

Beveiligd opladen van condensator met zonnecel m.b.v. serieregelaar Ontladen van condensator door gebruiker (motor) m.b.v. diep-ontladingsbeveiliging

1. Opdracht:

- Laad een condensator veilig op m.b.v. een serieregelaar
- Ontlaad een condensator veilig via een gebruiker m.b.v. een diep-ontladingsbeveiliging

2. Benodigdheden:

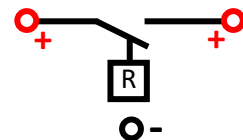
- Grote zonnecel + gloeilamp
- Grondplaat LeXsolar
- Meetsnoeren
- Draadloze U – sensor én I – sensor
- U/I-sensor met airlink
- PC/laptop met software Capstone
OF tablet met software Sparkvue
Alternatief: 2 (of 4) multimeters

Serieregelaar



- voorkomt dat accu overladen wordt.
- ontkoppelt accu bij eindspanning

Ontkoppelen: 4,1 V
Terug inschakelen: <3,5 V



Condensator



$$U = 5,4 \text{ V}$$

$$C = 5,0 \text{ F}$$

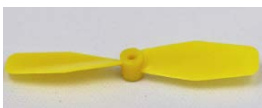
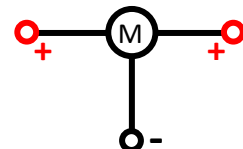
Motor



Start stroom: $I = 20 \text{ mA}$

Start spanning: $U = 0,4 \text{ V}$

Werkspanning: $U = 0,4 \text{ V} \dots 12 \text{ V}$

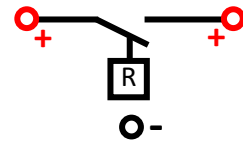


Diep-ontladingsbeveiliging



- een accu behouden voor te diepe ontleding.
- verhoogt de levensduur van de batterij.

Loskoppelen verbruiker van accu: < 2,8V
Inschakelen verbruiker: >3,15V

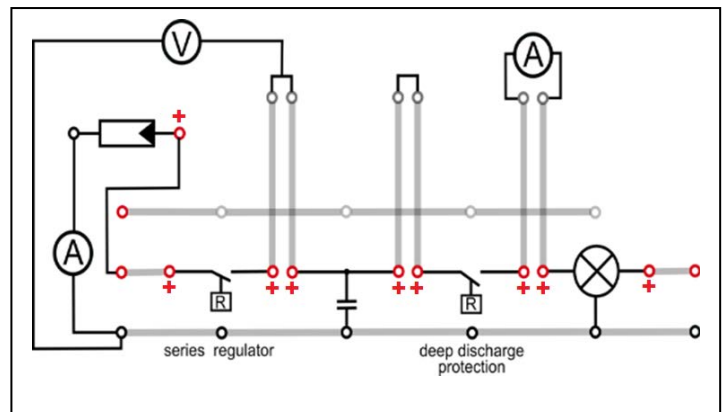
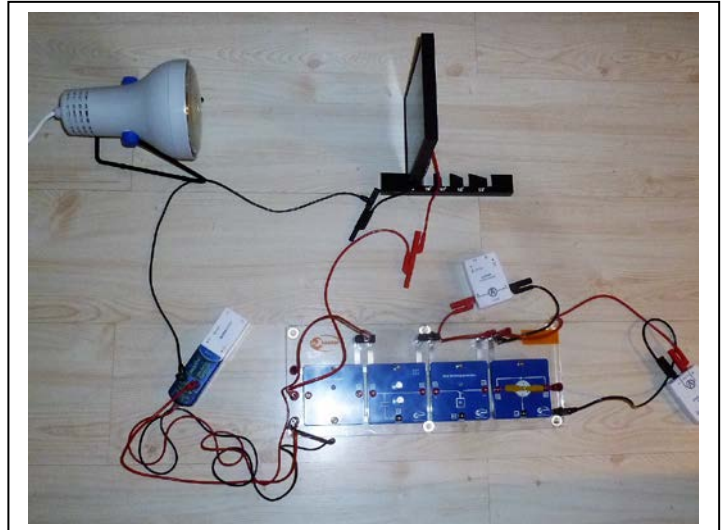


3. Proefopstelling:

Zie nevenstaande foto's

4. Proefuitvoering:

- ✓ Start de software Capstone en maak een verbinding met de draadloze sensoren - bemonsteringsfrequentie instellen op 2 s.
- ✓ Plaats de grote zonnecel loodrecht op de tafel op +/- 25 cm van de gloeilamp (nog niet inschakelen).
- ✓ Maak de linkse stroomkring zonnecel + serieregelaar + condensator + ampèremeter en schakel de voltmeter zoals aangegeven op nevenstaande schets
- ✓ Maak een rechtse stroomkring: condensator + diep-ontladingsbeveiliging + draadloze ampèremeter + gebruiker (= motor of gloeilamp) – schakel de draadloze voltmeter over de gebruiker.
- ✓ Breng op het scherm een $U(t)$ én $I(t)$ –grafiek aan van voor zowel de linkse als de rechtse stroomkring
- ✓ Schakel de gloeilamp in en start de meting
- ✓ Noteer bij welke spanning de motor start met draaien
- ✓ Noteer bij welke spanning de zonnecel automatisch losgekoppeld wordt van de zonnecel
- ✓ Noteer bij welke spanning de zonnecel automatisch opnieuw aangekoppeld wordt aan de zonnecel
- ✓ Noteer bij welke spanning de zonnecel opnieuw losgekoppeld wordt van de condensator – schakel even later de gloeilamp uit
- ✓ Laat de motor draaien en noteer bij welke spanning van de condensator de motor stopt.
- ✓ Schakel de gloeilamp opnieuw in en noteer bij welke spanning de motor opnieuw start met draaien.
- ✓ Stop +/- 30 s later de meting en schakel de gloeilamp uit

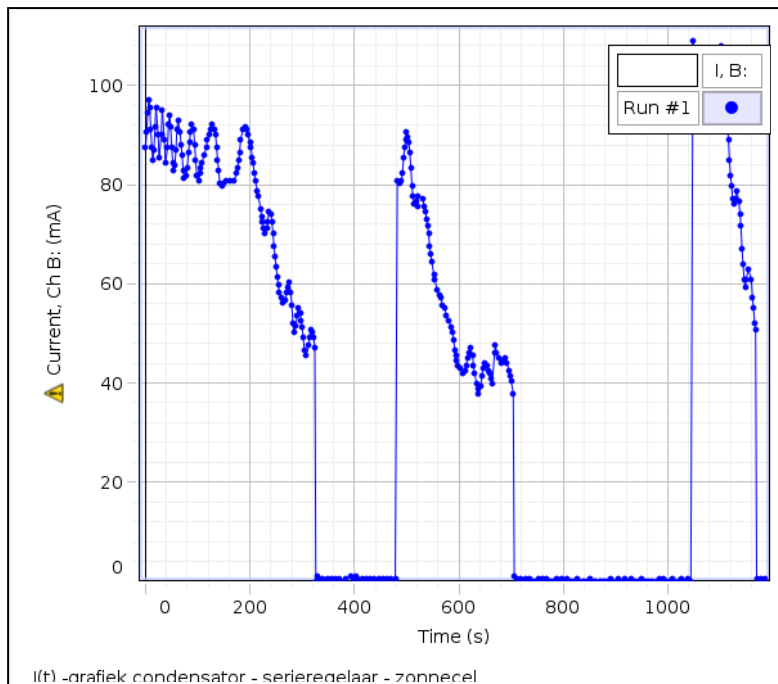
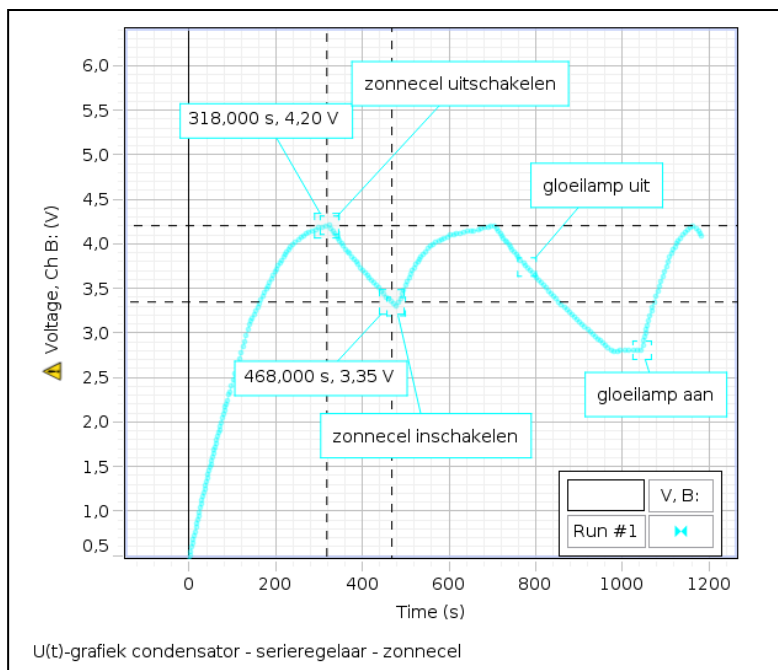


5. Vragen:

- a) Geef de $U(t)$ - en $I(t)$ - grafiek weer van de stroomkring van de zonnecel
Duid op de $U(t)$ grafiek aan wanneer de zonnecel automatisch losgekoppeld wordt van de zonnecel en opnieuw aangekoppeld wordt.
Geef ook aan op welk ogenblik de gloeilamp uitgeschakeld en opnieuw ingeschakeld wordt.
- b) Geef de $U(t)$ - en $I(t)$ - grafiek weer van de stroomkring van de gebruiker
Duid op de $U(t)$ – grafiek aan wanneer de motor start, stopt en opnieuw start met draaien

6. Grafieken:

6.a $U(t)$ en $I(t)$ -grafiek van de stroomkring zonnecel – serieregelaar – condensator.



6.b $U(t)$ en $I(t)$ -grafiek van de stroomkring condensator – diepe-ontladingsbeveiliging - motor

