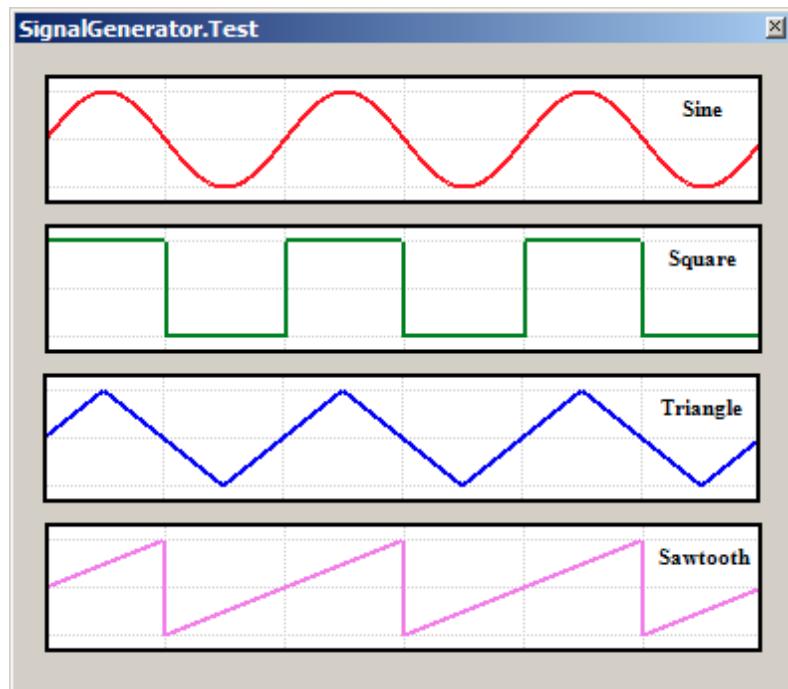


note: Bron en meer info: <https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter> (<https://www.wikihow.com/Test-a-Silicon-Diode-with-a-Multimeter>)

Oscilloscoop



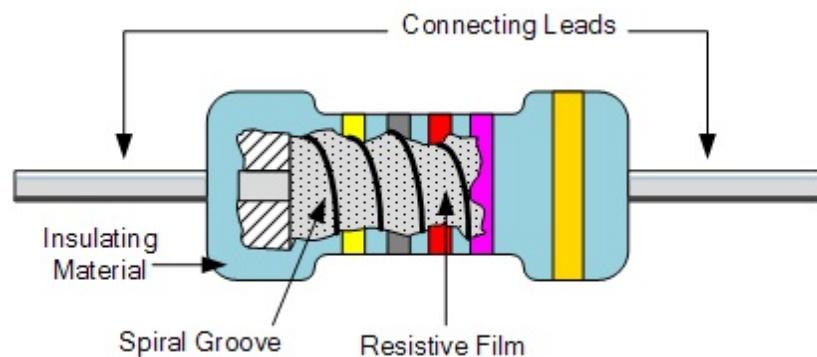
Functie generator



Componenten



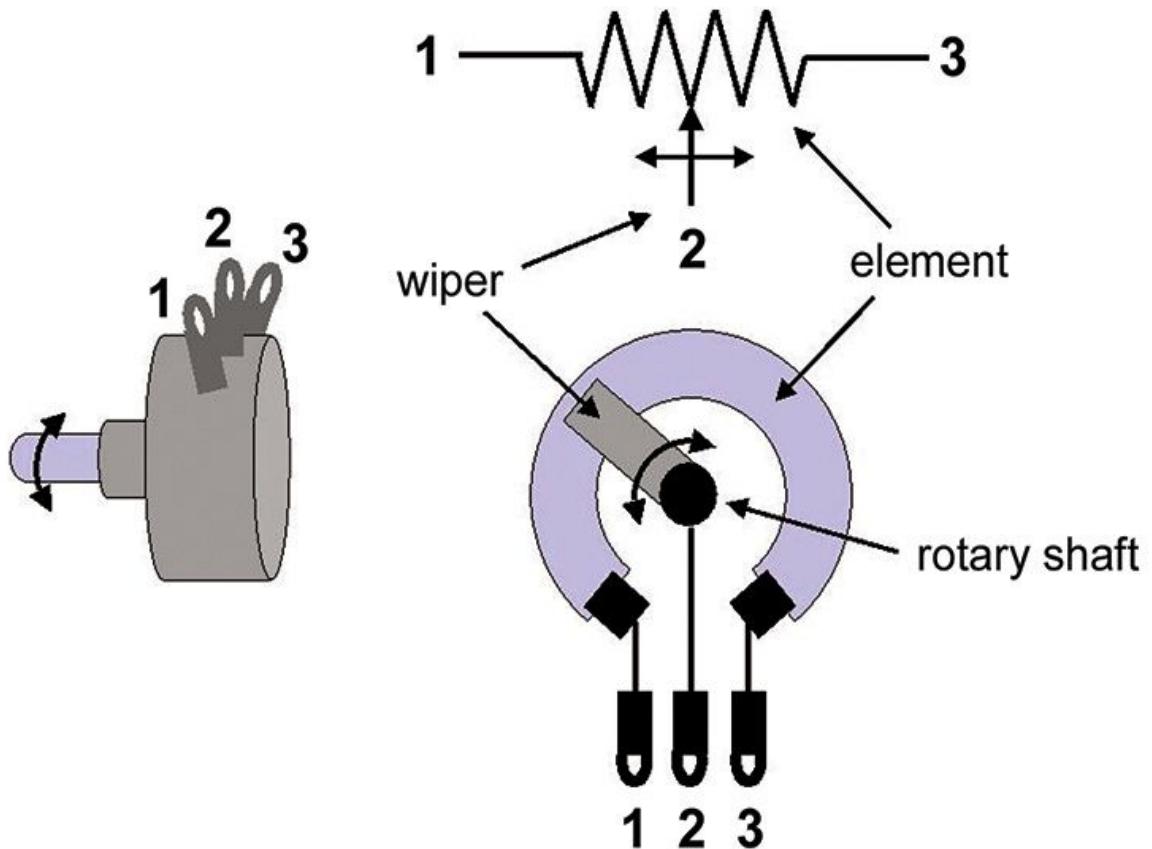
Weerstanden



Simulatie (<http://tinyurl.com/w2k7oub>)

note: een weerstand zet al zijn vermogen om in warmte.

Regelbaar



Simulatie (<http://tinyurl.com/tufnn9t>)

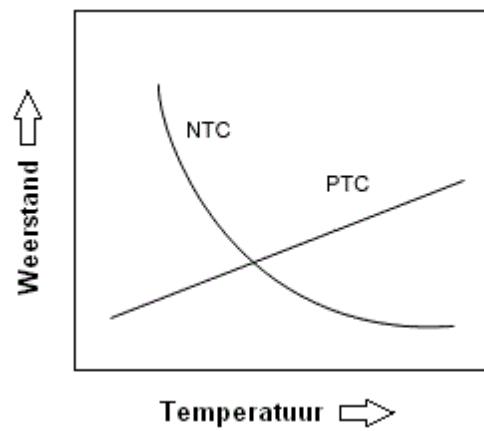
Variabel

- Licht: LDR
- Warmte
 - NTC
 - PTC
- Flex
- Voltage

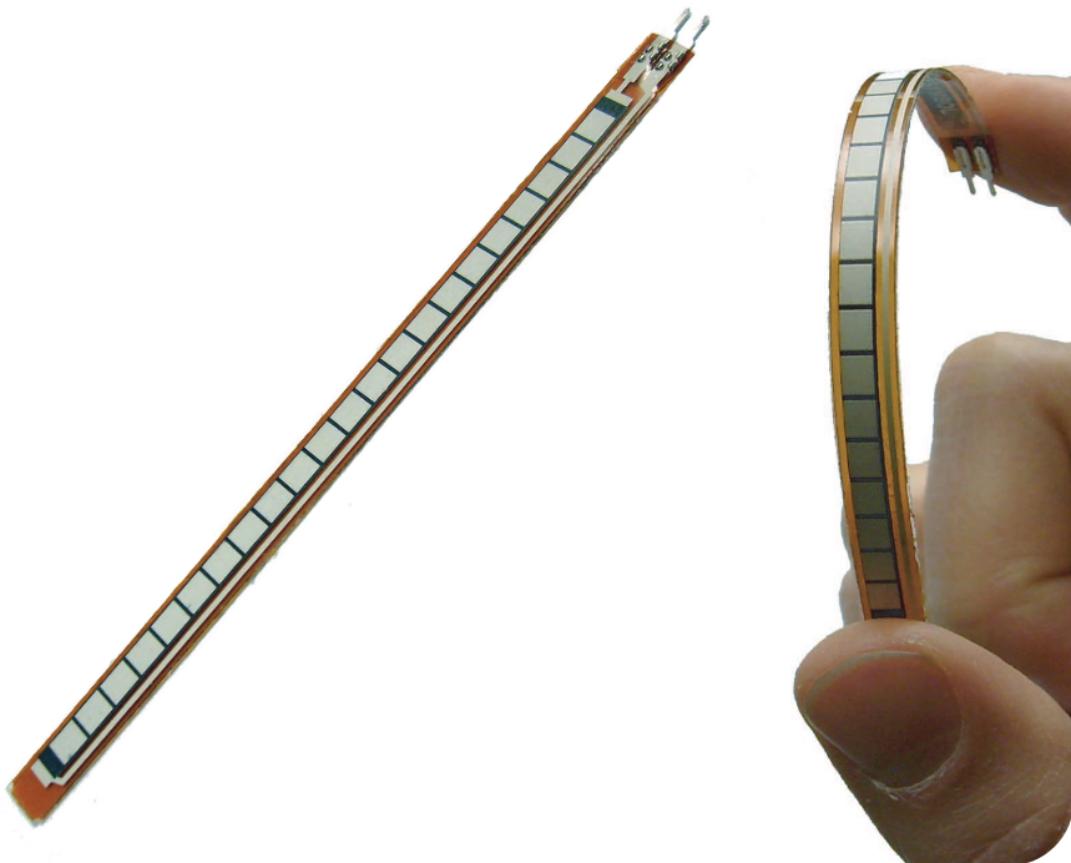
LDR



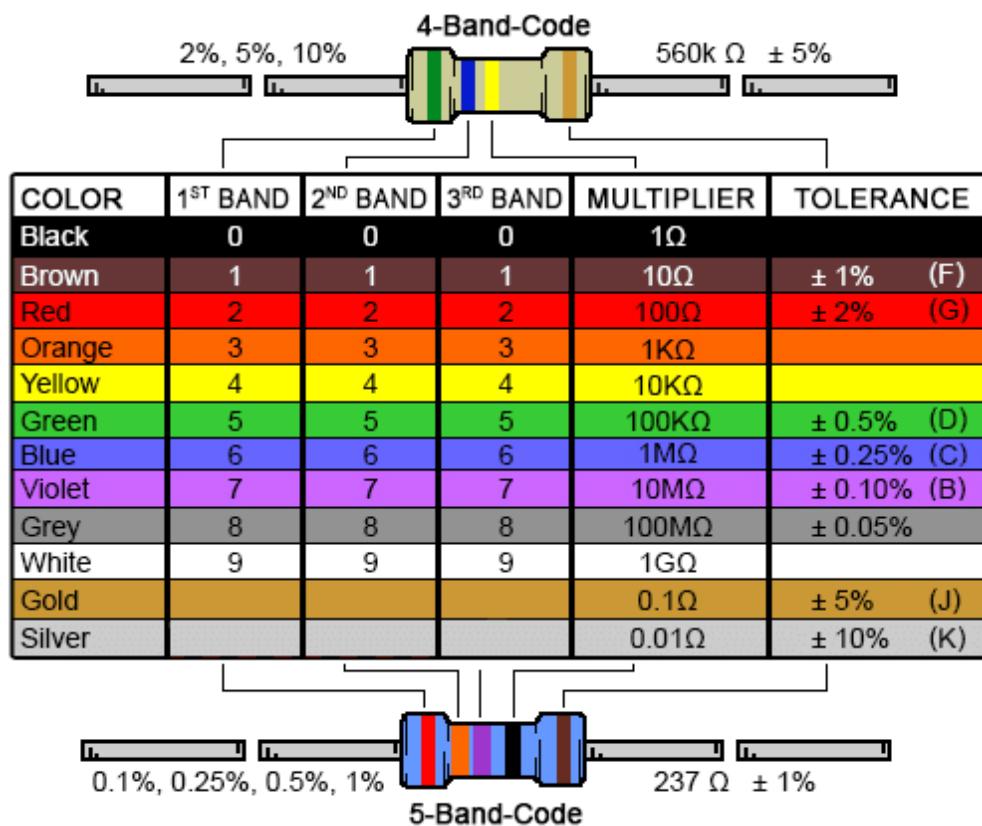
TEMP gevoelig



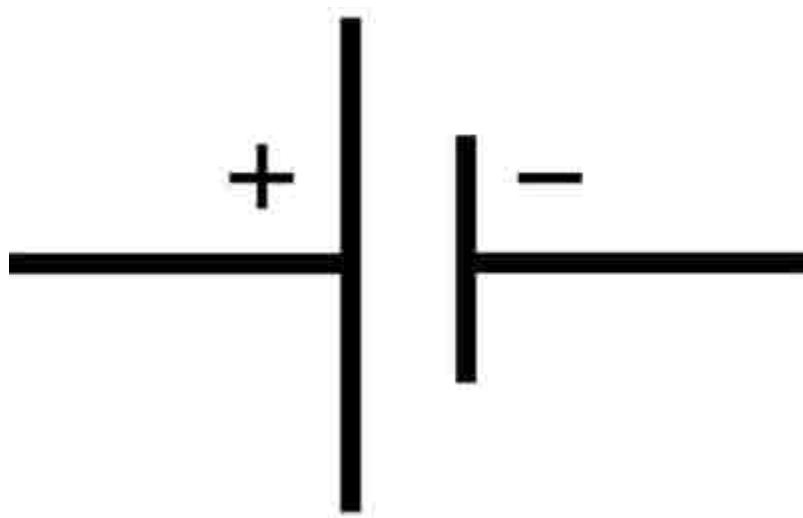
Flex



Kleurcodes



Bron



note:

Dit is het symbool voor een DC voeding zoals eerder aangetoond bij de meet apparatuur.

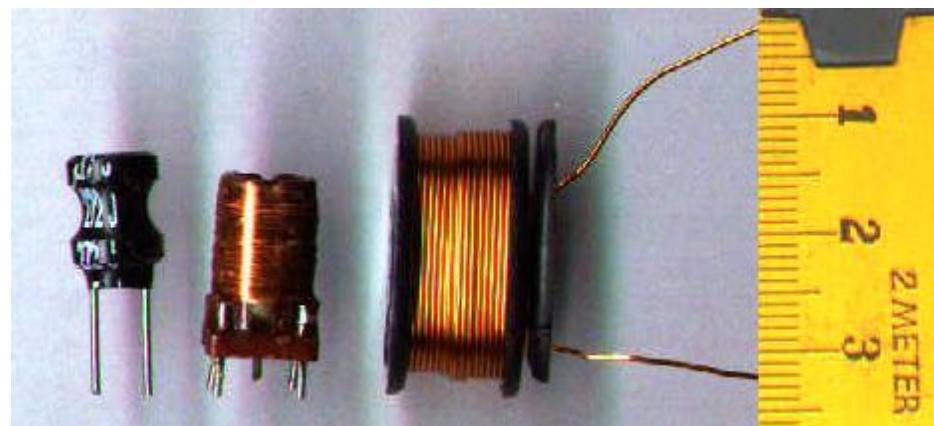
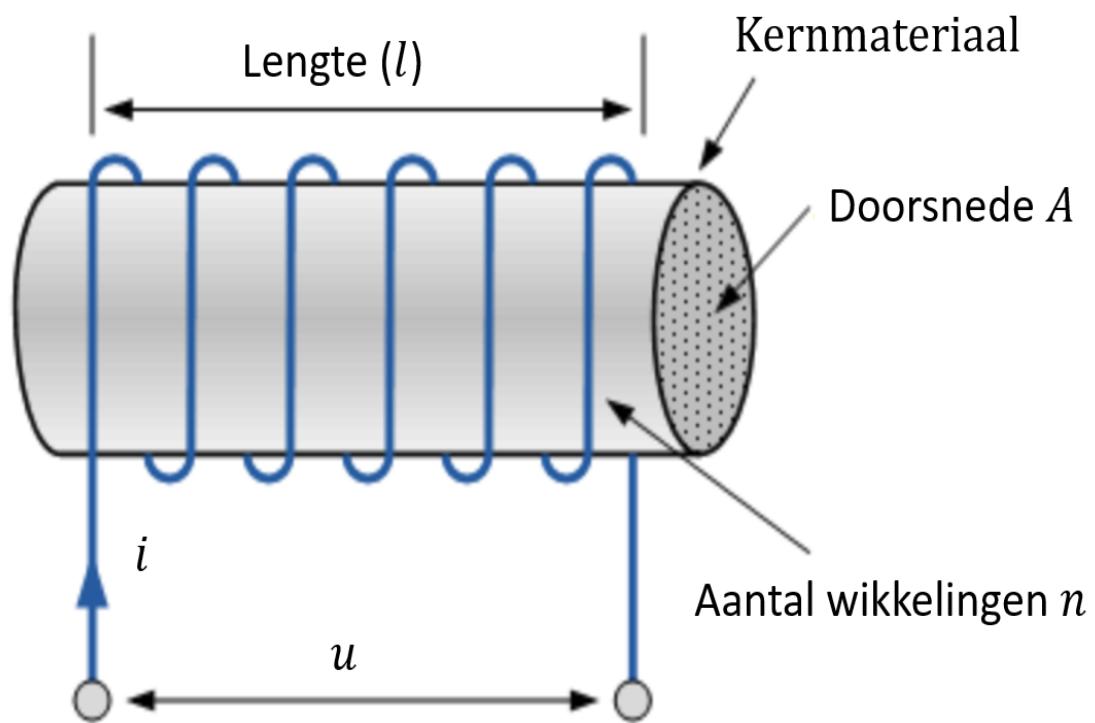
Schakelaar



Soorten

- Normaal open / gesloten
- Bistabiel / drukknop
- Meer polig
- Wisselschakelaar (SPDT (https://en.wikipedia.org/wiki/Switch#Contact_terminology))

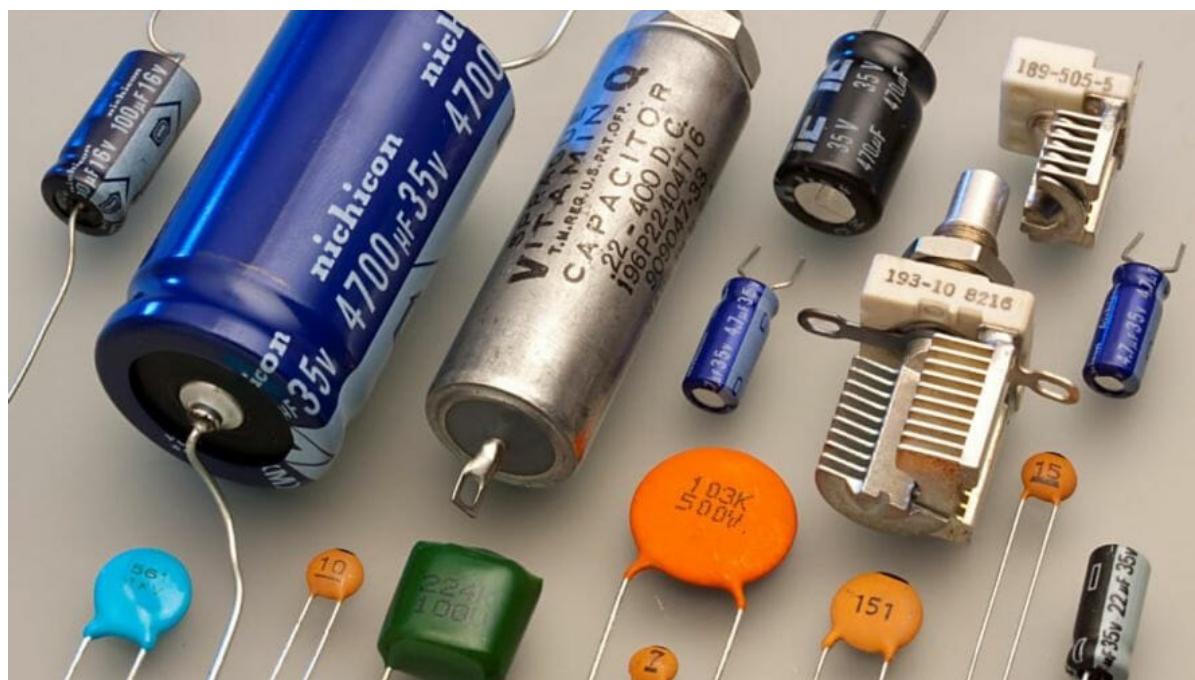
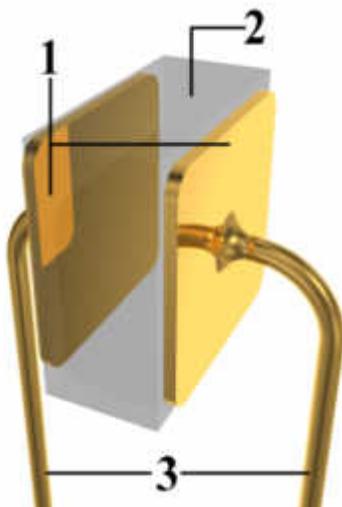
Spoel



Simulatie (<http://tinyurl.com/sgbx9eg>)

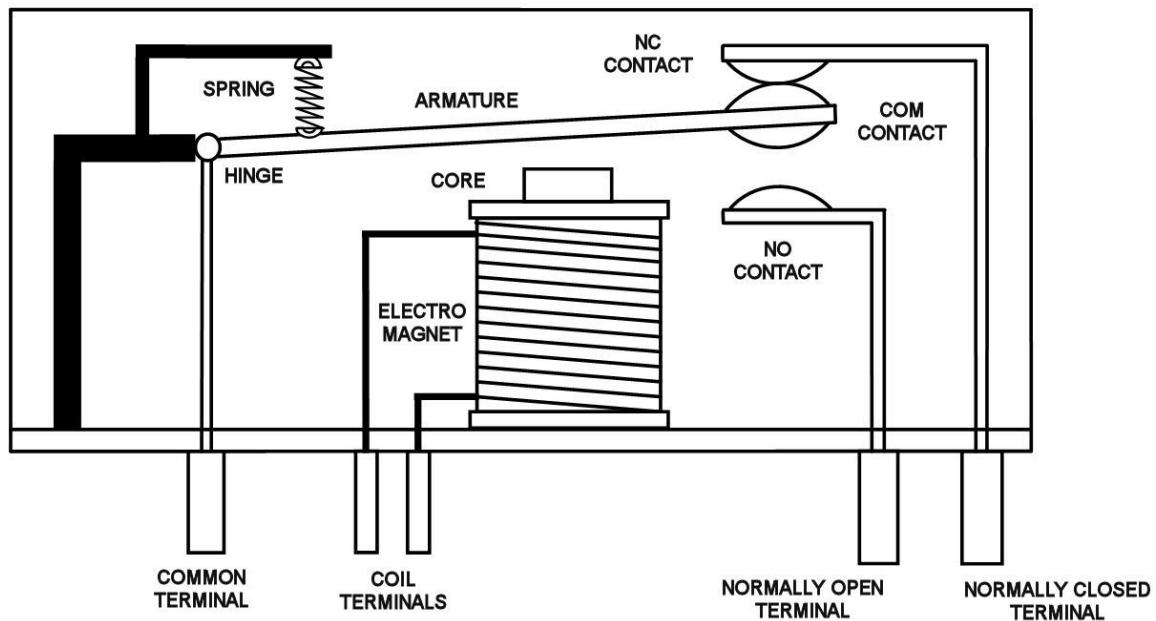
Grootheid	Symbol	Eenheid	Symbol
Zelfinductie	L	Henry	H

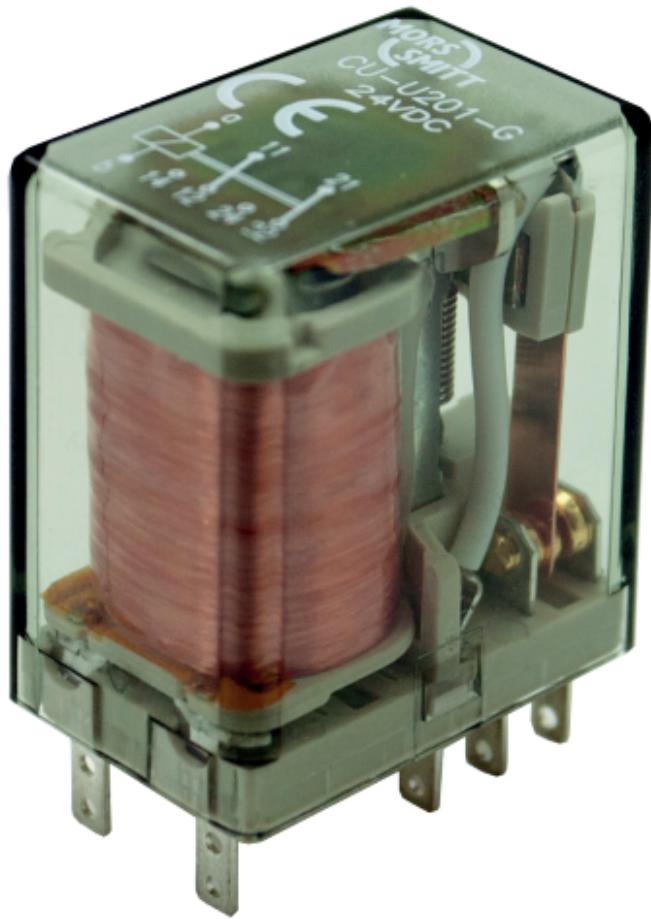
Condensator



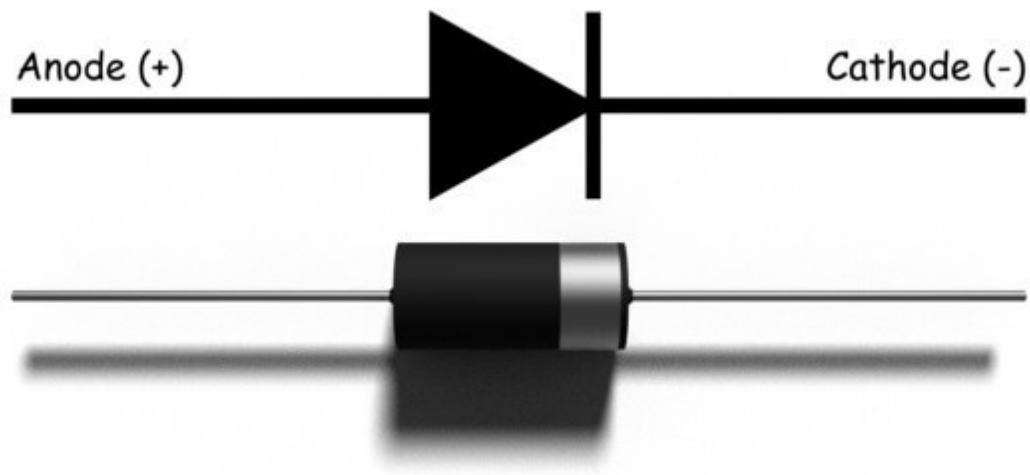
Grootheid	Symbool	Eenheid	Symbool
Capaciteit	C	Farad	F

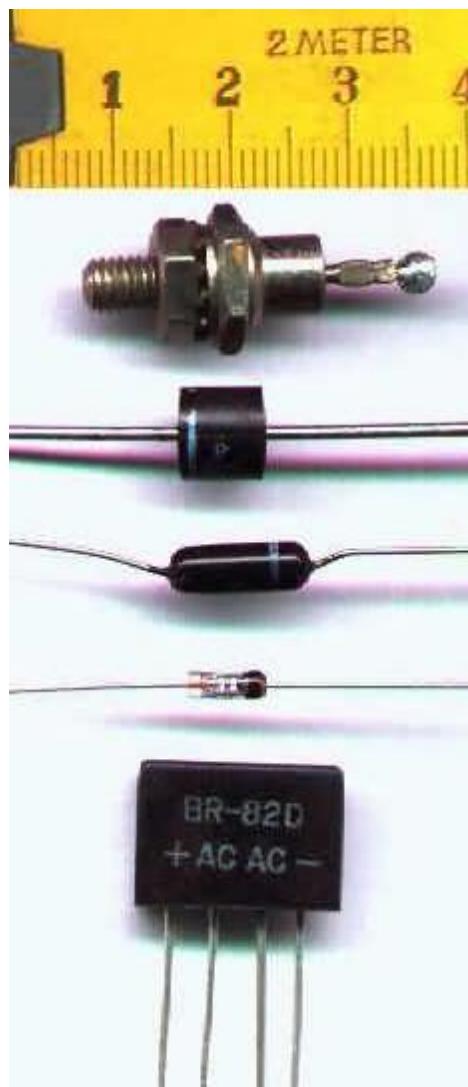
Relais

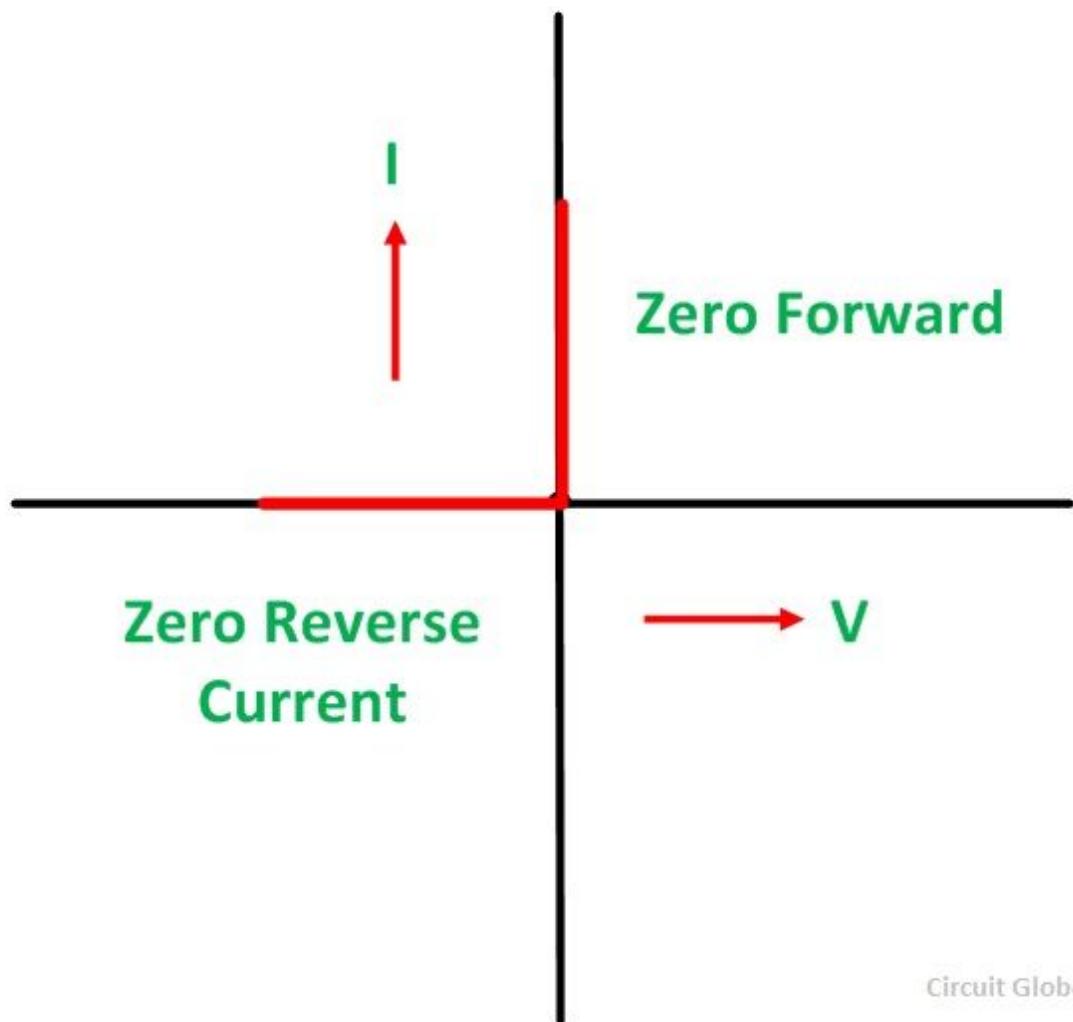




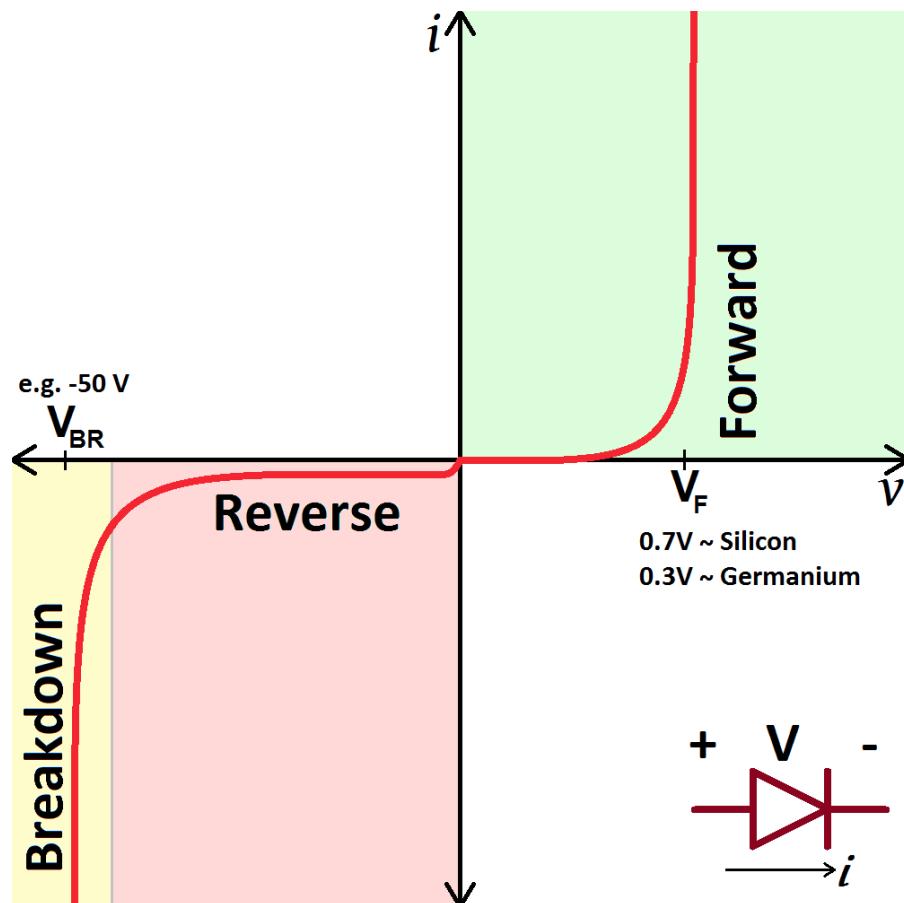
Diode







Circuit Globe



Simulatie (<http://tinyurl.com/y72cv36u>)

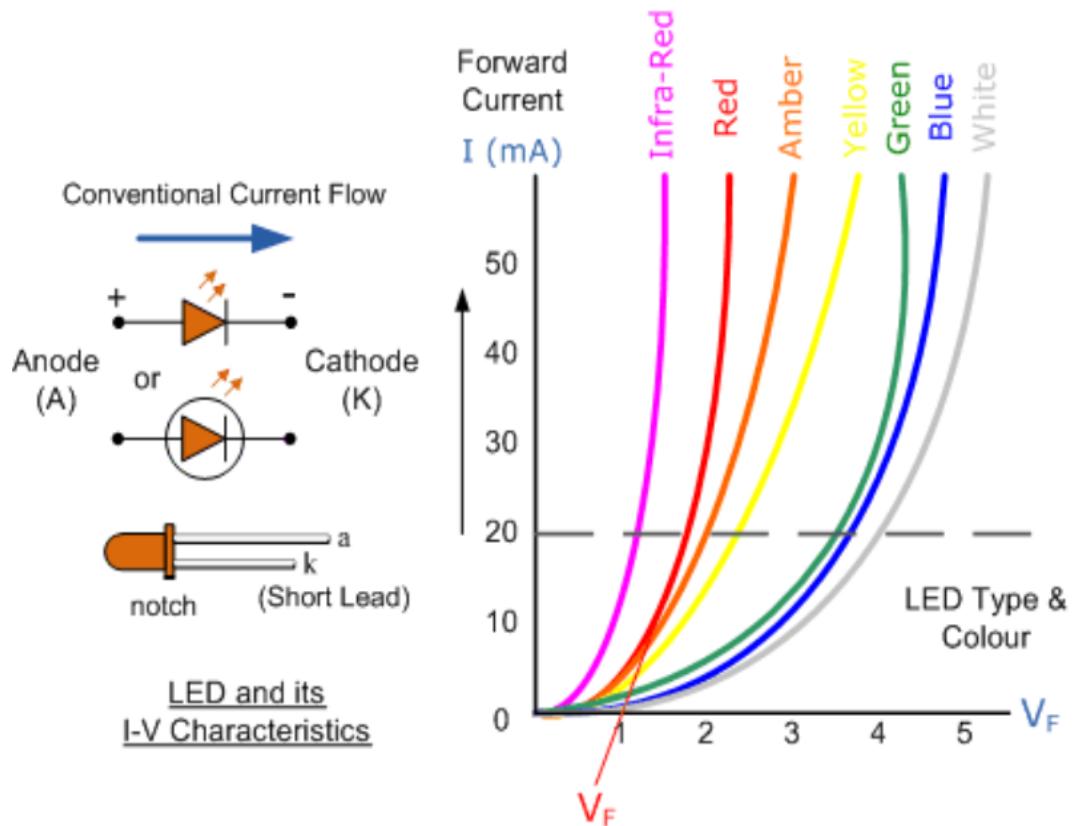
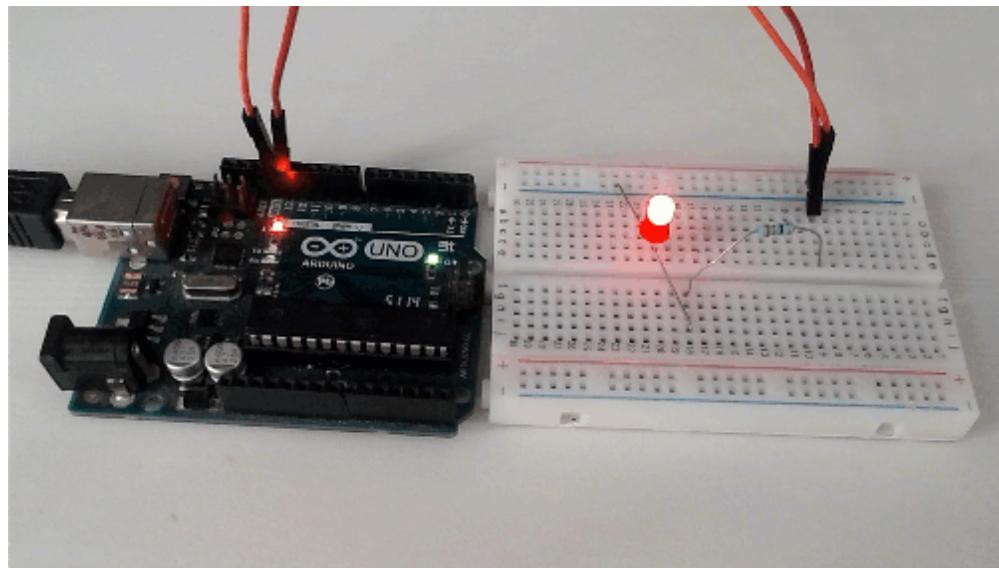
Kort samengevat

- Laat de stroom door in één richting
 - Gaat pas in geleiding als de minimum voorwaartse spanning is bedreikt
- Simulatie (<http://tinyurl.com/t64hvmh>)

Andere types

- Zenerdiode (stabilisator)
- Schotkeydiode (lagere doorlaat spanning)
- Photodiode (licht gevoelige diode)

LED



Transistor

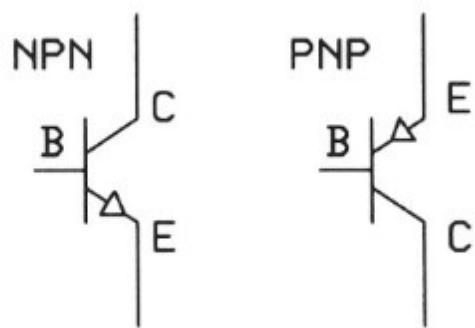


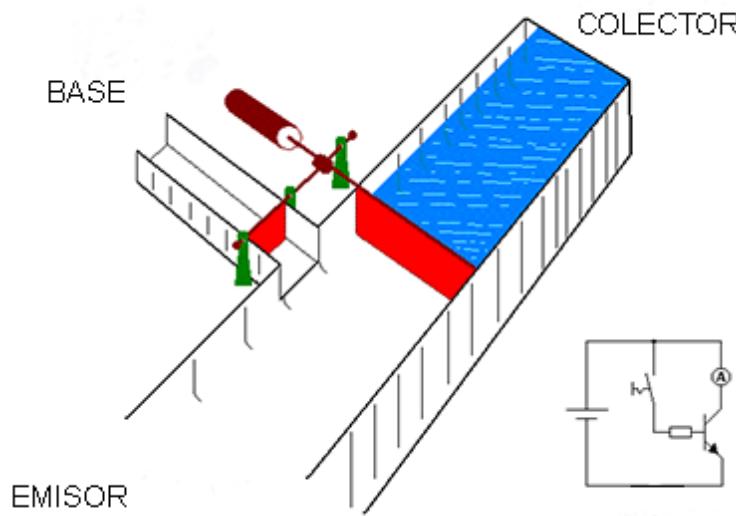
Aansluitingen

C: Collector

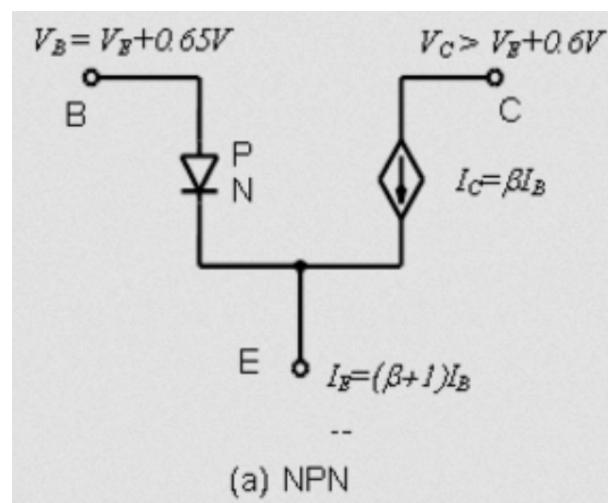
B: Basis

E: Emitter





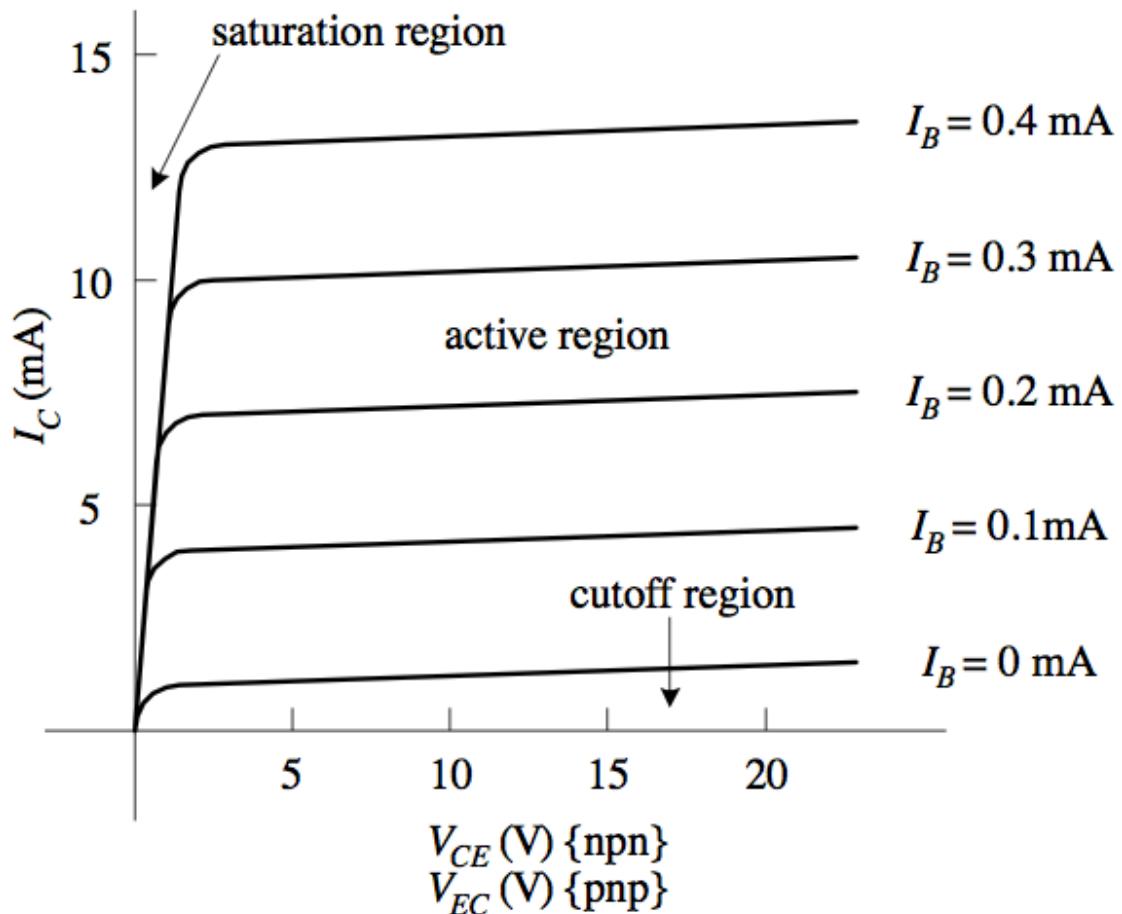
Werking transistor



$$I_C = I_B \times H_{FE}$$

$$I_E = I_C + I_B$$

Simulatie (<http://tinyurl.com/yx39cser>)



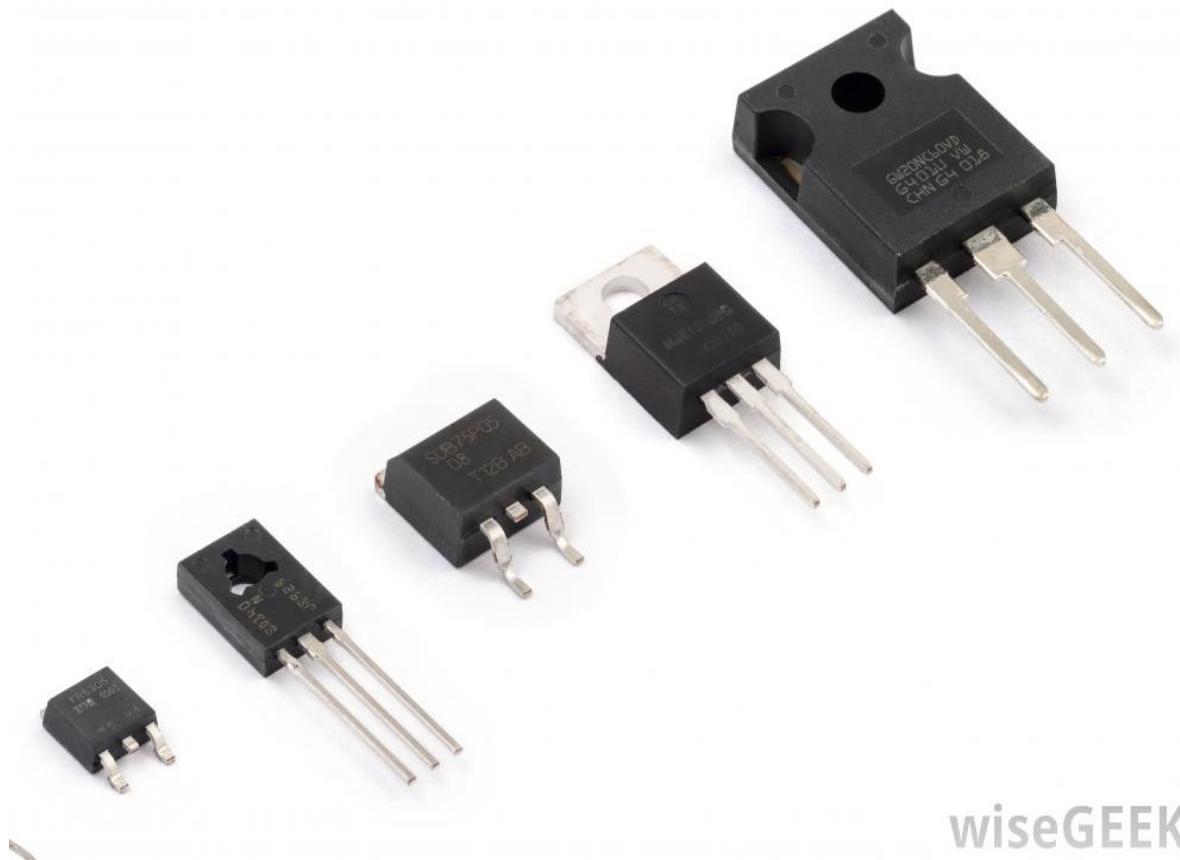
Voorbeeld transistor (<https://www.sparkfun.com/datasheets/Components/BC546.pdf>)

Summary

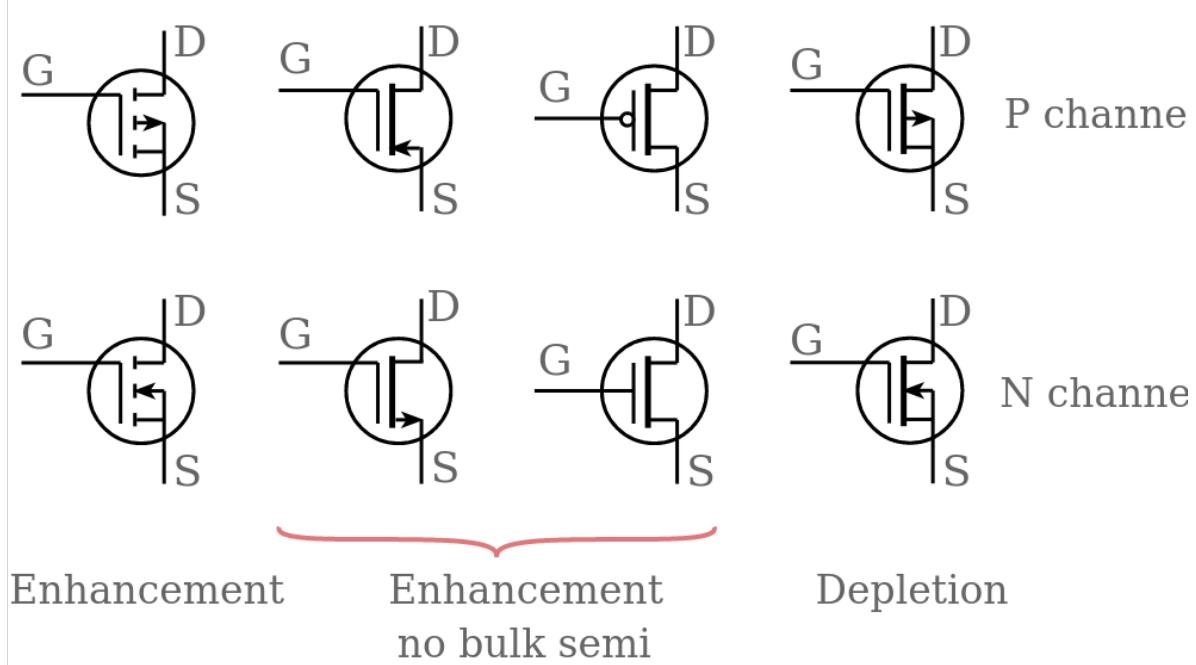
- H_{FE} DC current gain
- V_{BE} Base emitter forward voltage
- I_C Collector Current

Meer info (http://www.electroniccircuits.be/?page_id=345)

Mosfet



wiseGEEK



Simulatie (<http://tinyurl.com/y8f9humm>)

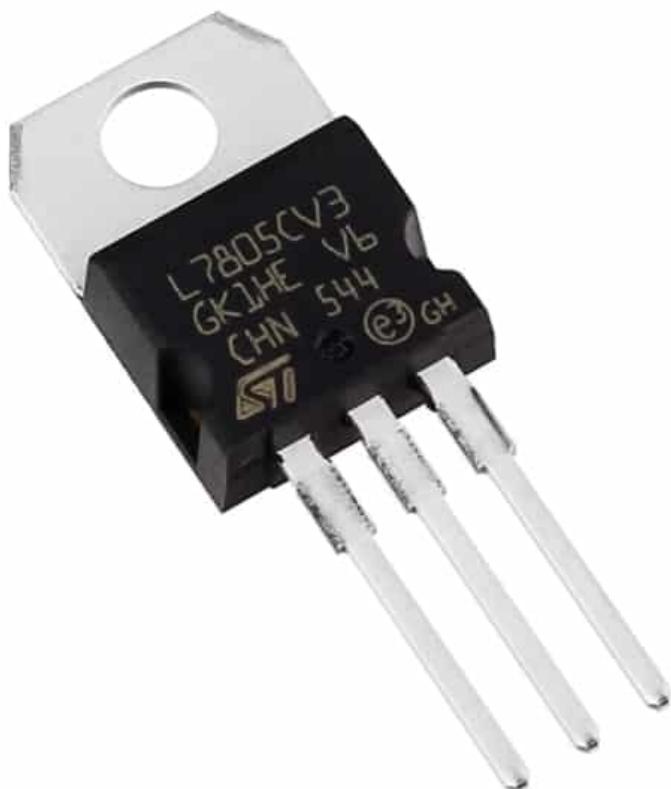
Example mosfet (<https://www.sparkfun.com/products/10213>)

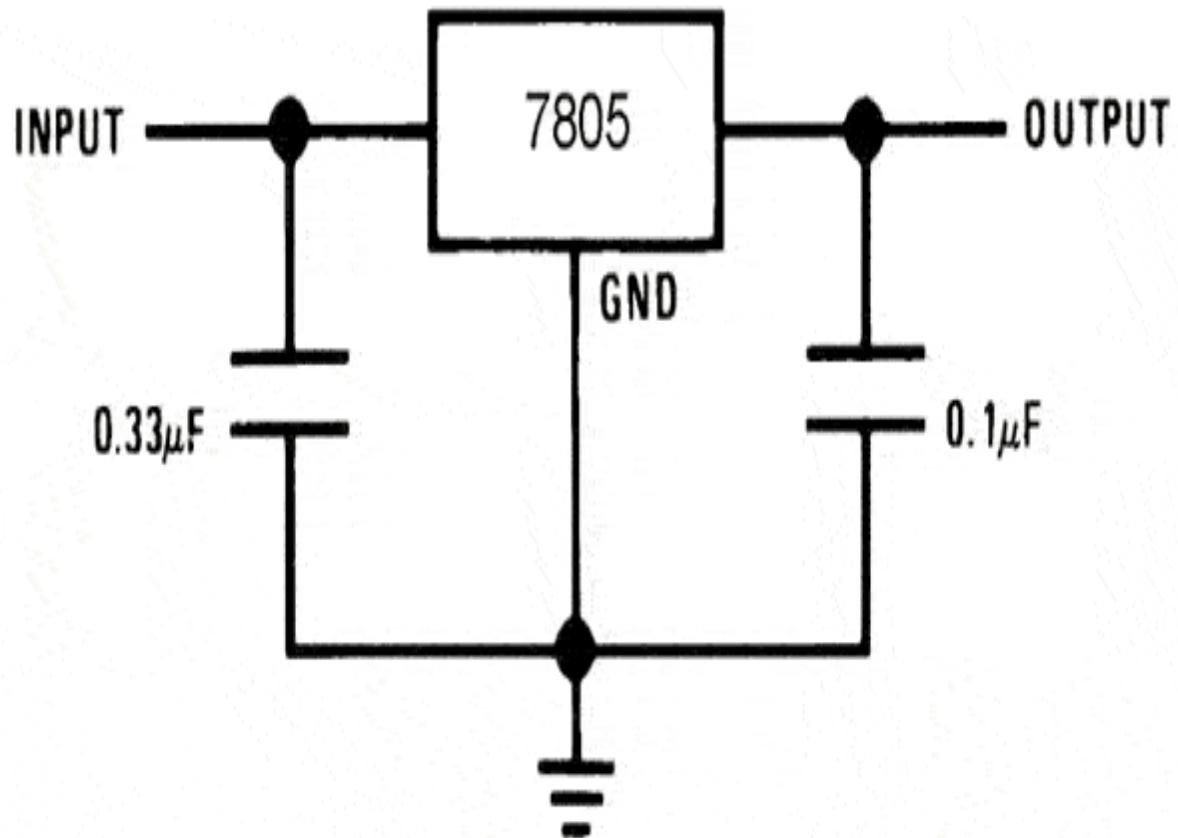
Summary

- V_{DS} Drain-Source Breakdown Voltage
- $V_{GS(th)}$ Gate Threshold Voltage
- $V_{GS(on)}$ Static Drain-Source On-Resistance
- I_D Drain Current

more info (<https://www.electronicshub.org/mosfet-as-a-switch/>)

Spanningsregelaar





Schakelingen

Spanningsdeler

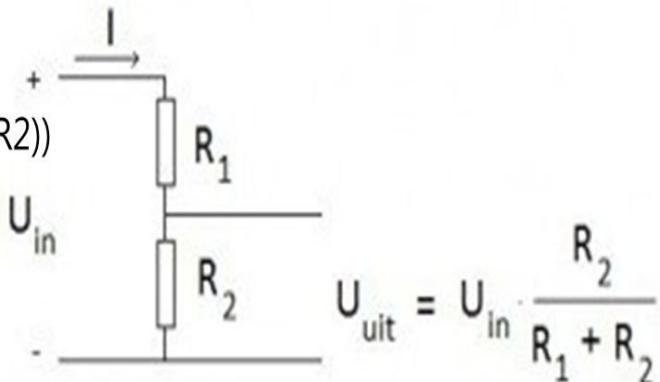
De onbelaste spanningsverdeler

- Formule opstellen

- 1) $U_{uit} = I \cdot R_2$

- 2) $I = U_{in}/(R_1 + R_2)$

- 3) $U_{uit} = U_{in} \cdot (R_2/(R_1 + R_2))$

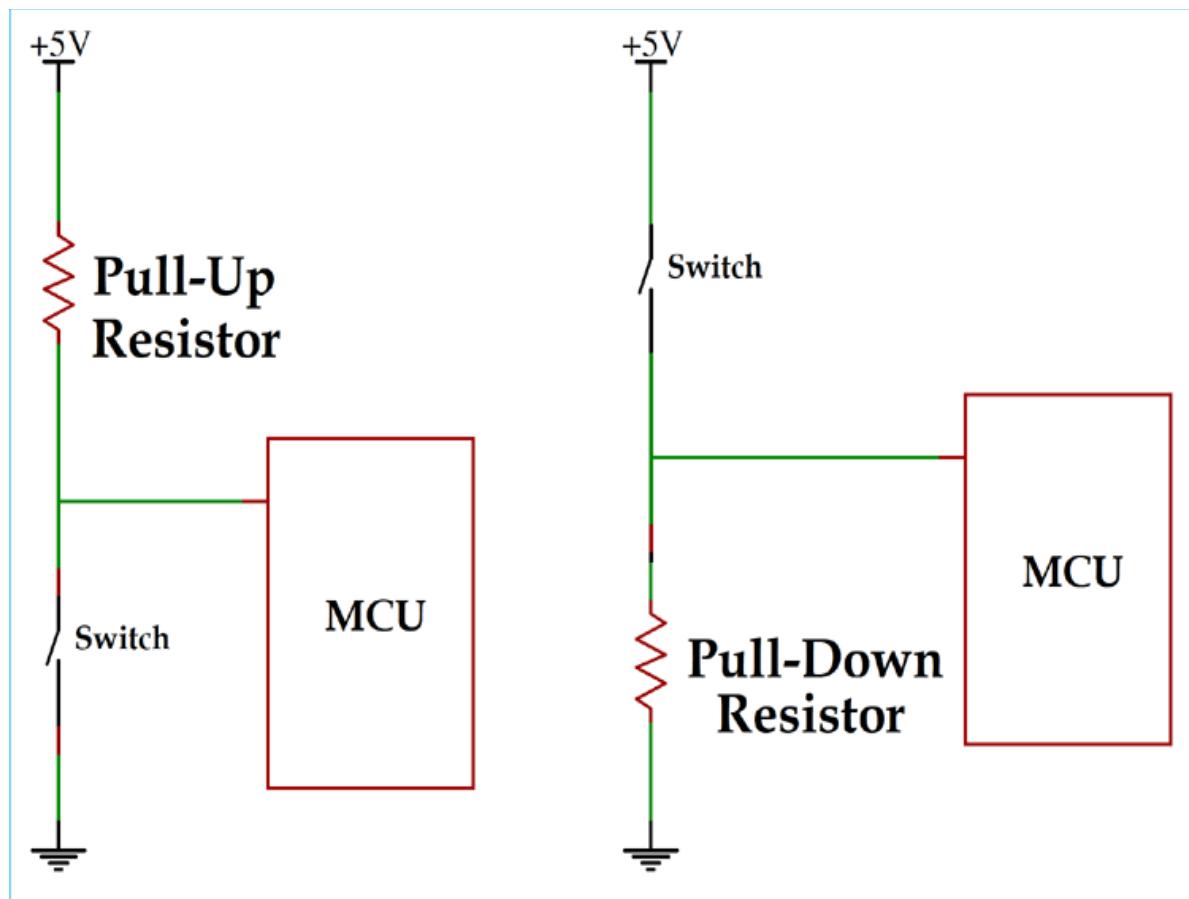


Simulaties (<http://tinyurl.com/qwqczmm>)

Gebruik van een schakelaar

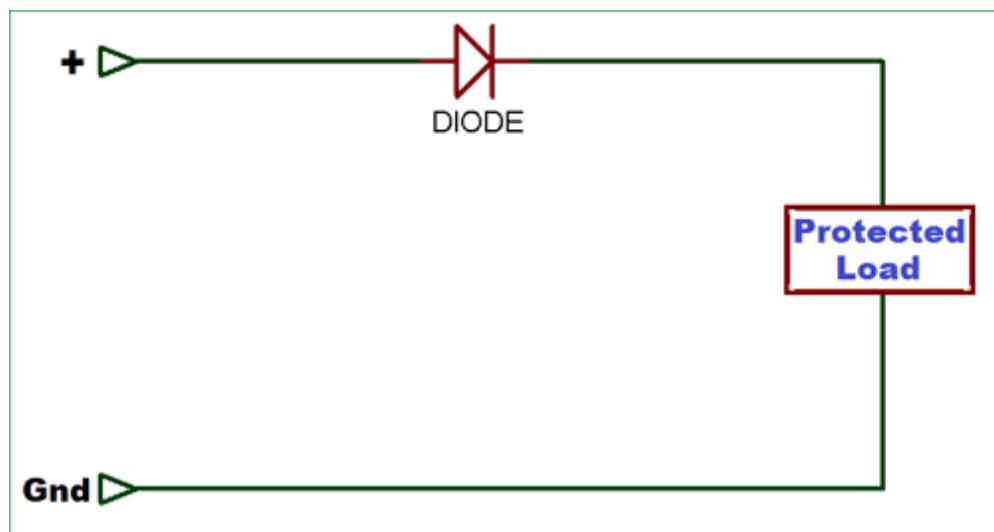
Simulatie (<http://tinyurl.com/w4v57mp>)

Pull Down & Pull UP



Simulaties (<http://tinyurl.com/wgcnaan>)

Ompoolbeveiliging



Simulatie (<http://tinyurl.com/yx786nqn>)

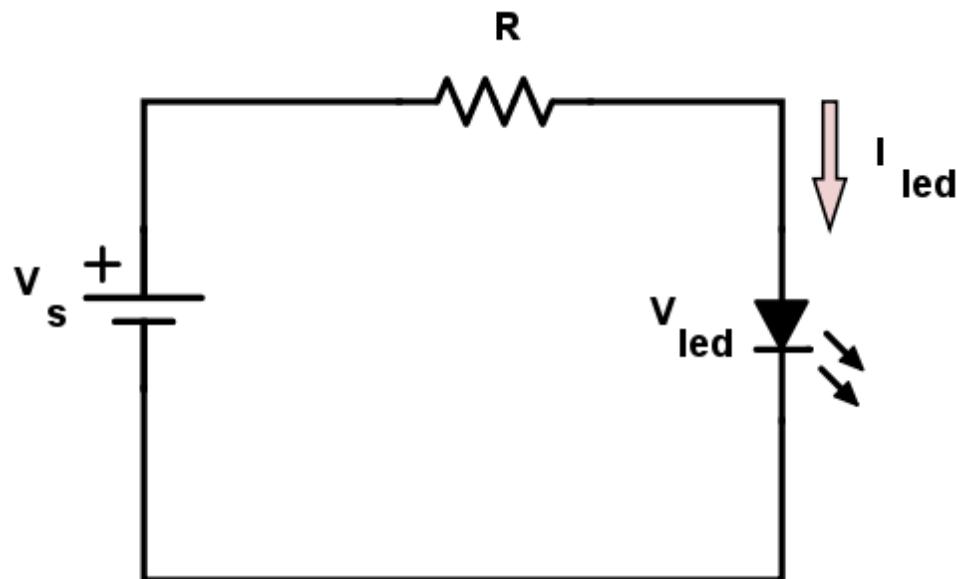
Clipping and Clamping diodes

Simulatie (<http://tinyurl.com/rqqdovb>)

Gebruik van een LED



Voorschakelweerstand

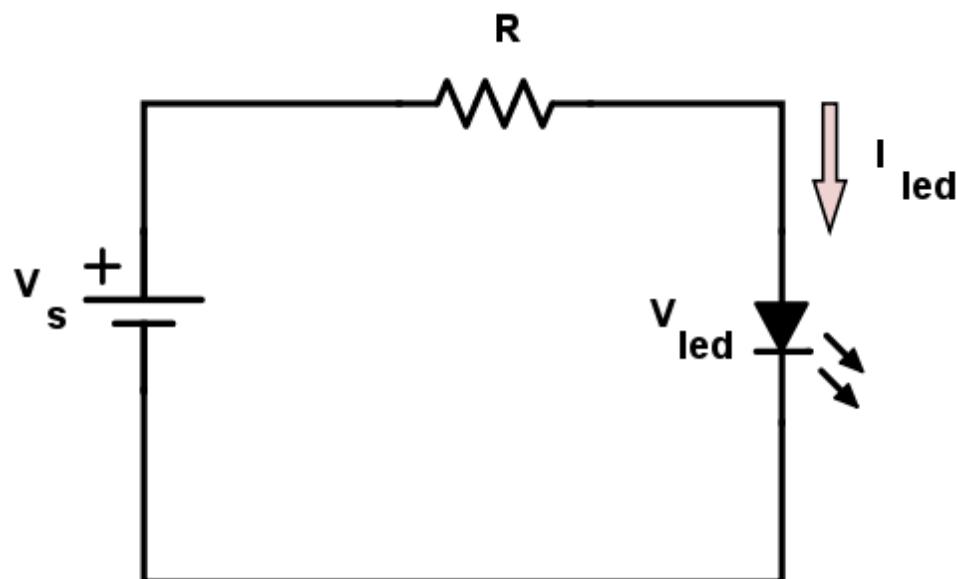


Simulatie (<http://tinyurl.com/rftlt8t>)

note: waarom voorschakelweerstand?

Voorschakelweerstand: berekening

$U_R = \text{Bronspanning} - U_{LED}$ Stroom door LED



note:

Power supply: 5V

Led voltage = 1.78V

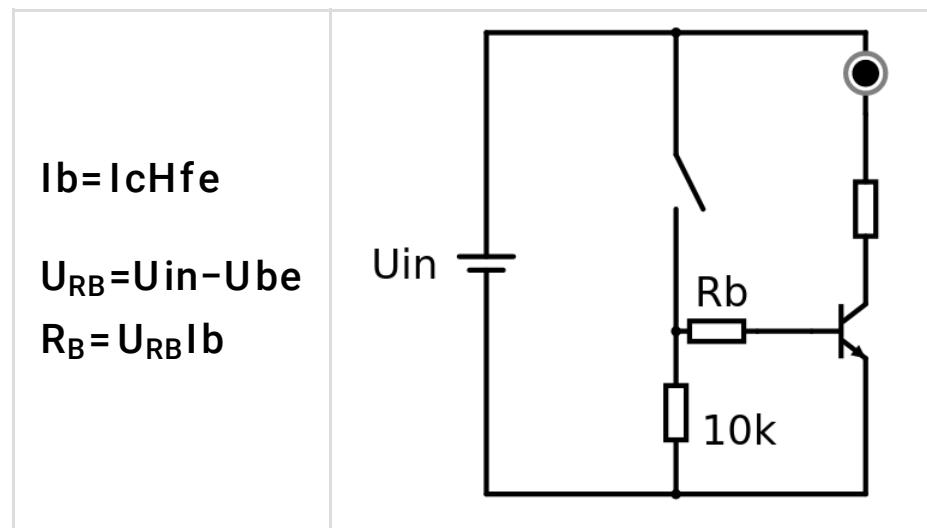
Led Current = 10mA

$$U_r = 5V - 1.8V = 3.2V$$

$$R = U / I = 3.2V / 0.01A = 320\Omega$$

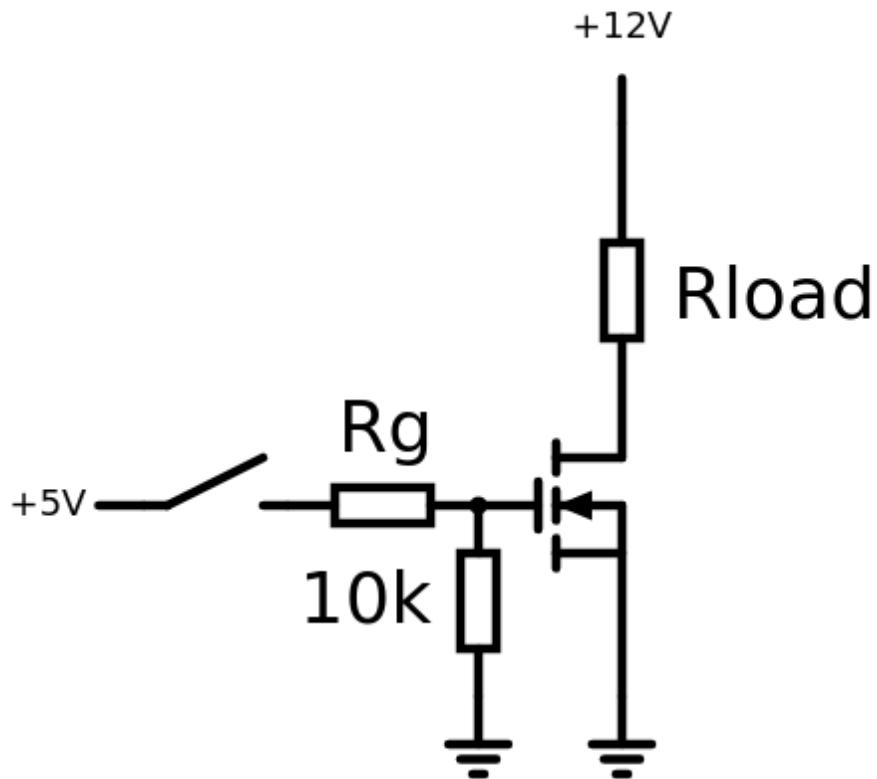
Schakelen van een grote verbruiker (Transistor / Mosfet)

Transistor als schakelaar



Simulatie en oefening (<http://tinyurl.com/w98sj2>)

Met een mosfet



1. Zoek een gepaste mosfet

- $V_{GS(on)}$: grote van het stuursignaal
- V_{DS} : De te schakelen spanning
- $R_{DS(on)}$: Aan weerstand
- I_D : De te schakelen stroom

1. Zoek een gepaste mosfet

Bijvoorbeeld:

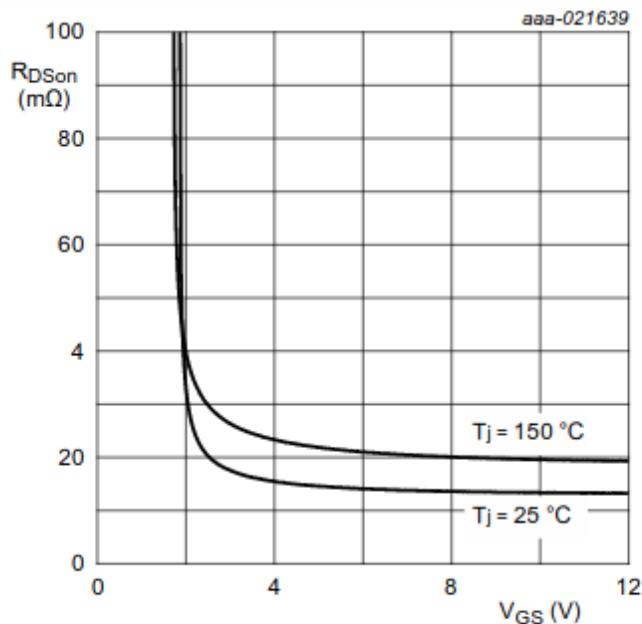
- N-CH type mosfet
- $I_D \geq 5A$
- $V_{DS} \geq 12V$

- $V_{GS(on)} \leq 5V$

Resultaten (<https://mou.sr/3ajeLqz>)

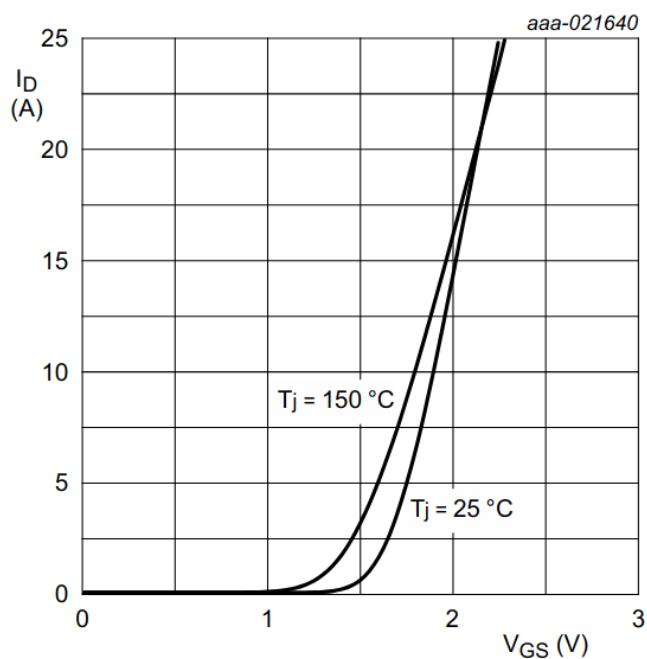
Gekozen exemplaar (<https://www.mouser.be/datasheet/2/916/PMV20XNEA-1320576.pdf>)

2. Bekijk de datasheet



$$I_D = 2.2 \text{ A}$$

Fig. 9. Drain-source on-state resistance as a function of gate-source voltage; typical values

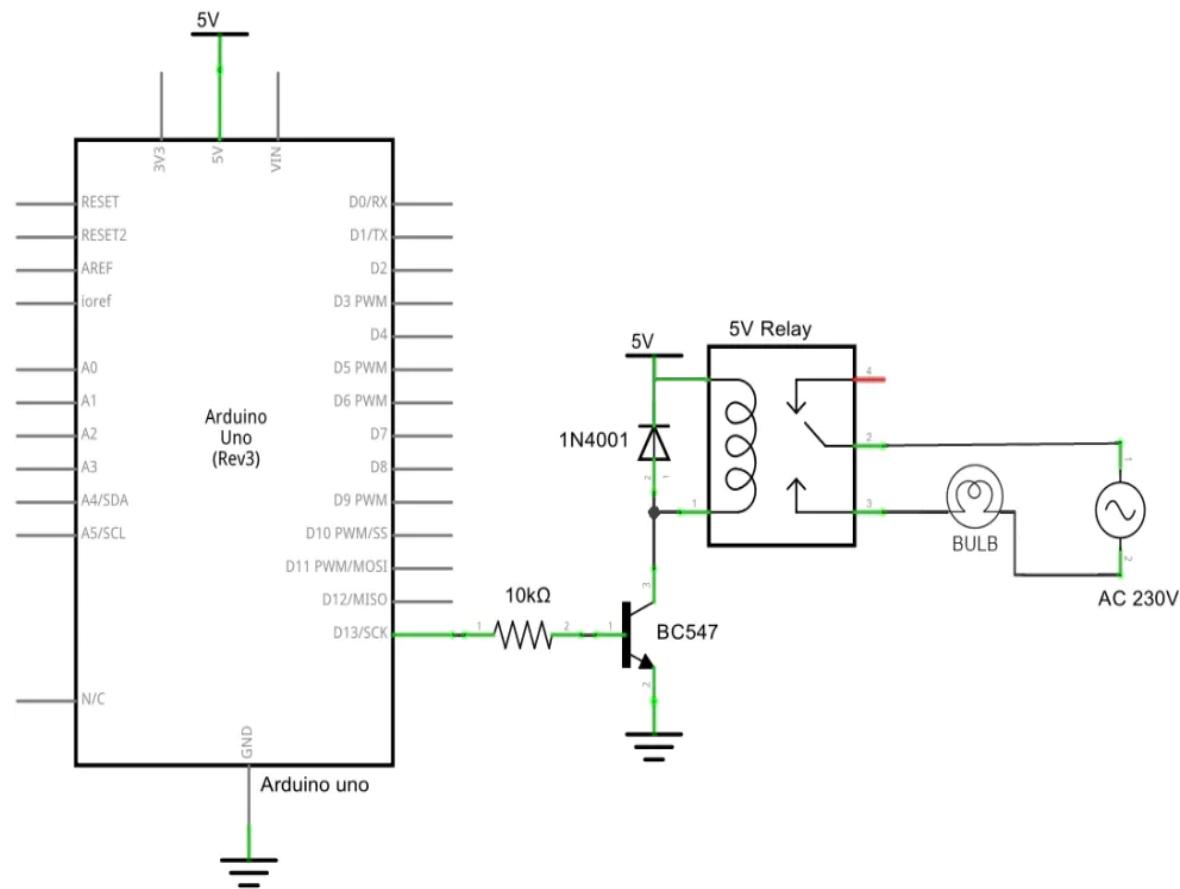


$$V_{DS} > I_D \times R_{DSon}$$

Fig. 10. Transfer characteristics: drain current as a function of gate-source voltage; typical values

Simulatie (<http://tinyurl.com/wdmqux3>)

Schakelen van een croquemonsieur machine (relais)



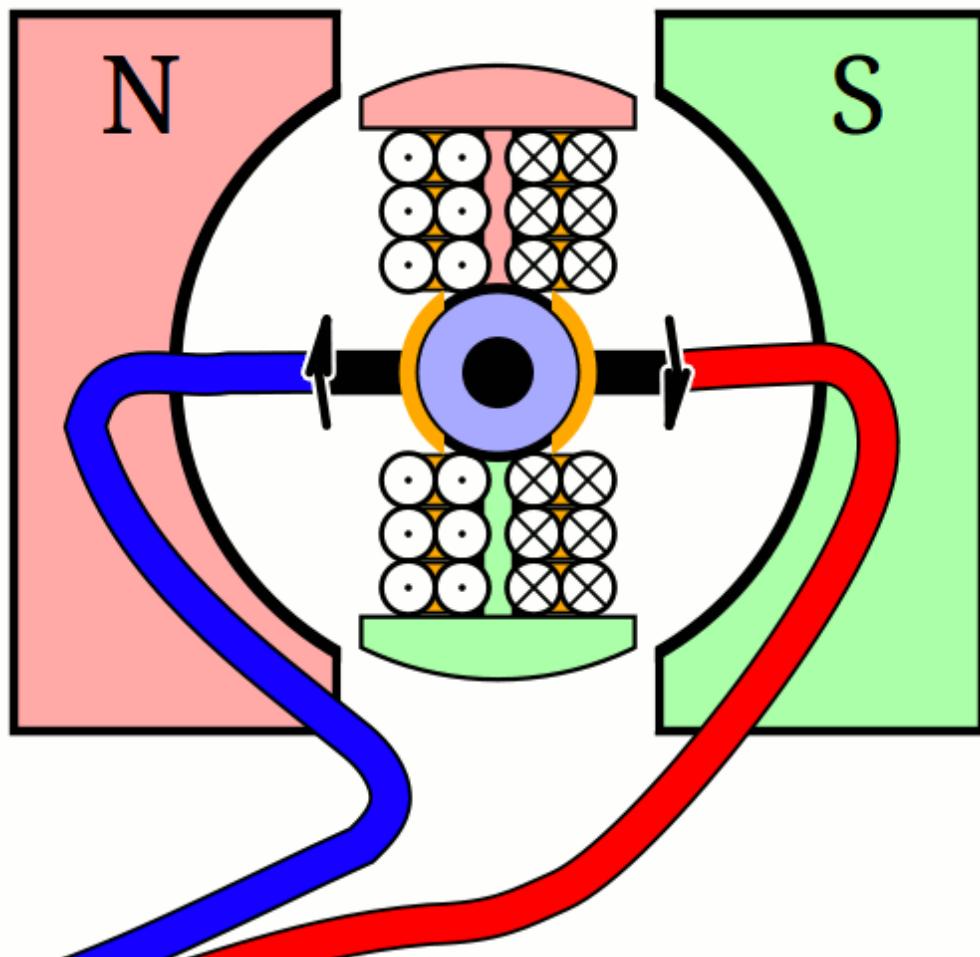
Belang van een vrijloop diode

Simulatie vrijloop diode (<http://tinyurl.com/rdtpzs>)

note: let op de vrijloop diode, deze is er om de transistor / mosfet te beschermen

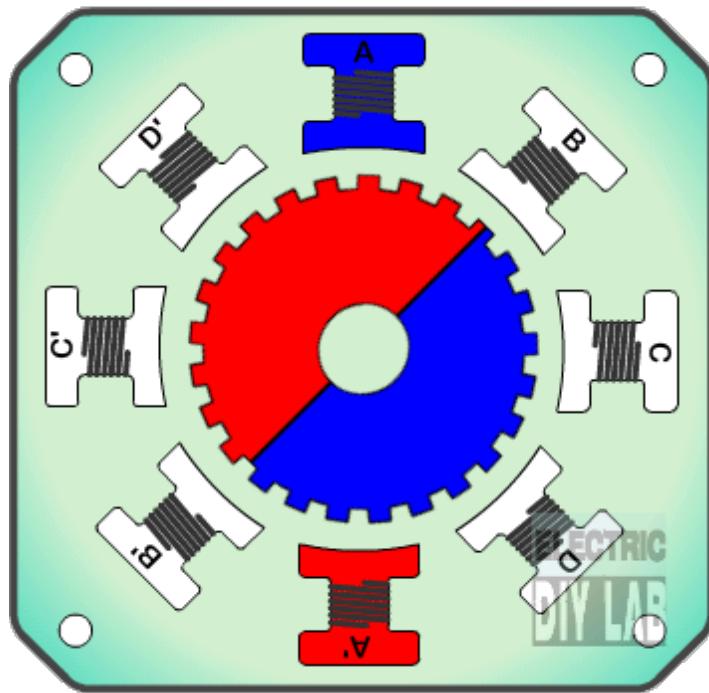
Simulatie (<http://tinyurl.com/qmndgm>)

Motoren: DC motoren

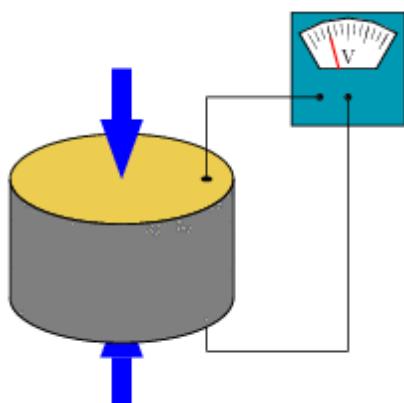


Motoren: Servo motoren

Motoren: Stappen motoren



Buzzer



Opdracht

Denk na over:

- de voeding van je project

- de inputs (spanningsdelers of andere bescherming nodig?)
- de outputs (versterking nodig met mosfets, transistors of relais?)
- simuleer je berekende waarden

Handige links

Falstad Elektronica simulator (<http://falstad.com/circuit/circuitjs.html>)

Online Arduino simulator (<https://www.tinkercad.com/learn/circuits>)