

# Controle zonnepaneleninstallatie

## *Theorie en praktijkvoorbeeld*



### Onze contactgegevens

Ambachtsstraat 19  
3980 Tessenderlo  
Tel: +32 13 30 61 77  
[info@ilumen.be](mailto:info@ilumen.be)  
[www.ilumen.be](http://www.ilumen.be)  
BE 0846.015.786



<b>INHOUD</b> .....	<b>2</b>
<b>1. DOEL</b> .....	<b>3</b>
<b>2. STAPPENPLAN CONTROLE</b> .....	<b>3</b>
A. OPBRENGSTCONTROLE .....	3
B. STRINGCONTROLE.....	3
C. THERMOGRAFIE .....	4
<b>3. GEGEVENS INSTALLATIE PRAKTIJKVOORBEELD</b> .....	<b>5</b>
<b>4. STAPPENPLAN CONTROLE TOEGEPAST IN DE PRAKTIJK</b> .....	<b>6</b>
A. OPBRENGSTCONTROLE .....	6
B. STRINGCONTROLE.....	7
C. THERMOGRAFIE .....	7
<b>5. ALGEMENE CONCLUSIES</b> .....	<b>8</b>
<b>6. PIDBOX</b> .....	<b>8</b>

## 1. DOEL

In deze brochure zullen we de verschillende stappen die worden uitgevoerd tijdens de controle van uw zonnepanelen door een onderaannemer van iLumen bespreken. Nadien volgt een verdere uitwerking in de vorm van een praktijkvoorbeeld.

## 2. STAPPENPLAN CONTROLE

### A. OPBRENGSTCONTROLE

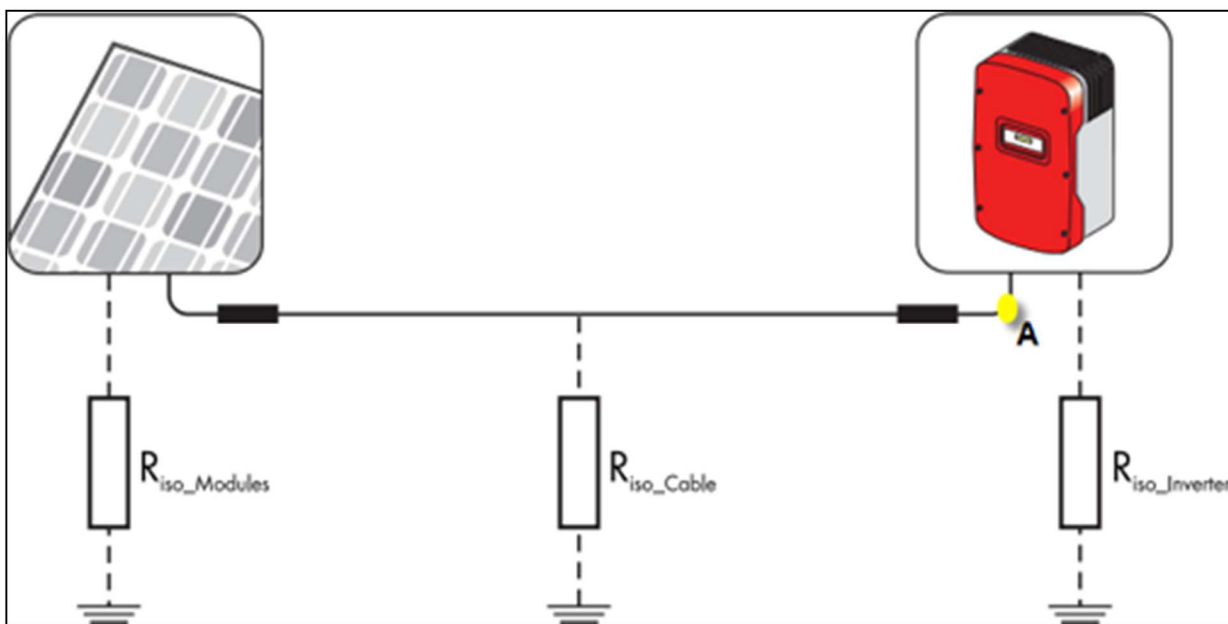
Door rekening te houden met de oriëntatie van de zonnepanelen alsook hun hellingsgraad kunnen we nagaan of uw installatie volgens verwachting presteert. Hierbij wordt geen rekening gehouden met de eventuele aanwezigheid van schaduw.

### B. STRINGCONTROLE

Via de PV-tester kunnen we nagaan of de panelen correct zijn aangesloten. Door de panelen periodiek met deze methode te laten controleren, kan eventuele degradatie in een vroeg stadium worden opgespoord. Volgende parameters worden gemeten:

- **Riso = Isolati weerstand (weergegeven in  $M\Omega$ )**

Via de Riso-metingen kunnen we meten dat er geen schade (lekstroom) optreedt aan de bekabeling / connectoren of zonnepanelen.



Een isolatiefout ontstaat als er lekstroom vloeit vanuit het DC gedeelte van de zonnepaneleninstallatie naar de aarde.

In de meeste gevallen treedt een dergelijk probleem op doordat de connectoren in het water liggen. In sommige gevallen wordt een isolatiefout veroorzaakt door de bekabeling of een slechte verbinding in de aansluitbox van het zonnepaneel. Hierdoor geeft de omvormer volgende foutmelding op zijn display: "isolation error" of "isolation fault". Zolang deze fout aanwezig is schakelt de omvormer uit veiligheidsoverwegingen uit. SMA omvormers worden bijvoorbeeld uitgeschakeld indien hun isolatiewaarde kleiner dan 0,5  $M\Omega$  ligt.

- **Isc = Kortsluitstroom**

De gemeten kortsluitstroom is evenredig met de instraling. Indien de gemeten kortsluitstroom afwijkt van deze evenredigheid, is er sprake van een probleem in deze string.

- **Uoc= Open klemspanning**

Via de Uoc-metingen kunnen we nagaan dat:

- de panelen volgens plan goed zijn aangesloten
- de panelen correct op de omvormer zijn aangesloten
- de omvormer juist gedimensioneerd is

## C. THERMOGRAFIE

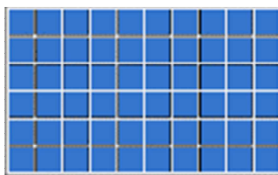
Met een thermografische camera kunnen temperatuurverschillen binnen een paneel, binnen panelen van een string of binnen een veld van panelen van een volledige omvormer of stringcombinerbox in kaart worden gebracht. Naast het temperatuurverschil tussen verschillende gebieden in het NIR-beeld is ook het kleurenpatroon een belangrijk element.

Via dit kleurenpatroon kan men onderstaande fouten/defecten aan het licht brengen en onderscheiden:

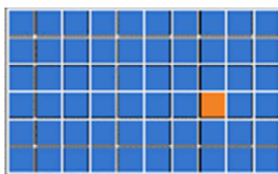
- Productiefouten van individuele cellen, groepen van cellen of volledige panelen
- Schaduw op de installatie/ het paneel / een deel van het paneel
- Panelen die foutief werden aangesloten
- Defecte cellen/panelen
- Defecte bypass diode

In onderstaande afbeeldingen wordt een zonnepaneel met uniform temperatuursbeeld vergeleken met een paneel waarin er sprake is van de opwarming van een cel.

- Paneel in orde, uniform temperatuursbeeld



- Opwarming van een enkele cel of een plaatselijke opwarming van een cel



### 3. GEGEVENS INSTALLATIE PRAKTIJKVOORBEELD



Met betrekking tot de installatie waarvan de werking zal worden gecontroleerd, werden onderstaande gegevens verzameld.

<b>Merk omvormer 1</b>	SMA	<b>Merk paneel</b>	Sanyo
<b>Type omvormer 1</b>	SB3600	<b>Type paneel</b>	HIP-230HDE1
<b>Aantal</b>	1	<b>Aantal</b>	18
<b>Stringconfiguratie</b>	2 x 9	<b>Vermogen</b>	4,14 kWp
<b>Merk omvormer 2</b>	SMA	<b>Merk paneel</b>	Sanyo
<b>Type omvormer 2</b>	SB2500	<b>Type paneel</b>	HIP-230HDE1
<b>Aantal</b>	1	<b>Aantal</b>	12
<b>Stringconfiguratie</b>	1 x 12	<b>Vermogen</b>	2,76 kWp

<b>Keuringsdatum</b>	15/07/2009
<b>Totale grootte installatie</b>	6,9 kWp
<b>Aantal</b>	1

## 4. STAPPENPLAN CONTROLE TOEGEPAST IN DE PRAKTIJK

### A. OPBRENGSTCONTROLE

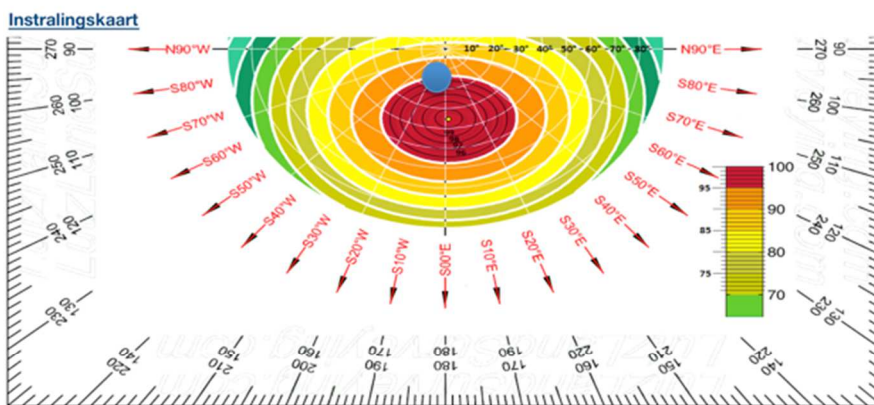
Berekening en controle totale opbrengst

Oriëntatie installatie	160 graden
Hellingsgraad installatie	45 graden

	Serienummer	Opbrengst (kWh)	Opbrengst/paneel (kWh)
Omvormer 1	2000715745	17.466	970,3
Omvormer 2	2000729976	11.784	982,0

De totale elektriciteitsproductie van de zonnepaneleninstallatie bedraagt 29,3 MWh.

Opbrengstanalyse instralingskaart



#### Verwachte jaarlijkse minimum opbrengst

Vermogen installatie	6,90 kWp
Efficiëncie t.g.v. ligging	0,97
Minimale jaarlijkse opbrengst	6,0 MWh

(Rekening houdend met oriëntatie en inclinatie)

#### Tot heden minimale te behalen opbrengst

Gedurende de eerste 10 jaar wordt het rendement op 90% geschat, vanaf jaar 11 bedraagt die 85%, vanaf jaar 16 80%. De factor uren zon/dag wordt bepaald op volgende manier; het gemiddelde uren zon per dag op maandbasis gerelateerd aan het gemiddelde aantal uren zon op jaarbasis. Referentie is de gemiddelde zonnenschijnduur te Ukkel.

Maand	Fact. Zon/d	Min. Opbrengst / maand
januari	0,40	205 kWh
februari	0,63	291 kWh
maart	0,91	466 kWh
april	1,22	604 kWh
mei	1,54	788 kWh
juni	1,55	767 kWh
juli	1,48	757 kWh
augustus	1,46	747 kWh
september	1,18	584 kWh
oktober	0,84	430 kWh
november	0,47	233 kWh
december	0,30	153 kWh
<b>Totaal</b>		<b>6,0 MWh/jaar</b>

Datum indienstelling	15/07/09
Datum controle	21/04/14

Totaal # dagen in bedrijf	1741 dagen
Verw. Opbrengst tot nu	28,03 MWh

#### Vaststellingen/ Conclusies:

De installatie presteert boven de verwachte opbrengst.

## B. STRINGCONTROLE

### Controle en metingen op de installatie

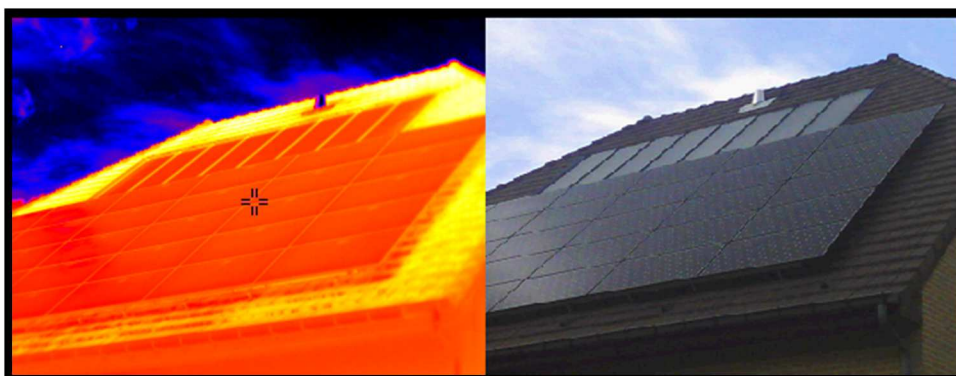
OMV	STRING	Uoc [V]	Isc [A]	Riso [MΩ]	Viso [V]	Opmerkingen
1	1	356	1,21	81	500	9 panelen/OK
	2	353	1,15	91	500	9 panelen/OK
2	1	487	1,17	46	500	12 panelen/OK

### Vaststellingen na controle en metingen

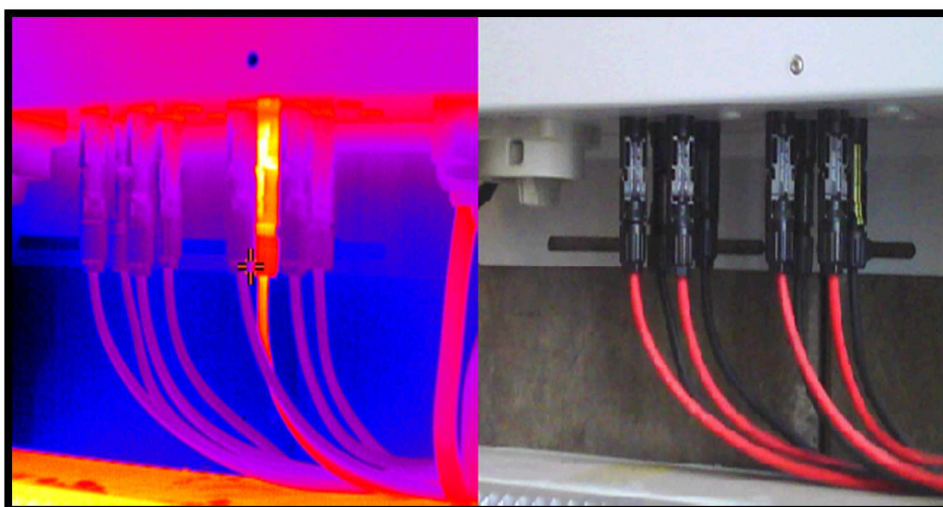
- De installatieweerstand van de installatie is voldoende.
- De panelen zijn correct geaard.
- De openklem spanning is binnen tolerantie wanneer men het aantal panelen en de paneeltemperatuur in rekening brengt.
- De installatie is correct gedesigned, de stringverdeling is conform de regels.

## C. THERMOGRAFIE

- Door middel van een thermografische camera werd een 'hotspot' aangetroffen.



- Er werd een overgangsweerstand gedetecteerd. Deze werd vervangen.



## 5. ALGEMENE CONCLUSIES

Na het doorlopen van de zonet besproken stappen, kunnen volgende conclusies getrokken worden:

- De installatie presteert boven de verwachte opbrengst.
- De installatie voldoet aan alle technische vereisten.
- We adviseren om uw installatie jaarlijks te laten controleren en tweejaarlijks te laten reinigen.
- Wist u dat u het rendement van uw zonnepanelen kan verhogen met de PIDbox van iLumen (zie paragraaf 6) ?

## 6. PIDBOX

Na verloop van tijd krijgen alle zonnepanelen te maken met Potential Induced Degradation (PID), vaak zonder dat de eigenaar hiervan op de hoogte is. PID houdt in dat zonnepanelen versneld degraderen. Hierdoor behalen ze niet het verwachte rendement op 20 jaar.

PID kan tegengaan worden met de gepatenteerde PIDbox van iLumen, die eenvoudig tussen de zonnepanelen en de omvormer kan worden geïnstalleerd en het rendement van de aangetaste cellen opnieuw verhoogt. Tegelijkertijd verlengt dit toestel de levensduur van uw zonnepanelen. De PIDbox is compatibel met alle types omvormers en zonnepanelen.



Uit een [onafhankelijk onderzoek van KU Leuven](#) bij meer dan 30 verschillende zonnepaneleninstallaties blijkt een gemiddelde rendementsstijging van 7,45% na het plaatsen van een PIDbox. Het minimum verhoogde rendement bedraagt net geen 3%, het maximum bijna 17%. De terugverdientijd van de onderzochte installaties schommelt tussen amper 6 maanden en maximaal 3 jaar.

Meer weten over de PIDbox? Bezoek dan de [website van iLumen](#) of contacteer ons via het gratis nummer 0800 82 061 (vanuit België).