

De lift

KLAS

What goes up, must come down

School

Leerkracht

Inhoud

Meten van spanning	1
Uitmeten van schakelaars	2
De DC-motor.....	5
De wisselschakelaar	8
De wisselschakeling	10
Meten van weerstanden	12
Toerental van een DC-motor	15
Lift op en neer.....	19
De diode	23
Eindeloopschakelaars.....	25

Vraag altijd eerst aan de leerkracht om je opstelling na te kijken vooraleer je de spanning aanzet.

Meten van spanning

Aansluiten voedingsspanning

Regel de voeding af op 24V.

Sluit de voeding aan op de rails boven en onder het controlepaneel.

De bovenste rail verbind je met de + van de voedingsspanning. Gebruik hiervoor een rood snoer. De onderste rail verbind je met de - van de voedingsspanning. Gebruik hiervoor een zwart snoer.



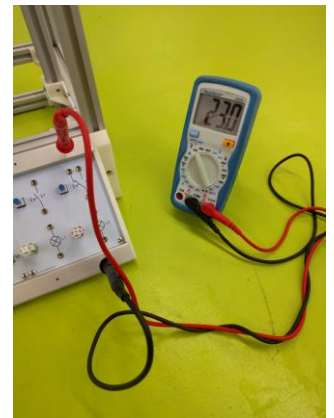
Metingen

Verbind de multimeter met twee snoeren met de rails.

Zet de knop op de multimeter in de stand 200V.

Meet met de multimeter de spanning tussen de twee rails.

De gemeten spanning is:



Bij deze oefening
hoef je de
opstelling niet te
laten nakijken
door de
leerkracht.

Uitmeten van schakelaars

Vooraf

Zet de multimeter op de stand "beep-test" (zie cirkeltje foto).

Op het scherm verschijnt OL. Dit betekent dat de zwarte en de rode meetpennen geen contact maken.

Houd de meetpennen tegen elkaar. Je hoort nu een geluid (een beep-sig-naal) en op het scherm verschijnt 0 (nul)



Metingen

Plaats de meetpennen op schakelaar S1.



Wat meet je als je NIET op S1 drukt?

Wat meet je als je WEL op S1 drukt?

S1 is een **monostabiele** schakelaar. Dit betekent dat als je de schakelaar niet indrukt, hij altijd terugkeert naar de oorspronkelijke stand. Een voorbeeld van een monostabiele schakelaar is de knop van de deurbel.

Plaats de meetpennen op schakelaar S2 (of S3).

Wat meet je als je NIET op S2 drukt?

Wat meet je als je WEL op S2 drukt?

Kan je deze schakelaar vergelijken met de knop van de deurbel? JA / NEE

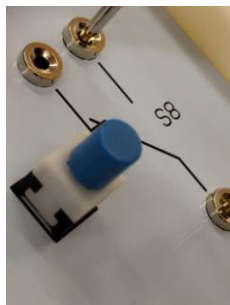
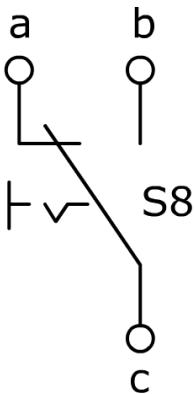
S7 is een **bistabiele** schakelaar. Dit betekent dat als je de schakelaar indrukt, hij ingedrukt blijft. Als je nog eens drukt op deze schakelaar, gaat hij naar de andere stand en blijft hij staan in deze andere stand. We noemen deze schakelaar bistabiel omdat hij twee stabiele standen heeft. De lichtschaakelaar in het toilet bij je thuis is een voorbeeld van een bistabiele schakelaar.

Plaats de meetpennen op schakelaar S7.

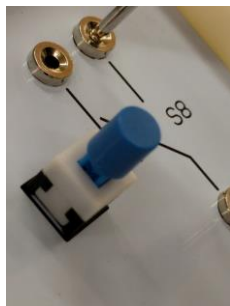
Wat meet je als S7 ingedrukt staat?

Wat meet je als S7 niet ingedrukt is?

Ook S8 is een bistabiele schakelaar. Deze schakelaar heeft drie aansluitklemmen. Laten we deze drie klemmen voorlopig aanduiden met a,b en c.



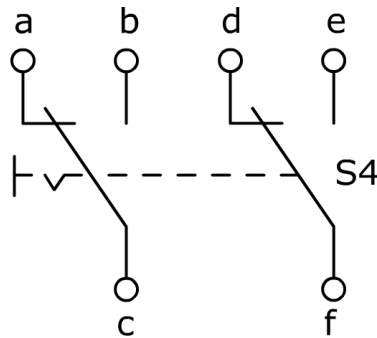
Plaats S8 in de onderste stand (ingedrukt) en meet met de multimeter welke twee klemmen er zijn verbonden.



Plaats S8 in de bovenste stand (niet ingedrukt) en meet met de multimeter welke twee klemmen er zijn verbonden.

Dit soort schakelaar noemen we een **wisselschakelaar**. Waarom zou deze schakelaar zo worden genoemd?

S4 is een **dubbele wisselschakelaar**. Deze schakelaar heeft zes klemmen die we op de volgende figuur aanduiden met a, b, c, d, e, en f.



Plaats S4 in de onderste stand (ingedrukt) en meet met de multimeter welke klemmen er allemaal zijn verbonden.

De klemmen en zijn verbonden.

De klemmen en zijn verbonden.

Plaats S4 in de bovenste stand (niet ingedrukt) en meet met de multimeter welke klemmen er zijn verbonden.

De klemmen en zijn verbonden.

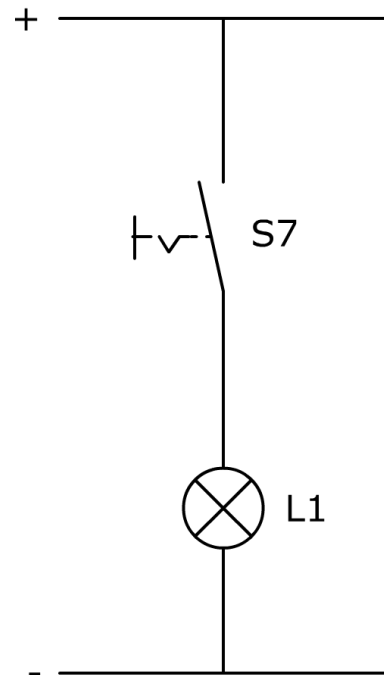
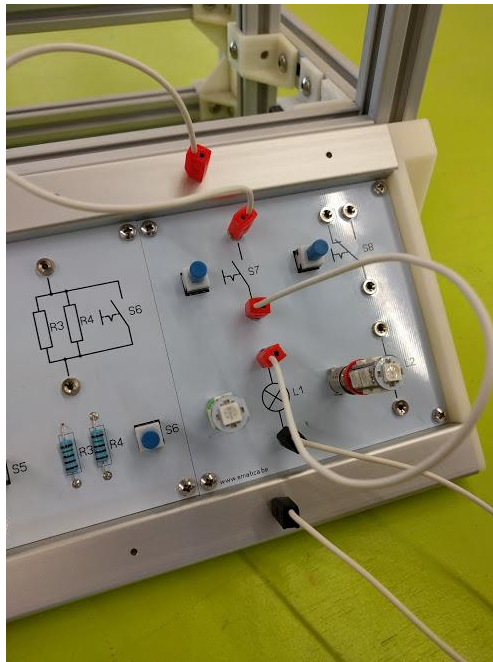
De klemmen en zijn verbonden.

Vraag altijd eerst aan de leerkracht om je opstelling na te kijken vooraleer je de spanning aanzet.

De DC-motor

Vooraf

Maak de enkelpolige schakeling zoals op de foto. Rechts van de foto zie je het schema dat hiermee overeenkomt.



Regel de spanning eerst af op 20V en daarna op 7V. Wat merk je aan de lamp?

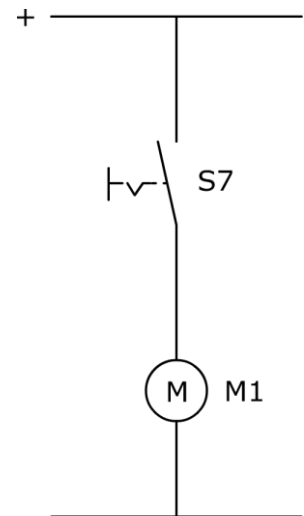
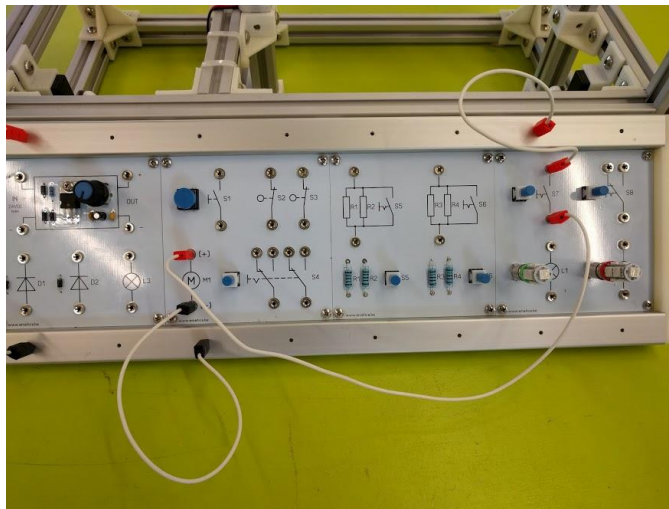
Opmerking:

Deze schakeling noemen we een enkelpolige schakeling omdat de schakelaar alleen maar de plus-draad onderbreekt. De min-draad blijft altijd verbonden met de lamp.

De DC-motor

Een DC-motor is een motor die werkt op een gelijkspanning. De afkorting DC staat voor **D**irect **C**urrent en dit is Engels voor gelijkstroom.

Vervang in de vorige schakeling de lamp door de DC-motor.



Controleer of de spanning nog steeds op 7V staat en sluit S7. De lift gaat omhoog.

Laat de lift tot helemaal bovenaan stijgen (de lift stopt vanzelf).

Zet schakelaar S7 uit.

Verander de twee aansluitdraden aan de motor. Verbind de rode draad met de (-) klem van de motor en de zwarte draad met de (+) klem.

Neem je smartphone en meet met de chronometer hoelang het duurt eer de lift helemaal beneden is (de lift stopt ook beneden vanzelf).

7V

De lift doet er _____ seconden over om te dalen.

Verander weer de draden aan de motor en meet nu hoelang het duurt eer de lift helemaal boven is.

7V

De lift doet er _____ seconden over om te stijgen.

Verander de spanning naar 20V en doe deze metingen opnieuw.

20V

De lift doet er seconden over om te dalen.

20V

De lift doet er seconden over om te stijgen.

Besluit

Hoe kan je de snelheid van een DC-motor regelen?

Als je een DC-motor sneller wil laten draaien, moet je

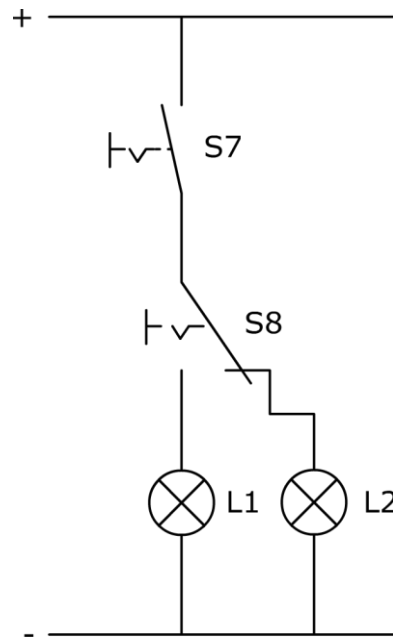
Hoe kan je de draaizin van een DC-motor veranderen?

Om de draaizin van een DC-motor te veranderen, moet je

Vraag altijd eerst aan de leerkracht om je opstelling na te kijken vooraleer je de spanning aanzet.

De wisselschakelaar

Maak de volgende schakeling.



Druk schakelaar S7 in en uit. Wat zie je?

Zorg ervoor dat S7 is ingedrukt. Druk nu schakelaar S8 in en uit. Wat zie je?

Besluit

Wat is de taak van schakelaar S7 in deze schakeling?

Met S7 kan je

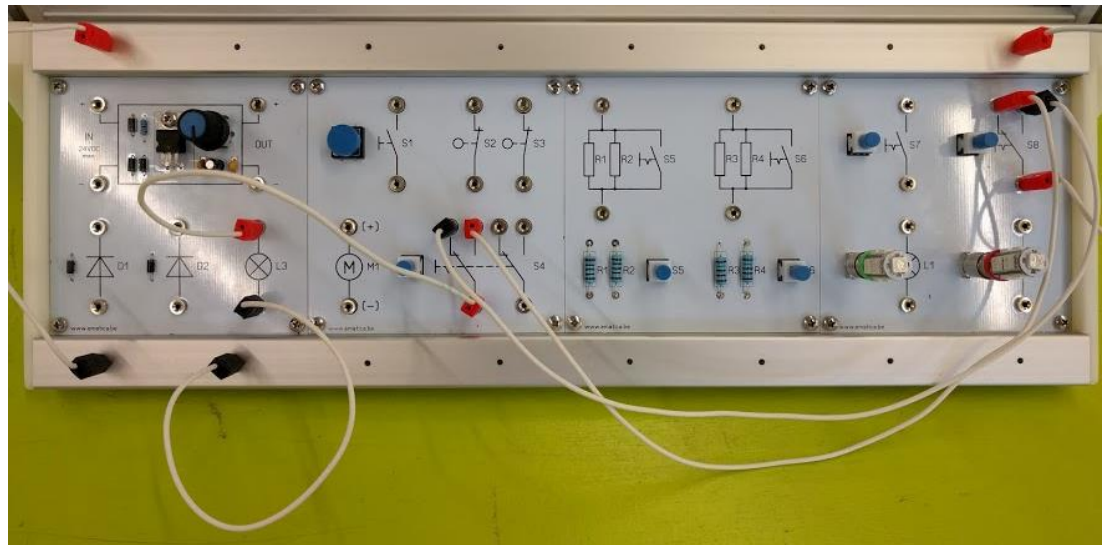
Wat is de taak van schakelaar S8 in deze schakeling?

Met S8 kan je

Vraag altijd eerst aan de leerkracht om je opstelling na te kijken vooraleer je de spanning aanzet.

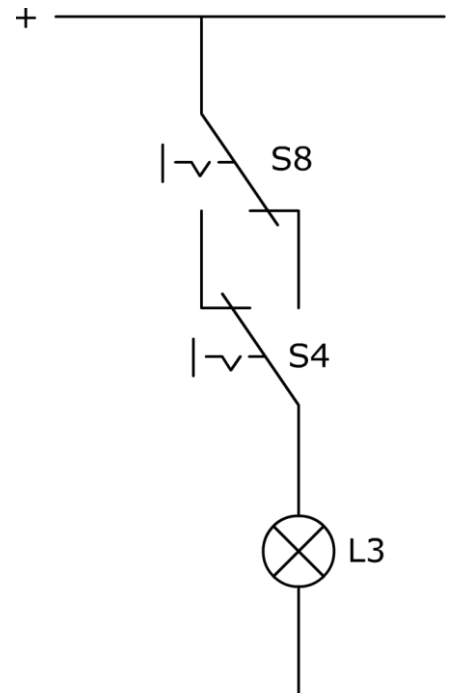
De wisselschakeling

Maak de volgende schakeling. (Gebruik bij S4 enkel het linkerdeel van de schakelaar.)



Wat gebeurt er als je schakelaar S4 aan- en uitdoet?

Wat gebeurt er als je schakelaar S8 aan- en uitdoet?



Besluit

Deze schakeling noemen we de wisselschakeling. We gebruiken ze als we een lamp (of een andere verbruiker) willen aan- en uitdoen vanop twee plaatsen?

Waar vind je de wisselschakeling bij jou thuis?



*Bij deze oefening
hoef je de
opstelling niet te
laten nakijken
door de
leerkracht.*

Meten van weerstanden

Schakel de multimeter als ohmmeter. Dit doe je door de draaiknop op één van de blauwe getallen links onderaan te zetten. Kies als meetbereik 200, dit betekent dat je nu een weerstand kan meten van maximum 200 ohm (Ω)

Verbind de twee meetpennen van de multimeter met R1/R2, zoals op de tweede foto.

Meet de weerstand als schakelaar S5 ingedrukt is.

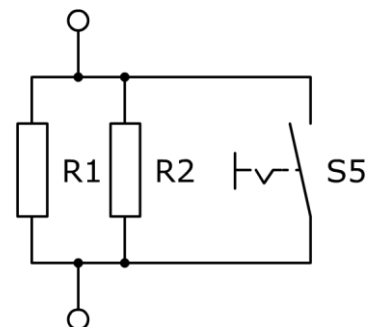
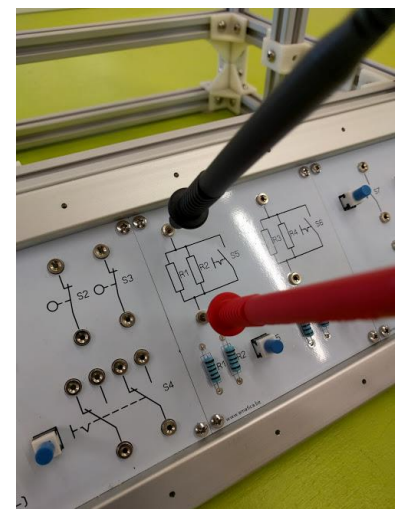
De gemeten weerstand is Ω

Meet de weerstand als schakelaar S5 uit is.

De gemeten weerstand is Ω

Verklaring

R1 en R2 zijn twee weerstanden van 100Ω die parallel zijn geschakeld ten opzichte van elkaar. Hierdoor is de totale weerstand die je meet maar de helft van 100Ω , namelijk 50Ω . Als je op de schakelaar S5 drukt dan zijn de weerstanden uitgeschakeld en meet je 0Ω of geen weerstand.

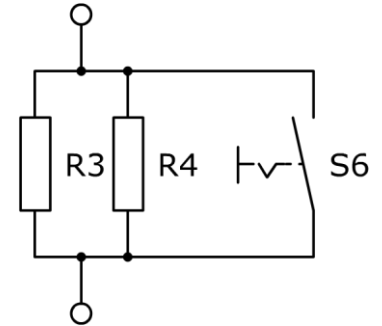


Doe nu dezelfde metingen met R3/R4

Meet de weerstand als schakelaar S6 ingedrukt is.

De gemeten weerstand is

Ω



Meet de weerstand als schakelaar S6 uit is.

De gemeten weerstand is

Ω

Besluit

Hoe staan R3 en R4 geschakeld?

R3 en R4 staan

geschakeld.

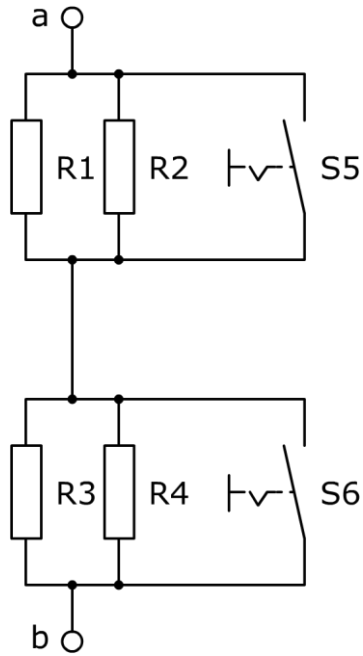
R3 en R4 hebben beiden dezelfde waarde. De totale weerstand die je meet als schakelaar S6 open staat, is ongeveer 75Ω . Hoeveel is dan de weerstandswaarde van R3 en van R4 apart?

R3 en R4 hebben elk een weerstandswaarde van

Ω .

Je kan de weerstanden R3 en R4 uitschakelen met schakelaar

Maak nu een serieschakeling van de weerstanden R1-R2 en de weerstanden R3-R4.



Plaats de schakelaars S5 en S6 in de stand zoals aangegeven in de tabel. Meet met de ohmmeter telkens de weerstandswaarde tussen de klemmen a en b.

stand S5	stand S6	gemeten waarde (Ω)
UIT	UIT	
UIT	IN	
IN	UIT	
IN	IN	

Vraag altijd eerst aan de leerkracht om je opstelling na te kijken vooraleer je de spanning aanzet.

Toerental van een DC-motor

Vooraf

In oefening 3 heb je de lift sneller en trager doen dalen of stijgen door de spanning van de bron te veranderen. Wat heb je toen geleerd?

Schrap wat niet past:

Als je meer spanning op een DC-motor zet, dan gaat deze sneller/trager draaien.

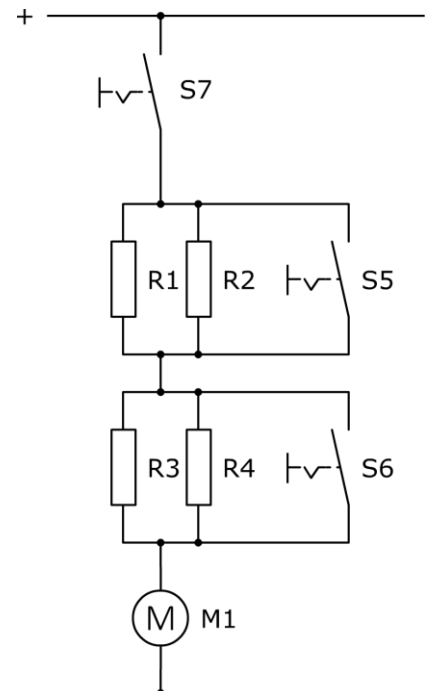
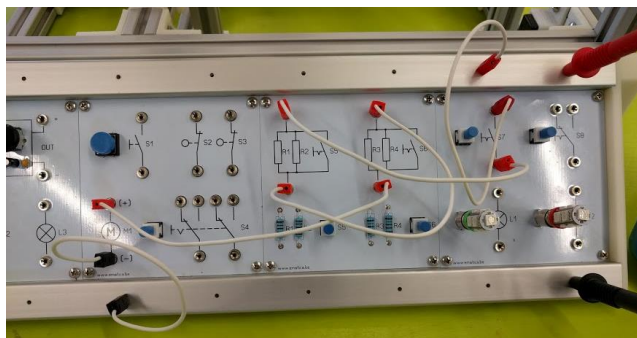
Vaak is de elektrische voedingsspanning niet regelbaar. Denk bv. maar aan de spanning op het stopcontact. Deze spanning is altijd 230V. Of de spanning van de batterij van de wagen is altijd 12V.

Als de spanning van de bron een vaste waarde heeft, moeten we een andere methode gebruiken om de spanning over de motor te veranderen.

Toerentalregeling met weerstanden

Door de motor samen met weerstanden aan te sluiten op een voedingsspanning en deze weerstanden in- of uit te schakelen, kunnen we ook het toerental van de motor regelen.

Maak de schakeling aan de rechterzijde:



Werking:

De weerstanden staan in serie met de motor. Met de schakelaars S5 en S6 kan je deze weerstanden in- of uitschakelen. Als alle weerstanden zijn uitgeschakeld, dan staat de voedingsspanning over de motor. De motor zal snel draaien.

Als je één of meerdere weerstanden inschakelt, dan zal er ook een deel van de voedingsspanning over de weerstand(en) staan zodat de motor dus minder spanning krijgt en daardoor trager zal draaien.

Met de schakelaar S7 kan je de lift aan- of uitzetten.

Metingen

Regel de voedingsspanning af op 15V.

Vul de onderstaande tabel aan. Plaats de schakelaars S5 en S6 zoals aangegeven in de tabel en meet telkens met je chronometer hoelang het duurt voor de lift om helemaal te stijgen of te dalen. De draaizin van de motor omdraaien doe je door de twee aansluitdraden aan de motor te verwisselen.

Opmerking: als de lift niet beweegt, dan betekent dit dat de spanning over de motor niet voldoende is om de motor te doen draaien. Zet in dat geval gewoon een streepje in de tabel.

stand S5	stand S6	stijgtijd (s)	daaltijd (s)
UIT	UIT		
UIT	IN		
IN	UIT		
IN	IN		

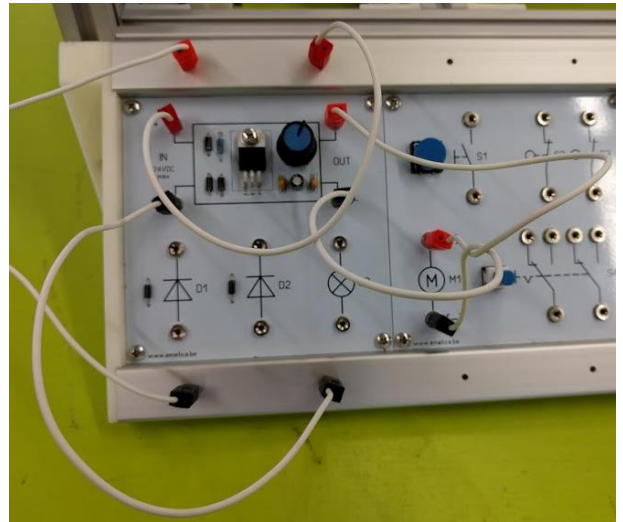
Toerentalregeling met spanningsregelaar

Om de voedingsspanning van de motor te veranderen en zo het toerental te regelen, kan je ook gebruik maken van een spanningsregelaar. Dit is een kleine elektronische schakeling die van een vaste spanning een regelbare spanning maakt.

Regel je bron af op 20V en plaats deze spanning op de rails.

Maak de schakeling zoals op de foto.

Draai aan de regelknop van de spanningsregelaar. Je kan nu de snelheid van de lift regelen. Als de lift niet beweegt, verwissel dan de aansluitdraden aan de motor.



Metingen

Zet de lift helemaal onderaan.

Sluit de voltmeter aan op de motor.

Draai de regelknop van de spanningsregelaar volledig tegenwijzerzin.

Verwissel de draden aan de motor zodat de motor kan stijgen.

Draai zachtjes aan de regelknop en zoek bij welke spanning de lift begint te stijgen.

De motor begint te draaien (lift stijgt) bij

V

Draai de regelknop van de spanningsregelaar weer volledig tegenwijzerzin.

Verwissel de draden aan de motor zodat de motor kan dalen.

Draai zachtjes aan de regelknop en zoek bij welke spanning de lift begint te dalen.

De motor begint te draaien (lift daalt) bij V

Besluit

Hoe meer spanning er op de motor staat, hoe meer 'kracht' de motor kan leveren.

Waarom heb je meer spanning nodig om te stijgen dan om te dalen?

Vraag altijd eerst aan de leerkracht om je opstelling na te kijken vooraleer je de spanning aanzet.

Lift op en neer

Vooraf

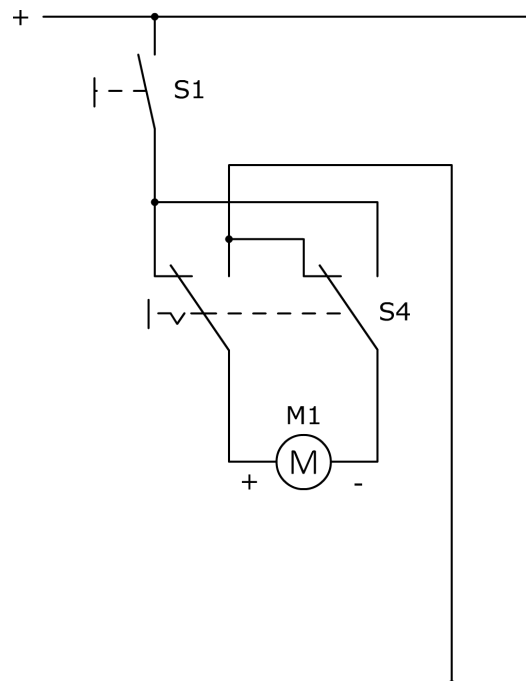
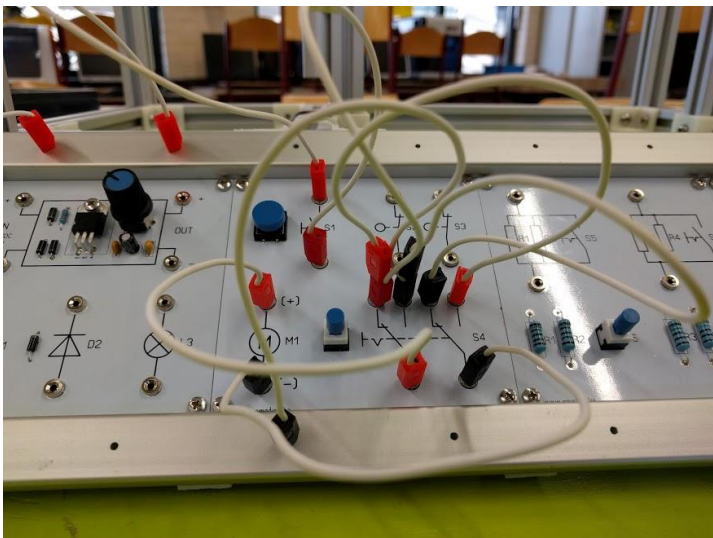
In oefening 3 heb je de lift doen dalen of doen stijgen door de draaizin van de motor te veranderen.

Vul aan:

Om de draaizin van een DC-motor te veranderen, moet je

Op- en neerschakeling

Met de onderstaande schakeling kan je de lift naar boven of naar beneden doen bewegen door een schakelaar te verplaatsen. Maak de schakeling en sluit deze aan op een voedingsspanning van 20V.



Druk op S1. Wat gebeurt er?

Bedien schakelaar S4. Druk weer op S1. Wat gebeurt er?

Wat is de functie van schakelaar S1 (waarvoor dient deze schakelaar?)

Als je op S1 drukt, dan

Waarvoor dient schakelaar S4?

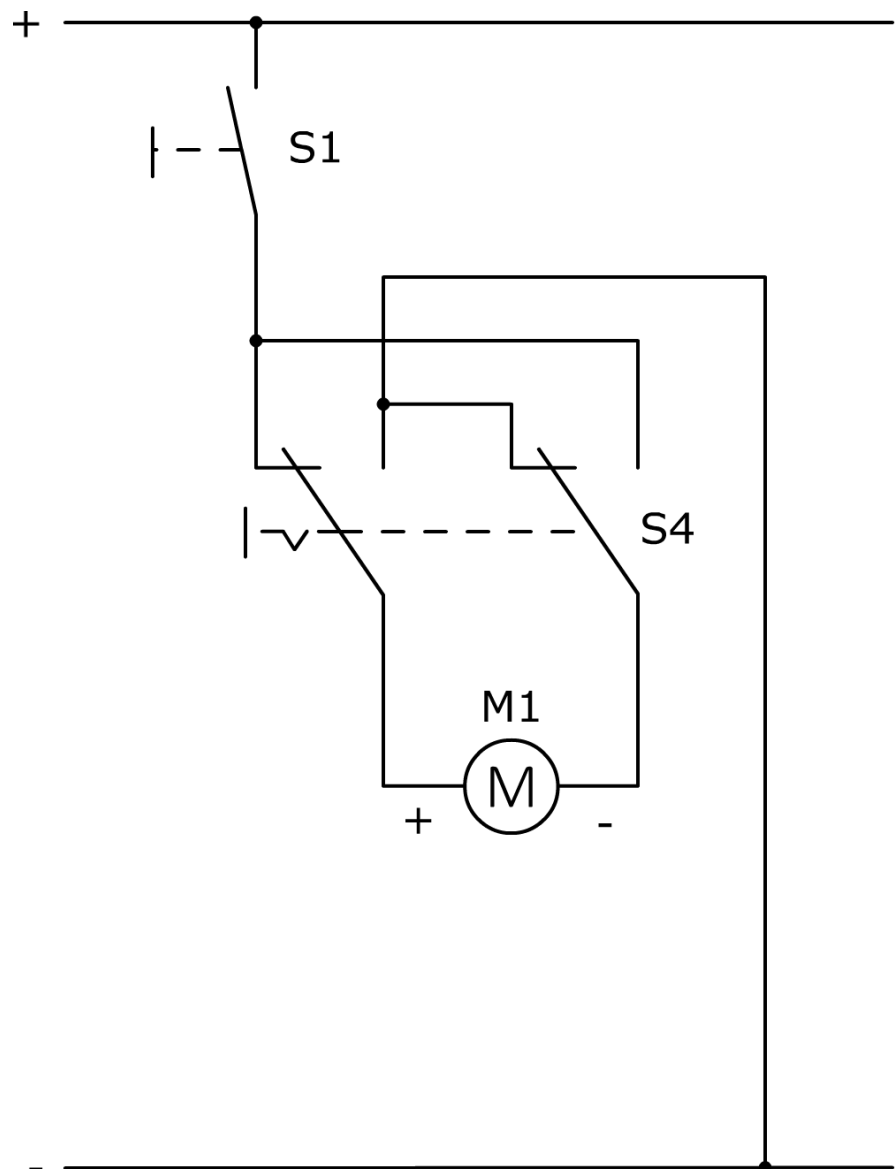
Met S4 kan je

Uitbreiding 1

Je moet de vorige schakeling uitbreiden met een rode veiligheidslamp. Deze lamp moet branden telkens de lift in beweging is.

Voeg in het onderstaande schema op de juiste plaats een lamp toe die zal branden als de lift naar boven of naar beneden gaat.

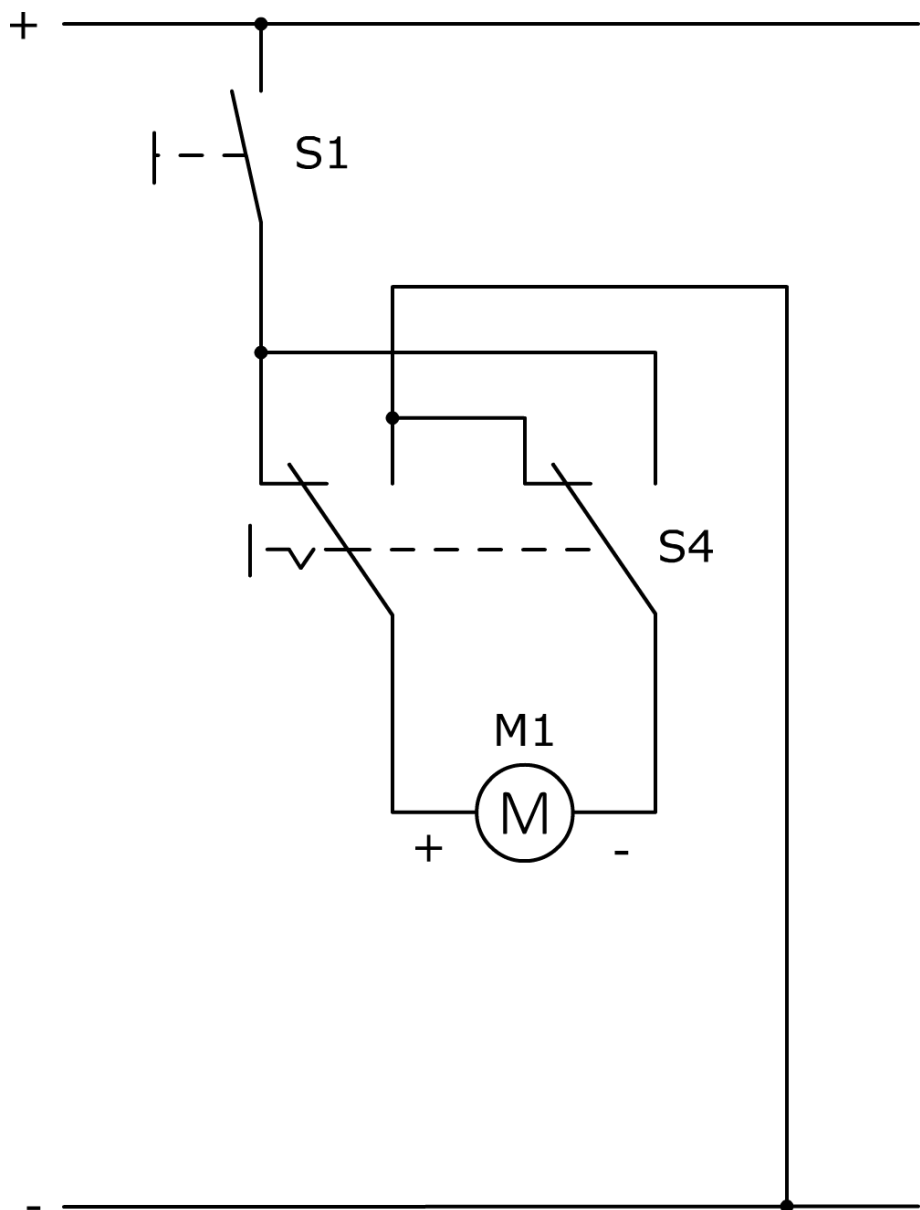
Laat je tekening eerst controleren en maak dan pas de schakeling.



Uitbreiding 2

Voeg in het onderstaande schema op de juiste plaats twee lampen toe. Een groene lamp moet branden als de lift naar boven gaat en een rode lamp moet branden als de lift naar beneden gaat.

Laat je tekening eerst controleren en maak dan pas de schakeling.



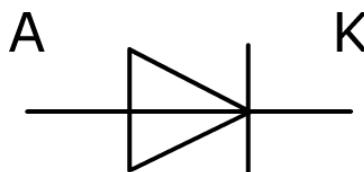
Vraag altijd eerst aan de leerkracht om je opstelling na te kijken vooraleer je de spanning aanzet.

De diode

Vooraf

In het eerste jaar heb je misschien al geleerd over een diode of heb je al 'gespeeld' met een lichtgevende diode, de LED. Hier een korte herhaling:

Een diode is een elektrische component die de elektrische stroom maar in één zin kan doorlaten. Het symbool van een diode is een soort van pijl. De pijl geeft de zin aan waarin de stroom kan vloeien. De twee aansluitdraden van een diode noemen we de kathode (K) en de anode (A). Op het symbool zie je de anode en de kathode aangeduid. De stroom kan dus enkel vloeien van de anode naar de kathode.

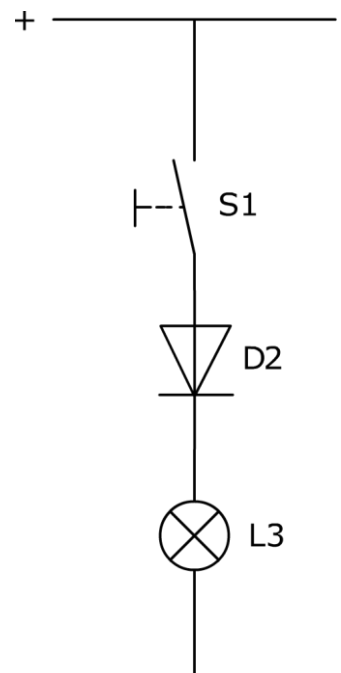


De diode in doorlaat

Wanneer een diode de elektrische stroom geleidt, dan zegt men dat ze 'in doorlaat' staat.

Maak de schakeling aan de rechterkant.

Als je op S1 drukt, dan

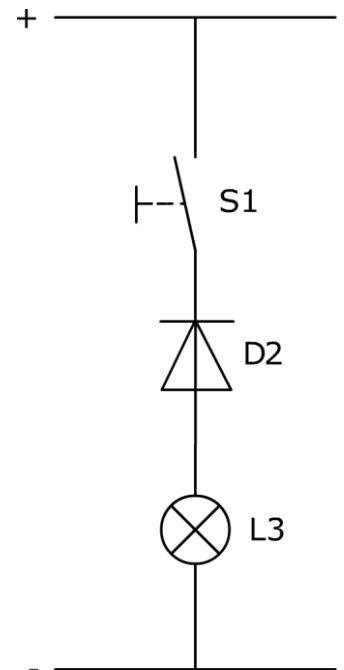


De diode in sper

Wanneer een diode 'in sper' staat, dan kan de elektrische stroom niet vloeien.

Maak de schakeling aan de rechterkant.

Als je op S1 drukt, dan



Vraag altijd eerst aan de leerkracht om je opstelling na te kijken vooraleer je de spanning aanzet.

Eindeloopschakelaars

Vooraf

Je hebt al gemerkt dat de lift automatisch stopt wanneer deze helemaal bovenaan of helemaal onderaan is. Dit gebeurt niet zomaar. Boven de lift zitten er twee schakelaars die de motor zullen uitschakelen als de lift te hoog of te laag gaat. Deze schakelaars noemen we **eindeloopschakelaars**.

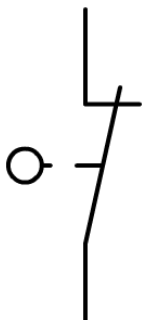
Metingen

In oefening 2 heb je deze eindeloopschakelaars al eens gemeten. We doen hier de metingen opnieuw.

Zet de multimeter op de stand 'beep-test'. Plaats de meetpennen op schakelaar S2.

Wat meet je als je NIET op S2 drukt?

Wat meet je als je WEL op S2 drukt?

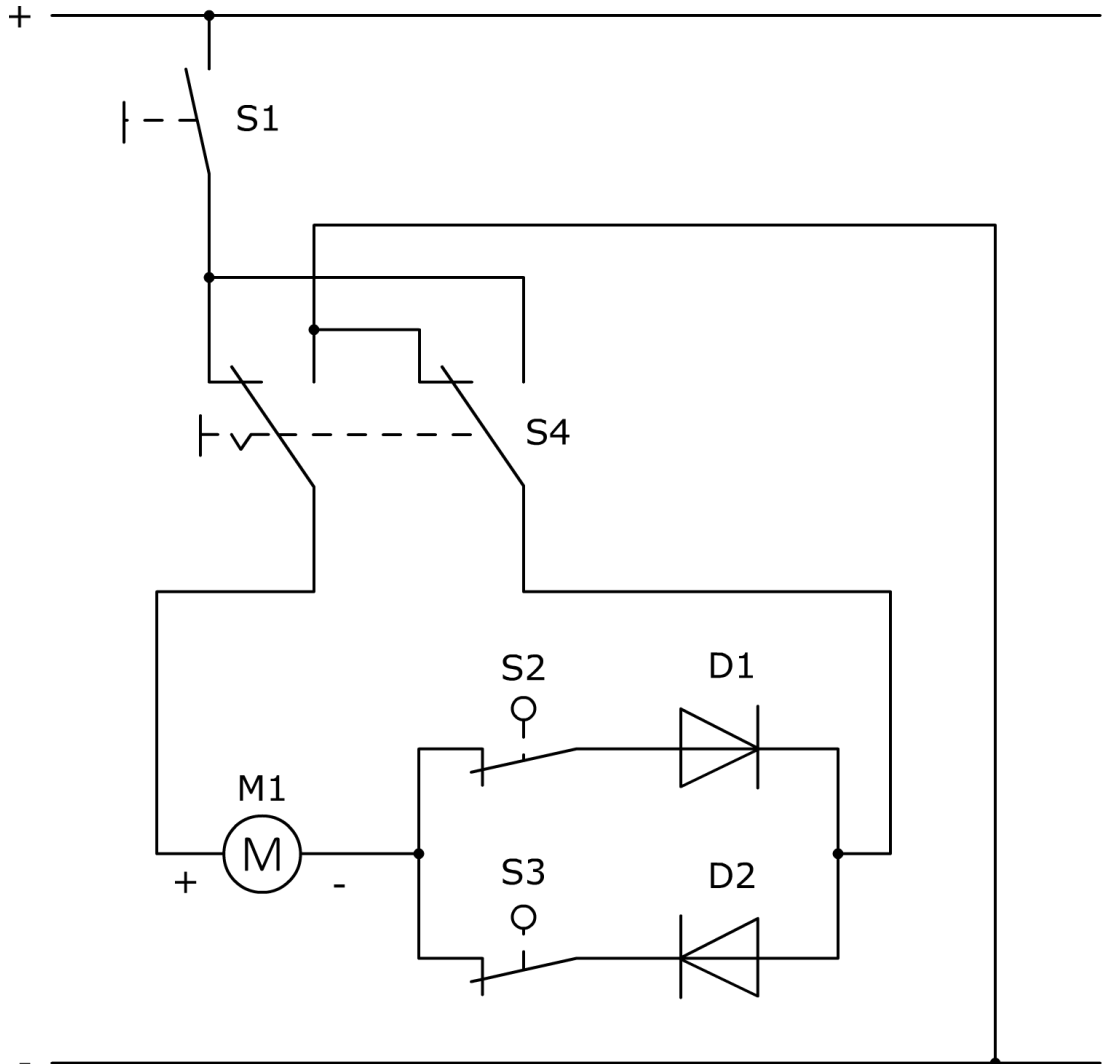


S2 is een schakelaar met NORMAAL GESLOTEN contact. Dit betekent dat wanneer je niet op de schakelaar drukt, de beide aansluitklemmen verbonden zijn. Als je wel op de schakelaar drukt, dan gaat het contact open en is er geen verbinding meer tussen de twee aansluitklemmen.

Het bolletje in het symbool aan de linkerkant stelt het wieltje voor waartegen de lift zal duwen. Dit wieltje wordt een rolnok genoemd.

Schakeling op en neer met eindeloopschakelaars.

Maak de onderstaande schakeling en sluit deze aan op een voedingsspanning van 12V.
Laat je schakeling controleren.



Na controle kan je je schakeling testen. De lift moet nu stoppen van zodra ze tegen één van de twee eindeloopschakelaars (S2 of S3) duwt. Als de lift toch verdergaat nadat je een klinkgeluid hebt gehoord, zal ze stoppen van zodra één van de eindeloopschakelaars die bovenaan zitten een klinkgeluid maakt. In dat geval is je schakeling niet goed gemaakt.