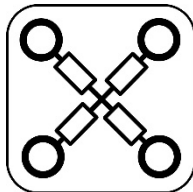


Blackbox

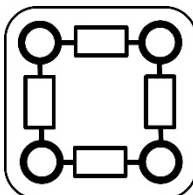
De blackbox heeft vier aansluitpunten en bevat enkel weerstanden. Er is echter niet gegeven hoeveel weerstanden er in de blackbox zitten en ook niet hoe deze zijn geschakeld.

Er zijn vier restricties aan de schakeling in de blackbox:

- (1) Er zijn geen interne verbindingen tussen de weerstanden. Als voorbeeld: onderstaande schakeling is uitgesloten omdat de vier weerstanden in het midden verbonden zijn.



- (2) Het is niet mogelijk om langs verschillende paden van een willekeurig aansluitpunt naar een ander willekeurig aansluitpunt te gaan. Als voorbeeld: onderstaande aansluiting is uitgesloten omdat er twee paden zijn om van de aansluiting linksboven naar de aansluiting rechtsboven te gaan.



- (3) Tussen twee willekeurige aansluitpunten wordt een (eindige) weerstand gemeten.
- (4) Er zijn geen aansluitpunten kortgesloten.

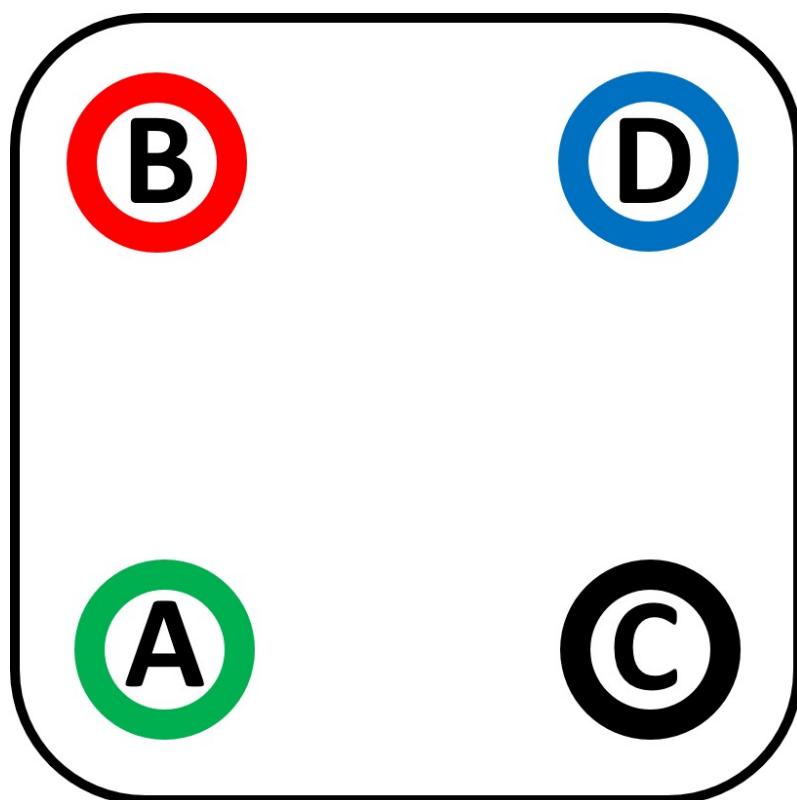
Opdrachten

Voor de opdrachten heb je enkel een multimeter en 2 aansluitsnoertjes tot je beschikking. Aangenomen wordt dat de werking van de multimeter bekend is.

- (1) Bepaal hoe de weerstanden geschakeld zijn.
- (2) Bepaal de weerstandswaarden.

Noteer je antwoorden op de bijlage.

Geef in je uitwerking duidelijk aan hoe je te werk bent gegaan.



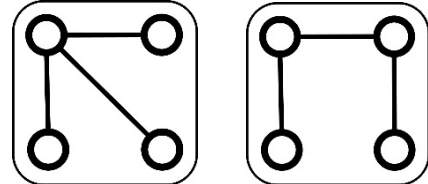
UITWERKING

Onderdeel A: Blackbox

Vanwege de vier restricties geldt dat er geen parallelle schakelingen gemeten kunnen worden. Tussen 2 aansluitpunten kan dus 1 weerstand dan wel 2 of 3 weerstanden in serie gemeten worden.

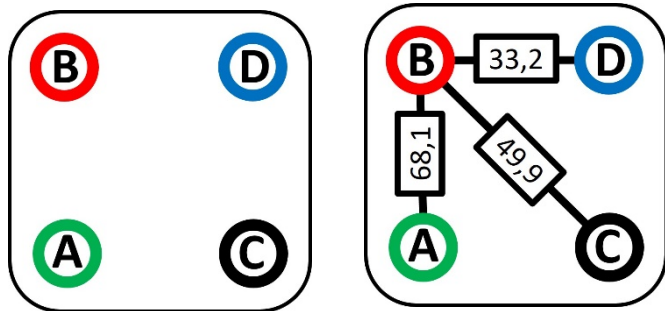
Elk aansluitpunt is minimaal verbonden aan 1 van de onderdelen. Dan zijn er maar twee soorten oplossingen die voldoen aan de randcondities.

De blackbox bevat dus 3 weerstanden. Elke weerstand is uniek te meten.



Metingen

Paar	Weerstand (Ω)
A – B	68,1
A – C	118,0
A – D	100,3
B – C	49,9
B – D	33,2
C – D	83,1



De laagste drie gemeten weerstand kunnen niet anders zijn dan enkele weerstanden.

(Anders zou het een combinatie zijn van twee weerstanden in serie en zou er dus nog ergens een kleinere weerstand gemeten moeten worden.)

Tussen BD zit dus een weerstand van 33,2 Ω , tussen BC 49,9 Ω en tussen AB 68,1 Ω .

De controle van de drie andere aansluitingen klopt.