

## Natuurkunde NOVA samenvatting 6.1-6.4, 2.1, 2.3 klas 3VWO periode 1

Twee soorten ladingen:

- Positief (+)
  - Stoot positief af
  - Trekt negatief aan
- Negatief (-)
  - Stoot negatief af
  - Trekt positief aan

Een **atoom** bestaat uit een positief geladen kern en daaromheen draaien **negatief geladen elektronen**. Elektronen dragen een negatieve lading. Een **neutraal** voorwerp bevat evenveel positieve als negatieve lading.

1 coulomb =  $6,25 \times 10^{18}$  elektronen

**Spanning:** het verschil van positief geladen en negatief geladen elektronen tussen twee punten.

**Stroomsterkte:** hoeveel elektriciteit er per tijdseenheid door een leiding stroomt.

Elektronen gaan altijd van - naar +. Een positief geladen elektron kan niet bewegen.

Soorten spanningsbronnen:

- Elektrostatische bronnen
  - D.m.v. een elektriseermachine → geeft een hoge spanning en zeer kort durende stroom.
- Chemische bronnen
  - Accu's en batterijen → gebaseerd op chemische reacties. Reactie bij minpool levert elektronen aan de minpool, reactie bij pluspool neemt elektronen op → stroomkring mogelijk van - naar +.
- Elektromagnetische bronnen
  - Dynamo's en generatoren

**Weerstand:** tegenstand die elektrische stroom ondervindt bij de doorgang door geleiders. De wet van Ohm (spanning, hoeveel stroom gaat er lopen):  $U = I \times R$

Weerstand:  $R = U / I$

Stroomsterkte:  $I = R / U$

**Spanningsmeter:** meet spanning (V), wordt geplaatst met + en - draadjes aan de schakeling.

**Stroommeter:** meet stroom (A), wordt geplaatst op een plek in/tussen de schakeling.

**Diode:** component voor in schakeling, laat in één richting stroom door.

*Zie figuur 13b voor een schematische tekening van de spanningsmeter en stroommeter.*

Let op: bij apparaten waarbij de waarde van weerstand niet constant is, geldt de wet van Ohm niet!

Twee soorten schakelschema's:

- **Serieschakeling:** een stroomkring waarin er één manier is waarop de stroom kan lopen
- **Parallelschakeling:** een stroomkring met meerdere manieren waarop de stroom kan lopen

Regels voor een serieschakeling:

Stroomsterkte in Amp:  $I_{\text{tot}} = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$

Spanning in V:  $U_{\text{bron}}/U_{\text{tot}} = U_1 + U_2 + \dots$

Vervangingsweerstand in Ohm:  $R_{\text{verv}} = R_1 + R_2 + \dots$

Totale weerstand in Ohm:  $R_{\text{tot}}: R_1 + R_2 + \dots$

Spanning voor apparaat uitrekenen in V:  $U_x = I \times R_x$ , x = nummer apparaat in schakeling

Regels voor een parallelschakeling:

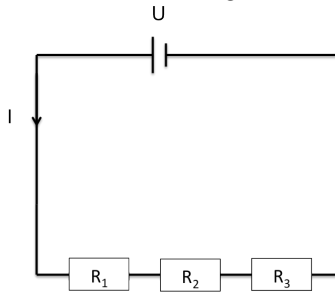
Stroomsterkte in Amp:  $I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + \dots$

Spanning in V:  $U_{\text{bron}}/U_{\text{tot}} = U_1 = U_2 = \dots$

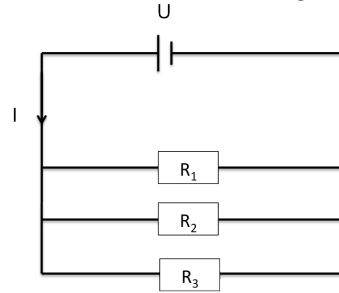
Vervangingsweerstand in Ohm:  $1/R_{\text{verv}} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$

Totale weerstand in Ohm:  $1/R_{\text{totaal}} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$

Serieschakeling:



Parallelschakeling:



$R_{\text{variabel}}$  = variabele weerstand

Als je  $R_{\text{variabel}}$  groter maakt, wordt de totale stroomsterkte kleiner en  $R_{\text{tot}}$  groter.

Als je  $R_{\text{variabel}}$  groter maakt, wordt  $1 : R_{\text{variabel}}$  kleiner dus  $1 : R_{\text{tot}}$  groter.

**Systeem:** een ontwerp dat een bepaalde taak moet vervullen.

Een systeem heeft drie 'blokken' (een blokschema):

Invoer → verwerking → uitvoer

Grootheid	Symbol	Eenheid	Symbol
Spanning	U	Volt	V
Stroomsterkte	I	Ampère	A
Weerstand	R	Ohmse weerstand (Ohm)	$\Omega$
Tijd	t	Seconden	s
Energie	E	Joule of Kilowattuur	J of KW/H
Vermogen	P	Watt of Kilowatt	W of KW
Tijd	t	Uur	h
Lading	Q	Coulomb	C

Tussen deze drie blokken worden signalen doorgegeven:

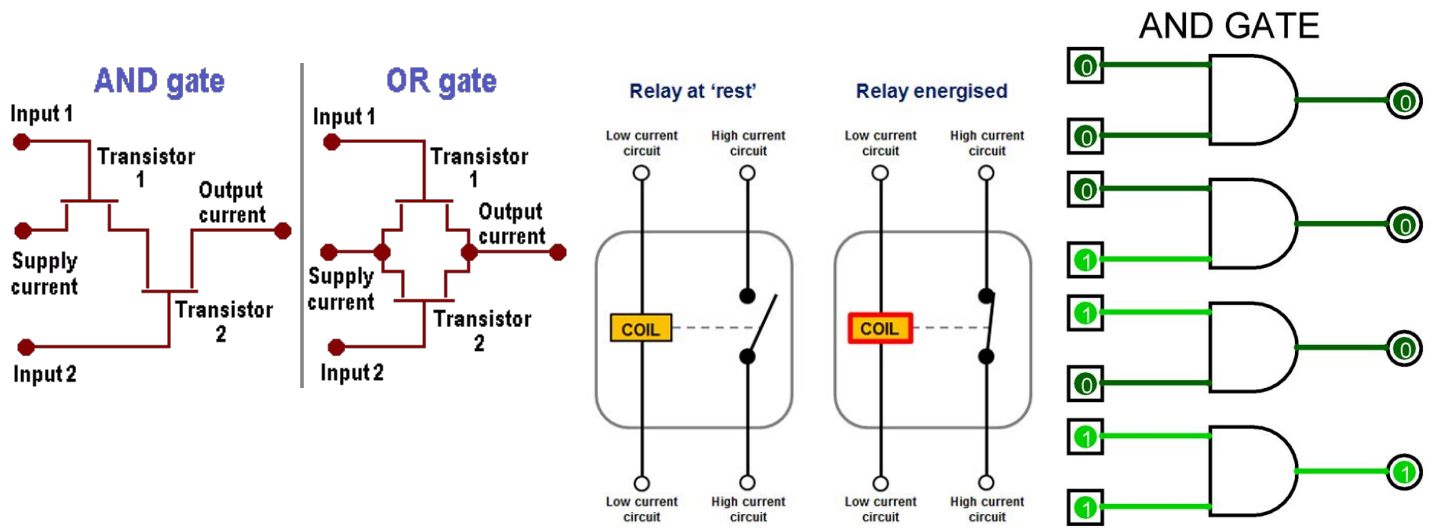
- Geen signaal:  $U = 0V$ , het signaal is 'laag'.
- Maximale spanning (signaal):  $U = x$  (bijv.  $x = 5V$ ), het signaal is 'hoog'.

Een blokschema in de praktijk (voorbeeld):

Sensor → verwerker → actuator

- **Sensor:** meet een grootheid uit de omgeving van het systeem. Voorbeelden van sensoren zijn:
  - Temperatuursensor
  - Lichtsterktesensor
  - Druksensor
  - Bewegingssensor
  - Warmtesensor
  - De sensor geeft het meetresultaat als elektrisch signaal door aan de verwerker.
- **Verwerker:** heeft een ingebouwde instructie die het signaal doorlaat als er iets gebeurt.
  - Voorbeeld: als het signaal dat de verwerker binnenkomt hoger dan 5V is geeft hij hoog door.
- **Actuator:** als het signaal van de verwerker 1 is doet de actuator iets.
  - Voorbeeld: het signaal dat binnenkomt is 1, een schakelaar wordt omgezet die een lamp laat branden.

Drie soorten systemen:



- Stuursysteem: een systeem die andere apparaten aanstuurt.
- Meetsysteem: een systeem die de gebruiker kan laten zien hoe groot een bepaalde grootte is.
- Regelsysteem: checkt voortdurend of een bepaalde grootte een bepaalde waarde behoudt.
  - Geeft altijd een **terugkoppeling** → de uitvoer gaat weer naar de invoer.
  - Voorbeeld: als de temperatuur < 19 gaat de verwarming aan.

**Inverter:** keert het signaal om (1-0 of 0-1)

**En-poort (and-gate):** stuurt een signaal door als beide inputs een signaal doorsturen

**Of-poort (or-gate):** stuurt een signaal door als minimaal één van de inputs een signaal doorstuurt

**Comperator:** als de ingevoerde waarde van het input signaal hoger is dan de ingestelde waarde wordt er een signaal doorgestuurd

**Relais:** een door een elektromagneet bediende schakelaar die een willekeurig aantal schakelcontacten kan openen of sluiten.

**Vermogen:** hoeveelheid geleverde energie per seconde.

Vermogen in Watt:  $P = U \times I$

**Energieverbruik** in Joule:  $E = P \times t$

1 MJ (megajoule) = 1.000.000 J (joule)

1 kWh = 3,6MJ

$kW \times t \text{ in } h = kWh$