

Testrapport Mobiele Windgenerator

Project 5-6 Hogeschool Rotterdam Technische Informatica

Gemaakt in opdracht van MIND

Gemaakt door Hannah Saunders, Berkin Demirel, Sem Hoogstad en Mike Verkaik

09 December 2025

Contents

1	Test 001	3
1.1	Beschrijving van de test	3
1.2	Acceptatiecriteria	3
1.3	Testopstelling	3
1.3.1	Benodigde onderdelen	3
1.3.2	Beschrijving van de opstelling	3
1.4	Verwacht resultaat	3
1.5	Resultaat na het uitvoeren van de test	4
1.6	Conclusie	4
2	Test 002	5
2.1	Beschrijving van de test	5
2.2	Acceptatiecriteria	5
2.3	Testopstelling	5
2.3.1	Benodigde onderdelen	5
2.3.2	Beschrijving van de opstelling	5
2.4	Verwacht resultaat	5
2.5	Resultaat na het uitvoeren van de test	6
2.6	Conclusie	6
3	Test 003	7
3.1	Beschrijving van de test	7
3.2	Acceptatiecriteria	7
3.3	Testopstelling	7
3.3.1	Benodigde onderdelen	7
3.3.2	Beschrijving van de opstelling	7
3.4	Verwacht resultaat	7
3.5	Resultaat na het uitvoeren van de test	8
3.6	Conclusie	8
4	Test 004	9
4.1	Beschrijving van de test	9
4.2	Acceptatiecriteria	9
4.3	Testopstelling	9
4.3.1	Benodigde onderdelen	9
4.3.2	Beschrijving van de opstelling	9
4.4	Verwacht resultaat	10
4.5	Resultaat na het uitvoeren van de test	10
4.6	Conclusie	10

5	Test 005	11
5.1	Beschrijving van de test	11
5.2	Acceptatiecriteria	11
5.3	Testopstelling	11
5.3.1	Benodigde onderdelen	11
5.3.2	Beschrijving van de opstelling	11
5.4	Verwacht resultaat	11
5.5	Resultaat na het uitvoeren van de test	12
5.6	Conclusie	12

Test 001

1.1 Beschrijving van de test

Om de mobiele windgenerator vanaf afstand uit te kunnen lezen, moet de Raspberry PI data vanuit het Victron systeem halen.

Doel: Controleren of de communicatie tussen de Raspberry PI en het Victron systeem werkt.

1.2 Acceptatiecriteria

De test is geslaagd als de Raspberry PI *geldige* data kan ontvangen vanaf het Victron systeem (Met geldig wordt dus bedoeld dat het de data is die verwacht wordt, in dit geval het **Wattage**, **Voltage/Spanning** en het **Amperage/Stroom**).

1.3 Testopstelling

1.3.1 Benodigde onderdelen

- Minimaal 1 Victron Batterij
- Een Victron VE.Bus BMS
- Een Victron Multiplus 12 / 800 / 35
- Een Victron Ekrano GX
- Een Raspberry PI 5 met de benodigde software
- Handleiding voor het in elkaar zetten van de windgenerator. Hierin zijn ook alle benodigde kabels vermeld.

1.3.2 Beschrijving van de opstelling

De batterij wordt zoals de handleiding van Victron/de handleiding van de Generator voorschrijft aangesloten aan de Victron Multiplus, Victron VE.Bus BMS, Victron Ekrano GX en aan de Raspberry PI. Vervolgens wordt de Raspberry PI opgestart. Nu kan de test beginnen.

1.4 Verwacht resultaat

Het verwachte resultaat van deze test is dat er geldige data zal binnenkomen op de Raspberry PI. In dit geval dus **wattage**, **voltage/spanning** en **amperage/stroom**.

1.5 Resultaat na het uitvoeren van de test

Na het opstarten van het systeem en na een aantal seconden wachten is de data verschenen op de UI.

1.6 Conclusie

Het resultaat van deze test is dat deze is geslaagd. De data wordt op de UI vertoond. Deze data wordt ontvangen uit het victron systeem en dus is de test succesvol geslaagd.

Test 002

2.1 Beschrijving van de test

De windgenerator moet de opgewekte energie overplaatsen naar de batterijen, deze worden dan dus opgeladen.

Doel: Controleren of het opladen van de batterijen d.m.v. de windgenerator mogelijk is.

2.2 Acceptatiecriteria

De test is geslaagd als de windgenerator in staat is om te batterijen op te laden. Als de batterijen zijn opgeladen/worden opgeladen, zal de spanning stijgen. Zodra de spanning dus stijgt (en de batterijen worden opgeladen) is de test geslaagd.

2.3 Testopstelling

2.3.1 Benodigde onderdelen

- De SW353 windgenerator met randapparatuur (zie meegeleverde handleiding)
- Minimaal 1 Victron Batterij
- Een Victron VE.Bus BMS
- Een multimeter
- De handleiding om de windgenerator in elkaar te zetten

2.3.2 Beschrijving van de opstelling

De windgenerator wordt conform de handleiding aangesloten op de accu. Voor aanvang van de test wordt de accuspanning gemeten met een multimeter en geregistreerd. Vervolgens wordt de windgenerator in een windrijke omgeving geplaatst om de turbine in werking te stellen. Na minimaal 30 minuten draaitijd wordt de spanning opnieuw gemeten en genoteerd.

2.4 Verwacht resultaat

Het verwachte resultaat is een stijging van de accuspanning na 30 minuten. Dit toont aan dat de windgenerator de accu succesvol oplaadt.

2.5 Resultaat na het uitvoeren van de test

De windgenerator is op de Maasvlakte geplaatst, waarna de turbine door de aanwezige wind begon te draaien. Uit de metingen bleek dat de accu werd opgeladen: de spanning steeg van 12,56 V naar 13,12 V.

2.6 Conclusie

De accuspanning is tijdens de proef toegenomen. Hiermee voldoet het resultaat aan de acceptatiecriteria en is de test geslaagd.

Test 003

3.1 Beschrijving van de test

De data die de Victron naar de Raspberry Pi toe stuurt moet in de gewilde kolomen van de gewilde tabellen in de database opgeslagen worden. Dit is zodat de grafieken van de UI de gewilde data kunnen laten zien.

Doel: De data van de Victron wordt op de correcte locatie in de database opgeslagen.

3.2 Acceptatiecriteria

De test wordt gezien als geslaagd wanneer alle benodigde data die de Victron verstuurt opgeslagen wordt in de kolommen id, value en timestamps van de tabellen voltage_data, amp_data en watt_data.

3.3 Testopstelling

3.3.1 Benodigde onderdelen

- Minimaal 1 Victron batterij
- Een Victron VE.Bus BMS
- Een Victron Multiplus 12/800/35
- Een Victron Ekrano GX
- Een Raspberry PI 5 met de benodigde software
- De handleiding voor het in elkaar zetten van de generator

3.3.2 Beschrijving van de opstelling

De batterij wordt zoals de handleiding van Victron/de handleiding van de Generator voorschrijft aangesloten aan de Victron Multiplus, Victron VE.Bus BMS, Victron Ekrano GX en aan de Raspberry PI. Vervolgens wordt de Raspberry PI opgestart. Nu kan de test beginnen.

3.4 Verwacht resultaat

Het verwachte resultaat van deze test is dat er geldige data zal binnenkomen op de Raspberry PI en dat deze in de gewilde kolomen van de gewilde tabellen komt te staan.

3.5 Resultaat na het uitvoeren van de test

...

3.6 Conclusie

...

Test 004

4.1 Beschrijving van de test

De windgenerator moet verschillende types data op de UI kunnen laten zien, zodat deze door de eindgebruiker kan worden uitgelezen.

Doel: Controleren of de UI data kan laten zien die wordt verstuurd vanuit Victron.

4.2 Acceptatiecriteria

Voor deze test zijn er meerdere acceptatiecriteria:

- Het **wattage** is af te lezen op de UI
- Het **voltage/spanning** is af te lezen op de UI
- Het **amperage/stroom** is af te lezen op de UI
- De data van de database is af te lezen in de grafieken op de UI
- De data in de grafieken wordt in het gekozen tijdslot weergegeven
- De uptime van de windgenerator is af te lezen op de UI

Als de test aan al deze eisen voldoet, wordt deze gezien als geslaagd.

4.3 Testopstelling

4.3.1 Benodigde onderdelen

- Een Raspberry PI die de UI Host
- Code om dummy data naar de UI te sturen
- Code om data van de database op de UI te zetten

4.3.2 Beschrijving van de opstelling

Deze test wordt uitgevoerd met dummy data. Er is dus een script nodig die dummy data naar een websocket stuurt, en een script die code vanaf de database naar een api stuurt. Vervolgens moeten in de code van de UI de ip-adressen en poorten goed worden gezet, zodat deze data van de API en van de websocket zal vergaren.

4.4 Verwacht resultaat

Het verwachte resultaat voor deze test is dat de UI data zal krijgen vanuit de websocket en vanuit de API, en dat deze zal worden weergegeven op de UI.

4.5 Resultaat na het uitvoeren van de test

Na het opstarten van het systeem en na een paar seconden wachten is de data verschenen op de UI. Na een aantal milliseconde wordt deze ook weer geüpdated.

4.6 Conclusie

Het resultaat van de test is dat deze is geslaagd. De data van de websockets wordt met een precisie van 2 cijfers achter de komma getoond op de UI.

Test 005

5.1 Beschrijving van de test

Doel: Verifiëren dat er remote met de Raspberry PI kan worden verbonden, en de UI vervolgens ook uitgelezen kan worden.

5.2 Acceptatiecriteria

Als er toegang is tot de Raspberry PI en de UI op een extern netwerk en dergelijke data hierop afgelezen kan worden wordt deze test als geslaagd beschouwd.

5.3 Testopstelling

5.3.1 Benodigde onderdelen

- De Raspberry PI met de benodigde docker containers
- Een VPN verbinding met de Raspberry PI
- Een 4g router
- Een apparaat om remote te verbinden met de VPN

5.3.2 Beschrijving van de opstelling

Deze test wordt uitgevoerd met dummy data. Er is dus een script nodig die dummy data naar een websocket stuurt, en een script die code vanaf de database naar een api stuurt. Vervolgens moeten in de code van de UI de ip-adressen en poorten goed worden gezet, zodat deze data van de API en van de websocket zal vergaren. De PI moet worden verbonden aan de 4g router.

Vervolgens moet er vanaf een apparaat wat zich niet op dezelfde locatie van de windgenerator bevindt worden ingelogd op de VPN, en moet vervolgens de UI worden geopend.

5.4 Verwacht resultaat

Het verwachte resultaat is dat de UI en de PI toegankelijk is afhankelijk van de correcte stappen die hiervoor zijn genomen. En indien dit niet werkt zou het een probleem zijn dat makkelijk geconstateerd zou zijn bij de edge gateway.

5.5 Resultaat na het uitvoeren van de test

Het resultaat van deze test is dat het mogelijk is om van af een geheel andere locatie de UI en de PI te bekijken. Dit is getest door een van de projectleden die vanuit huis met de Pi heeft verbonden toen deze op de Maasvlakte stond. Het was ook mogelijk voor dit projectlid om via de UI de realtime waarden van de windgenerator te kunnen bekijken.

5.6 Conclusie

De conclusie van deze test is dat de resultaten voldoen aan de gestelde acceptatiecriteria en hierbij dus behaald is.