



Rapportage:
Inspectie van
zonnestroominstallatie conform
SCIOS Scope 12

Avans Hogeschool
Onderwijsboulevard 215
5223 DE Den Bosch
Afmeldcode: CUW-AAA-90
Rapportcode: 2208TvR12-5223DE-215

Projectnr 04073.22.0024.0060
Datum Rapportage 11-aug-22

SPIE Nederland BV
Inspecties en Keuringen
Vestiging Elsloo
Sanderboutlaan 8a, 6181 DN Elsloo
Postbus 85, 6200 AB Maastricht
Tel: +31 (0)88 1192300
Fax: +31 (0)88 1192301



Smart city



e-efficient buildings



Energies



Industry services

Voorwoord

Een gebrek aan een zonnestroominstallatie kan grote gevolgen hebben. Denk hierbij aan brand, overbelasting van de elektrische installatie, elektrocutie of overbelasting van de constructie waarop de zonnepanelen zijn gemonteerd.

Om die reden eisen steeds meer verzekeringsmaatschappijen een inspectie aan de zonnestroom-installatie.

De inspectie volgens SCIOS Scope 12 is hieruit ontstaan.

Tot de SCIOS Scope 12 inspectie hoort de controle van de zonnestroominstallatie AC- en DC-zijdig, waarbij AC-zijdig de scope reikt vanaf de omvormer(s) van de zonnestroominstallatie tot en met de elektrische hoofdaansluiting.

De uit te voeren inspectie volgens SCIOS Scope 12 kan een opleveringsinspectie (EBI) of een periodieke inspectie (PI) zijn.

Bij beide inspecties wordt de zonnestroominstallatie visueel en door meting en beproeving gecontroleerd.

Een "Inspectieplan" is separaat bijgevoegd waarin wordt omschreven welke delen van de elektrotechnische installatie gecontroleerd moeten worden tijdens de inspectie.

Zie document: pvt-5223DE-215

In bijlage I en II van deze rapportage zijn de geconstateerde tekortkomingen gerapporteerd.

Inhoudsopgave

1. Algemene gegevens

2. Uitvoeringsgegevens

3. Samenvatting

4. Verklaring

Bijlage I - Constateringen AC-voeding PV-omvormer(s)

Bijlage II - Constateringen DC-gedeelte PV-omvormer(s)

Bijlage III - Meetgegevens PV-omvormer(s)

Bijlage IV - Meetgegevens PV-panelen

Bijlage V - Hersteldocument

1. Algemene gegevens



Betreft Inspectie van zonnestroominstallatie conform
SCIOS Scope 12

Soort inspectie EBI *Eerste Bijzondere Inspectie*

Projectnr 04073.22.0024.0060

Datum Rapportage 11-aug-22

Startdatum Inspectie 03-aug-22

Eigenaar Installatie Avans Hogeschool

Adres Cobbenhagenlaan 13

PC / Plaats 5037 DA Tilburg

Telefoon 088-5257500

Contactpersoon Bas Willemsteijn

e-mail b.willemsteijn7@avans.nl

Opdrachtgever Avans Hogeschool

Adres Cobbenhagenlaan 13

PC / Plaats 5037 DA Tilburg

Telefoon 088-5257500

Contactpersoon Bas Willemsteijn

e-mail beheerenonderhoud.dif@avans.nl

Locatie van de inspectie Avans Hogeschool

Adres Onderwijsboulevard 215

PC / Plaats 5223 DE Den Bosch

Telefoon 088-5257302

Contactpersoon Congierge op locatie

Installatieverantwoordelijke

e-mail beheerenonderhoud.dif@avans.nl

Afmeldcode: CUW-AAA-90

Rapportcode: 2208TvR12-5223DE-215

Opdrachtnemer SPIE Nederland BV

Inspecties en keuringen

Vestiging Elsloo

Adres Sanderboutlaan 8a, 6181 DN Elsloo

Postbus Postbus 85, 6200 AB Maastricht

Telefoon +31 (0)88 1192300

Fax +31 (0)88 1192301

2.1 Betreft Inspectie van zonnestroominstallatie conform SCIOS Scope 12

2.2 Gehanteerde normen	NEN 1010: 2015 + C2: 2016	01-jan-17
	NEN 1010: 2015 + A1: 2020	26-mei-20
	NPR 5310	
	NEN-EN-IEC 61439-1: 2021	25-nov-21
	NEN-EN-IEC 61439-1: 2011	01-dec-11
	NEN 3140+A3: 2019	01-jul-19
	NEN-EN-IEC 62446	01-nov-18
	SCIOS Technisch document TD18	

2.3 Uitgevoerde inspectiewerkzaamheden

2.3.1 Visuele inspectie:

De visuele inspectie is uitgevoerd met behulp van de inspectielijsten van SPIE en de constatering zijn vastgelegd in bijlage I en II.

2.3.2 Metingen en beproevingen:

De meetresultaten zijn bijgevoegd in bijlage III en IV. De eventuele constatering na aanleiding van de uitgevoerde metingen zijn vastgelegd in bijlage II.

2.4 Toegepaste meetinstrumenten

Type meter	Serienummer	Herlibratiedatum
Nieaf Smitt Eazy PV	26L-1084	5-10-2022
Profitester Mtech+	CE0821	23-8-2022

2.5 Classificatie van constatering

A Ernstig	Acute fout. Het risico op letsel en/of schade is groot. Spoedeisend herstel is direct noodzakelijk, melding mondeling en in rapportage.
B Serieus	Belangrijke fout. Dit is een fout waarbij op korte termijn stagnatie of gevaar kan optreden. Dergelijke fouten worden via de rapportage gemeld. Herstel op korte termijn noodzakelijk, verantwoording opdrachtgever / eigenaar.
C Gering	Schoonheidsfout. Een fout waarbij er geen onmiddellijke schade of letsel mogelijk is, doch kunnen op langere termijn leiden tot ongewenste gevaarlijke of onveilige situaties voor personen en vervolgschade van de installatie. Herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar.
D Nihil	Er is minimaal gevaar / voldoet niet aan de uitgangspunten van standaarden of het gevolg levert onder normale omstandigheden geen schade op. Vereist aandacht.

De constatering die tijdens de inspectie zijn gemaakt worden geclassificeerd volgens SCIOS informatieblad IB22.

Door IB22 toe te passen worden constatering eenduidig door alle SCIOS gecertificeerde inspectiebedrijven geclassificeerd. Dat zorgt voor een hoge mate van consistentie in de inspectierapporten.

3. Samenvatting

De installatie is veilig te gebruiken maar er zijn wel zaken die aandacht behoeven.

4. Verklaring

Ondergetekende verklaart, dat de resultaten van de controle en inspectie voldoen aan de gehanteerde normen en spanningsloos zijn uitgevoerd. Met uitzondering van de gespecificeerde constatering.

Naam Inspecteur T. van Rijckevorsel

Datum 11-aug-22

Handtekening



Goedgekeurd door P. Oberndorff

Datum 07-sep-22

Handtekening



Projectmanager afd
inspecties en keuringen M. van der Heijden

Datum 07-sep-22

Handtekening



Datum volgende inspectie aug 2027

Bepaald door Volgens SCIOS technisch document 18

Bepaling van steekproef volgens SCIOS technisch document 18



Steekproefgrootte			1,000	
Aantal vereffeningspunten		Aantal referentiepunten	%	
Van	Tot en met		G	F
1	25	5	0	1
26	50	8	0	1
51	90	13	0	1
91	150	20	0	1
151	280	32	1	2
281	500	50	1	2
501	1.200	80	2	3
1.201	3.200	125	3	4
3.201	10.000	200	5	6
>10.000		315	7	8
Opmerking: G = maximaal aantal defecten voor goedkeur van de gehele partij; F = maximaal aantal defecten voor afkeur van de gehele partij.				

OPMERKING

G = Maximaal aantal defecten voor goedkeur van de gehele partij.

F = Minimaal aantal defecten voor afkeur van de gehele partij.

Steekproef:	Omvang:
Steekproef van de geïnstalleerde PV-panelen:	50

Bijlage I - Constateringen AC-voeding PV- omvormer(s)

1	Verdeler / PV-omvormer	LK DEF	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	Aanpassing / uitbreiding	
	Tekeningnummers			

Nr. opm.: 1

Constatering(en): Op de verdeler ontbreekt de sticker dat op deze verdeler terugvoeding mogelijk is.

Bepaling: Volgens de NEN1010:2015/C2:2016 bepaling 712.514.6 is het om veiligheidsredenen voor de verschillende betrokkenen (onderhoudspersoneel, inspecteurs, personeel van netbeheerders, hulpdiensten enz.) noodzakelijk dat de aanwezigheid van een PV-installatie wordt aangegeven. Een markering moet worden aangebracht:

- bij het voedingspunt (van het openbare net) van de elektrische installatie;
- bij de elektriciteitsmeter, indien deze zich niet bij het voedingspunt bevindt;
- bij de verbruikende eenheid of de schakel- en verdeelinrichting waarop het voedingspunt van de omvormer is aangesloten.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



2	Verdeler / PV-omvormer	LK BC	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	Aanpassing / uitbreiding	
	Tekeningnummers			

Nr. opm.: 2

Constatering(en): Op de kast ontbreekt de sticker waaruit blijkt dat op deze verdeler terugvoeding mogelijk is.

Bepaling: Volgens de NEN1010:2015/C2:2016 bepaling 712.514.6 is het om veiligheidsredenen voor de verschillende betrokkenen (onderhoudspersoneel, inspecteurs, personeel van netbeheerders, hulpdiensten enz.) noodzakelijk dat de aanwezigheid van een PV-installatie wordt aangegeven. Een markering moet worden aangebracht:

- bij het voedingspunt (van het openbare net) van de elektrische installatie;
- bij de elektriciteitsmeter, indien deze zich niet bij het voedingspunt bevindt;
- bij de verbruikende eenheid of de schakel- en verdeelinrichting waarop het voedingspunt van de omvormer is aangesloten.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

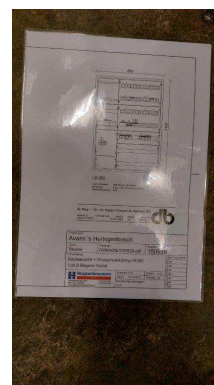
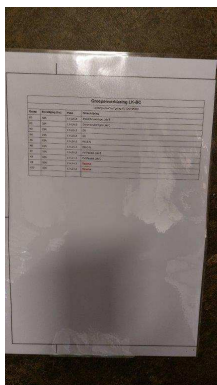


Nr. opm.: 3

Constatering(en): Er is geen installatieschema aanwezig.

Bepaling: Volgens de NEN1010:2015 bepaling 514.5.1, moet waar nodig schema's, tekeningen of tabellen in overeenstemming met NEN-EN-IEC 61346-1 en de NEN-EN-IEC 61082-reeks aanwezig zijn, die in het bijzonder aangeven:

- het type en de samenstelling van de stroomketens (aansluitpunten, aantal en doorsnede van de geleiders, type van het leidingssysteem);
- de kenmerkende grootheden die nodig zijn voor de identificatie van de toestellen voor de functies van beveiliging, scheiding en schakelen en hun locatie;

Classificatie: **C** *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Nr. opm.: 4

Constatering(en): De groepen K7 en K8, voedingen omvormers, zijn voorzien van smeltveiligheden van 35A terwijl de contactdozen op het dak 32A als nominaalstroom hebben.

Bepaling: Volgens de NEN1010:2015 bepaling 512.2, moet elektrisch materieel geschikt zijn voor de ontwerpstroom (bij wisselstroom: de effectieve waarde) die het bij normaal bedrijf moet voeren.

Classificatie: **C** *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Nr. opm.: 5

Constatering(en): Op de hoofdverdeler ontbreekt de sticker waaruit blijkt dat terugvoeding mogelijk is.

Bepaling: Volgens de NEN1010:2015/C2:2016 bepaling 712.514.6 is het om veiligheidsredenen voor de verschillende betrokkenen (onderhoudspersoneel, inspecteurs, personeel van netbeheerders, hulpdiensten enz.) noodzakelijk dat de aanwezigheid van een PV-installatie wordt aangegeven. Een markering moet worden aangebracht:

- bij het voedingspunt (van het openbare net) van de elektrische installatie;
- bij de elektriciteitsmeter, indien deze zich niet bij het voedingspunt bevindt;
- bij de verbruikende eenheid of de schakel- en verdeelinrichting waarop het voedingspunt van de omvormer is aangesloten.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



3	Verdeler / PV-omvormer	Omvormer 1	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	Aanpassing / uitbreiding	
	Tekeningnummers			

Nr. opm.: 6

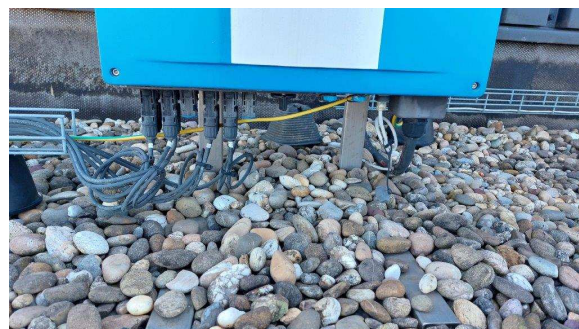
Constatering(en): Volgens de installatiehandleiding van de omvormer zou de vrije ruimte aan de boven en onderzijde van de omvormer 50cm moeten zijn en tussen omvormers onderling 30cm.. Deze is, door de plaatsing van de omvormer vlak boven het dak en het dakje boven de omvormer, beduidend minder. Hierbij dient wel vermeld te worden dat de fabrikant uitgaat van het plaatsen van de omvormer tegen een wand.

De plaatsing van van de omvormer in de vrije ruimte zou de koeling positief kunnen beïnvloeden.

Bepaling: Zie installatiehandleiding.

De huidige plaatsing laten beoordelen door de fabrikant.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 7

Constatering(en): Doordat de omvormer zo laag gemonteerd is, wordt de inspectie alsmede het onderhoud bemoeilijkt

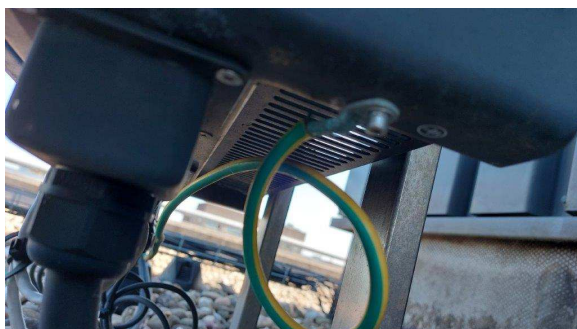
Bepaling: Elektrisch materieel moet zo zijn opgesteld dat:
— er voldoende ruimte is voor de eerste aanleg en latere vervanging van afzonderlijke onderdelen van de installatie;
— het voldoende toegankelijk is voor bediening, inspectie en het opsporen van fouten, beproeving, reparatie en onderhoud.
Bepaling 132.12 NEN1010:2015

Classificatie: C *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Nr. opm.: 8

Constatering(en): De vereffening van de frames is aan de zijkant van de omvormer aangesloten in plaats van op de hoofdaardrail of een aardrail die daarvoor bestemd is.
De kabelschoen (6qmm) is niet geschikt voor de ader (10qmm) en niet met het juiste gereedschap gemonteerd.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015/C2:2016 bepaling 712.542.5 moeten waar potentiaalvereffening nodig is, de metalen frames waaraan de PV-panelen zijn bevestigd, met inbegrip van de metalen kabeldraagsystemen worden vereffend.
De vereffeningssleiding moet worden aangesloten op een geschikt aardingsaansluitpunt.
Volgens de NEN 1010:2015 bepaling 526.1, moeten verbindingen tussen geleiders onderling en tussen geleiders en ander materieel moeten elektrisch als mechanisch blijvend betrouwbaar zijn.

Classificatie: B *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Nr. opm.: 9

Constatering(en): De wandcontactdoos dient als werkschakelaar voor de omvormer. Gebleken is echter dat zodra de stekker eruit wordt gehaald, de pennen van de stekker nog onder spanning staan.
Bovendien is het zo dat zodra de stekker eruit wordt gehaald, de vereffening van de panelen ook weg is.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015, bijlage 41A.2.1 moeten actieve delen zijn aangebracht in omhulsels of achter afschermingen die een beschermingsgraad van tenminste IPXXB of IP2X bieden.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



4	Verdeler / PV-omvormer	Omvormer 2	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	Aanpassing / uitbreiding	
	Tekeningnummers			

Nr. opm.: 10

Constatering(en): De vereffening van de frames is aan de zijkant van de omvormer aangesloten in plaats van op de hoofdaardrail of een aardrail die daarvoor bestemd is.
De kabelschoen (6qmm) is niet geschikt voor de ader (10qmm) en niet met het juiste gereedschap gemonteerd.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015/C2:2016 bepaling 712.542.5 moeten waar potentiaalvereffening nodig is, de metalen frames waaraan de PV-panelen zijn bevestigd, met inbegrip van de metalen kabeldraagsystemen worden vereffend.
De vereffening sleiding moet worden aangesloten op een geschikt aardingsaansluitpunt.
Volgens de NEN 1010:2015 bepaling 526.1, moeten verbindingen tussen geleiders onderling en tussen geleiders en ander materieel moeten elektrisch als mechanisch blijvend betrouwbaar zijn.

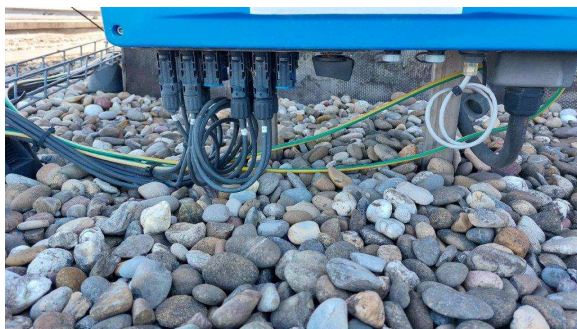
Classificatie:



Nr. opm.: 11

Constatering(en): Doordat de tyrap van de strengen af zijn gegaan bestaat de mogelijkheid om de strengaders uit te wisselen.

Bepaling: Het verdient de aanbeveling om kabels blijvend, onuitwisbaar te markeren. Bijvoorbeeld door het aanbrengen van labels met het strengnummer direct te bevestigen aan de kabels of op buizen of kabelgoten die dienen voor bescherming tegen mechanische beschadiging.
NPR5310 bepaling 712.6.4

Classificatie: **C** *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Nr. opm.: 12

Constatering(en): Volgens de installatiehandleiding van de omvormer zou de vrije ruimte aan de boven en onderzijde van de omvormer 50cm moeten zijn en tussen omvormers onderling 30cm.. Deze is, door de plaatsing van de omvormer vlak boven het dak en het dakje boven de omvormer, beduidend minder.
Hierbij dient wel vermeld te worden dat de fabrikant uitgaat van het plaatsen van de omvormer tegen een wand.

De plaatsing van van de omvormer in de vrije ruimte zou de koeling positief kunnen beïnvloeden.

Bepaling: Zie installatiehandleiding.
De huidige plaatsing laten beoordelen door de fabrikant.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Nr. opm.: 13

Constatering(en): Doordat de omvormer zo laag gemonteerd is, wordt de inspectie alsmede het onderhoud bemoeilijkt

Bepaling: Elektrisch materieel moet zo zijn opgesteld dat:
— er voldoende ruimte is voor de eerste aanleg en latere vervanging van afzonderlijke onderdelen van de installatie;
— het voldoende toegankelijk is voor bediening, inspectie en het opsporen van fouten, beproeving, reparatie en onderhoud.
Bepaling 132.12 NEN1010:2015

Classificatie: **C** *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Nr. opm.: 14

Constatering(en): Tijdens de inspectie bleek dat de stekker vol met water stond.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015 bepaling 510.1, moet de keuze en de installatie van elektrisch materieel aan de volgende algemene regels voldoen:
a) de beschermingsmaatregelen voor veiligheid;
b) de eisen voor de goede werking bij bedoeld gebruik van de installatie;
c) de eisen inzake de te verwachten uitwendige invloeden.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Nr. opm.: 15

Constatering(en): De wandcontactdoos dient als werkschakelaar voor de omvormer. Gebleken is echter dat zodra de stekker eruit wordt gehaald, de pennen van de stekker nog onder spanning staan.
Bovendien is het zo dat zodra de stekker eruit wordt gehaald, de vereffening van de panelen ook weg is.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015, bijlage 41A.2.1 moeten actieve delen zijn aangebracht in omhulsels of achter afschermingen die een beschermingsgraad van tenminste IPXXB of IP2X bieden.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 16

Constatering(en): Een van de knoppen op de omvormer blijft hangen. Het display is dus niet bedienbaar.

Bepaling:

Classificatie: **C** *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



5	Verdeler / PV-omvormer	Omvormer 3	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	Aanpassing / uitbreiding	
	Tekeningnummers			

Nr. opm.: 17

Constatering(en): De wandcontactdoos dient als werkschakelaar voor de omvormer. Gebleken is echter dat zodra de stekker eruit wordt gehaald, de pennen van de stekker nog onder spanning staan. Bovendien is het zo dat zodra de stekker eruit wordt gehaald, de vereffening van de panelen ook weg is.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015, bijlage 41A.2.1 moeten actieve delen zijn aangebracht in omhulsels of achter afschermingen die een beschermingsgraad van tenminste IPXXB of IP2X bieden.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



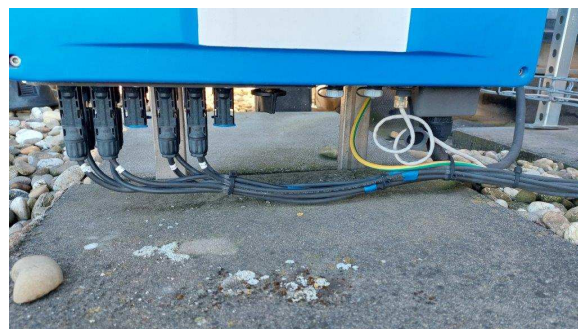
Nr. opm.: 18

Constatering(en): Volgens de installatiehandleiding van de omvormer zou de vrije ruimte aan de boven en onderzijde van de omvormer 50cm moeten zijn en tussen omvormers onderling 30cm.. Deze is, door de plaatsing van de omvormer vlak boven het dak en het dakje boven de omvormer, beduidend minder. Hierbij dient wel vermeld te worden dat de fabrikant uitgaat van het plaatsen van de omvormer tegen een wand.

De plaatsing van van de omvormer in de vrije ruimte zou de koeling positief kunnen beïnvloeden.

Bepaling: Zie installatiehandleiding.
De huidige plaatsing laten beoordelen door de fabrikant.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 19

Constatering(en): Doordat de omvormer zo laag gemonteerd is, wordt de inspectie alsmede het onderhoud bemoeilijkt

Bepaling: Elektrisch materieel moet zo zijn opgesteld dat:
— er voldoende ruimte is voor de eerste aanleg en latere vervanging van afzonderlijke onderdelen van de installatie;
— het voldoende toegankelijk is voor bediening, inspectie en het opsporen van fouten, beproeving, reparatie en onderhoud.
Bepaling 132.12 NEN1010:2015

Classificatie: **C** *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

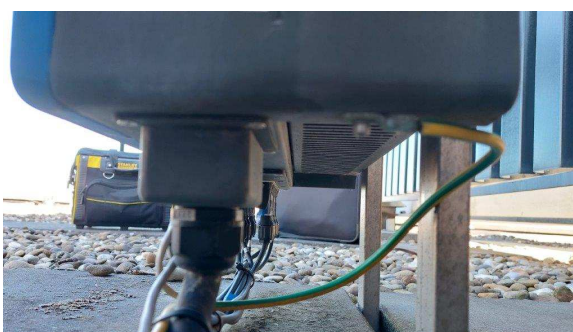


Nr. opm.: 20

Constatering(en): De vereffening van de frames is aan de zijkant van de omvormer aangesloten in plaats van op de hoofdaardrail of een aardrail die daarvoor bestemd is.
De kabelschoen (6qmm) is niet geschikt voor de ader (10qmm) en niet met het juiste gereedschap gemonteerd.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015/C2:2016 bepaling 712.542.5 moeten waar potentiaalvereffening nodig is, de metalen frames waaraan de PV-panelen zijn bevestigd, met inbegrip van de metalen kabeldraagsystemen worden vereffend.
De vereffening sleiding moet worden aangesloten op een geschikt aardingsaansluitpunt.
Volgens de NEN 1010:2015 bepaling 526.1, moeten verbindingen tussen geleiders onderling en tussen geleiders en ander materieel moeten elektrisch als mechanisch blijvend betrouwbaar zijn.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 21

Constatering(en): Tijdens de inspectie bleek er water in de stekker te zitten.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015 bepaling 510.1, moet de keuze en de installatie van elektrisch materieel aan de volgende algemene regels voldoen:
a) de beschermingsmaatregelen voor veiligheid;
b) de eisen voor de goede werking bij bedoeld gebruik van de installatie;
c) de eisen inzake de te verwachten uitwendige invloeden.

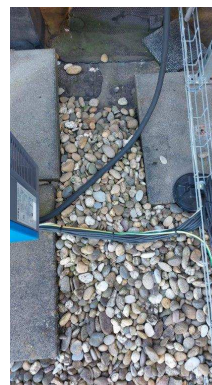
Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Nr. opm.: 22

Constatering(en): De voedingskabel ligt op het dak.

Bepaling: Leidingsystemen moeten zo zijn gekozen en geïnstalleerd dat schade aan kabels en geïsoleerde geleiders en hun aansluitingen tijdens installatie, gebruik of onderhoud wordt voorkomen.
Bep. 522.8.1 NEN1010: 2015

Classificatie: **D** *Voldoet niet aan de uitgangspunten van standaarden, levert geen gevaar of schade op. Vereist aandacht.*



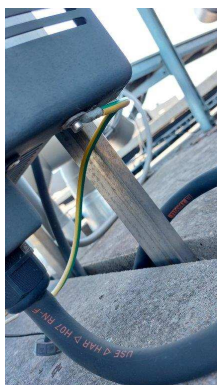
6	Verdeler / PV-omvormer	Omvormer 4	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	Aanpassing / uitbreiding	
	Tekeningnummers			

Nr. opm.: 23

Constatering(en): De vereffening van de frames is aan de zijkant van de omvormer aangesloten in plaats van op de hoofdaardrail of een aardrail die daarvoor bestemd is.
De kabelschoen is niet met het juiste gereedschap gemonteerd.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015/C2:2016 bepaling 712.542.5 moeten waar potentiaalvereffening nodig is, de metalen frames waaraan de PV-panelen zijn bevestigd, met inbegrip van de metalen kabeldraagsystemen worden vereffend.
De vereffeningssleiding moet worden aangesloten op een geschikt aardingsaansluitpunt.
Volgens de NEN 1010:2015 bepaling 526.1, moeten verbindingen tussen geleiders onderling en tussen geleiders en ander materieel moeten elektrisch als mechanisch blijvend betrouwbaar zijn.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 24

Constatering(en): De wandcontactdoos dient als werkschakelaar voor de omvormer. Gebleken is echter dat zodra de stekker eruit wordt gehaald, de pennen van de stekker nog onder spanning staan.
Bovendien is het zo dat zodra de stekker eruit wordt gehaald, de vereffening van de panelen ook weg is.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015, bijlage 41A.2.1 moeten actieve delen zijn aangebracht in omhulsels of achter afschermingen die een beschermingsgraad van tenminste IPXXB of IP2X bieden.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 26

Constatering(en): Volgens de installatiehandleiding van de omvormer zou de vrije ruimte aan de boven en onderzijde van de omvormer 50cm moeten zijn en tussen omvormers onderling 30cm.. Deze is, door de plaatsing van de omvormer vlak boven het dak en het dakje boven de omvormer, beduidend minder.
Hierbij dient wel vermeld te worden dat de fabrikant uitgaat van het plaatsen van de omvormer tegen een wand.

De plaatsing van van de omvormer in de vrije ruimte zou de koeling positief kunnen beïnvloeden.

Bepaling: Zie installatiehandleiding.
De huidige plaatsing laten beoordelen door de fabrikant.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 27

Constatering(en): Doordat de omvormer zo laag gemonteerd is, wordt de inspectie alsmede het onderhoud bemoeilijkt

Bepaling: Elektrisch materieel moet zo zijn opgesteld dat:
— er voldoende ruimte is voor de eerste aanleg en latere vervanging van afzonderlijke onderdelen van de installatie;
— het voldoende toegankelijk is voor bediening, inspectie en het opsporen van fouten, beproeving, reparatie en onderhoud.
Bepaling 132.12 NEN1010:2015

Classificatie: **C** *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



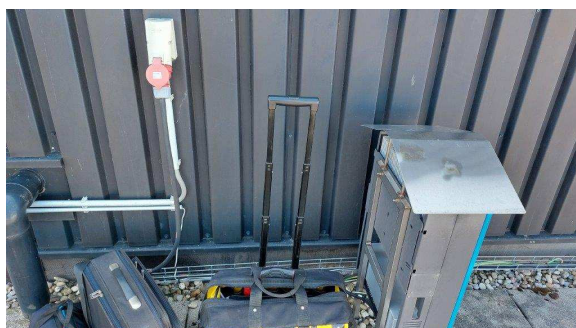
7	Verdeler / PV-omvormer	Omvormer 5	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	Aanpassing / uitbreiding	
	Tekeningnummers			

Nr. opm.: 25

Constatering(en): De wandcontactdoos dient als werkschakelaar voor de omvormer. Gebleken is echter dat zodra de stekker eruit wordt gehaald, de pennen van de stekker nog onder spanning staan. Bovendien is het zo dat zodra de stekker eruit wordt gehaald, de vereffening van de panelen ook weg is.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015, bijlage 41A.2.1 moeten actieve delen zijn aangebracht in omhulsels of achter afschermingen die een beschermingsgraad van tenminste IPXXB of IP2X bieden.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



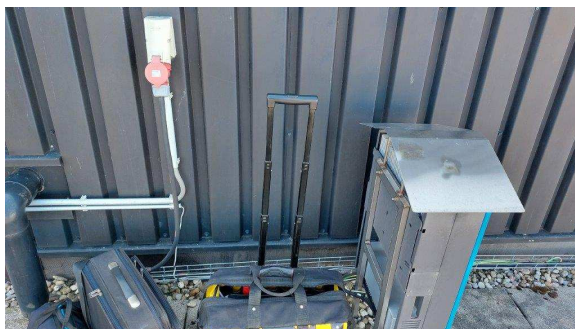
Nr. opm.: 28

Constatering(en): Volgens de installatiehandleiding van de omvormer zou de vrije ruimte aan de boven en onderzijde van de omvormer 50cm moeten zijn en tussen omvormers onderling 30cm.. Deze is, door de plaatsing van de omvormer vlak boven het dak en het dakje boven de omvormer, beduidend minder. Hierbij dient wel vermeld te worden dat de fabrikant uitgaat van het plaatsen van de omvormer tegen een wand.

De plaatsing van van de omvormer in de vrije ruimte zou de koeling positief kunnen beïnvloeden.

Bepaling: Zie installatiehandleiding.
De huidige plaatsing laten beoordelen door de fabrikant.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 29

Constatering(en): Doordat de omvormer zo laag gemonteerd is, wordt de inspectie alsmede het onderhoud bemoeilijkt

Bepaling: Elektrisch materieel moet zo zijn opgesteld dat:
— er voldoende ruimte is voor de eerste aanleg en latere vervanging van afzonderlijke onderdelen van de installatie;
— het voldoende toegankelijk is voor bediening, inspectie en het opsporen van fouten, beproeving, reparatie en onderhoud.
Bepaling 132.12 NEN1010:2015
Schoonheidsfout waarbij letsel

Classificatie: **C** *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 30

Constatering(en): De vereffening van de frames is aan de zijkant van de omvormer aangesloten in plaats van op de hoofdaardrail of een aardrail die daarvoor bestemd is.
De kabelschoen is niet met het juiste gereedschap gemonteerd.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015/C2:2016 bepaling 712.542.5 moeten waar potentiaalvereffening nodig is, de metalen frames waaraan de PV-panelen zijn bevestigd, met inbegrip van de metalen kabeldraagsystemen worden vereffend.
De vereffening sleiding moet worden aangesloten op een geschikt aardingsaansluitpunt.
Volgens de NEN 1010:2015 bepaling 526.1, moeten verbindingen tussen geleiders onderling en tussen geleiders en ander materieel moeten elektrisch als mechanisch blijvend betrouwbaar zijn.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 31

Constatering(en): Tijdens de inspectie is gebleken dat er water zit in de stekker.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015 bepaling 510.1, moet de keuze en de installatie van elektrisch materieel aan de volgende algemene regels voldoen:
a) de beschermingsmaatregelen voor veiligheid;
b) de eisen voor de goede werking bij bedoeld gebruik van de installatie;
c) de eisen inzake de te verwachten uitwendige invloeden.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 32

Constatering(en): De wandcontactdoos is kapot

Bepaling: Volgens de NEN 3140+A3: 2019, bepaling 5.101.5.1c mogen de eventueel aanwezige beschadigingen geen gevaar veroorzaken.

Classificatie: B *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Bijlage II - Constateringen DC-gedeelte PV-installatie

8	PV-omvormer	Installatie dak
	Tekeningnummers	
	Bouwjaar	Aanpassing / uitbreiding

Nr. opm.: 33

Constatering(en): Op diverse plaatsen liggen er kabels en connectors op het dak.

Bepaling: Volgens de NPR5310 bepaling 712.6.1.3. behoren kunststof verbidingsconnectoren niet op de dakbedekking te liggen, maar tegen de draagframes te worden bevestigd. Er bestaat een risico op aantasting van de kunststof door inwerking van bijvoorbeeld koolwaterstoffen.
Leidingsystemen moeten zo zijn gekozen en geïnstalleerd dat schade aan kabels en geïsoleerde geleiders en hun aansluitingen tijdens installatie, gebruik of onderhoud wordt voorkomen.
Bep. 522.8.1 NEN1010: 2015

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 34

Constatering(en): Bij nagenoeg alle strengen zijn zogenaamde inductielussen aanwezig.

Bepaling: Om geïnduceerde spanningen ten gevolge van bliksemontladingen te minimaliseren, behoort het oppervlak van alle lussen zo klein mogelijk te worden gehouden; dit geldt in het bijzonder voor de kabelaanleg van de PV-strengen. De DC-kabels en de vereffening geleider behoren naast elkaar te liggen.
Bepaling 712,521,13 NEN1010:2015
Hierbij dient rekening gehouden te worden met het gestelde in 712.5.2.3 NPR5310 dat de plus en min leidingen op enige afstand van elkaar gehouden moeten zijn om vlambogen te voorkomen.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 35

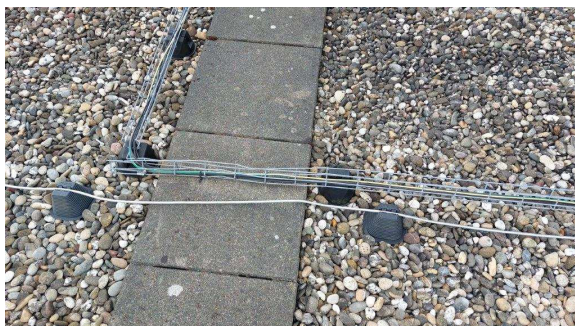
Constatering(en): Bij de dakopbouw van dak 2 ligt de bliksemafleider op pakweg 10cm parallel aan de draadgoot. Bij een afstand kleiner dan 50 cm zou deze met de blikseminstallatie verbonden moeten worden. Dit heeft echter consequenties voor de gehele installatie dus de bliksemafleider verleggen is de beste oplossing. Deze goot is ook losgeraakt van zijn bevestiging.

Bepaling: Een bliksembeveiligingsinstallatie dient in principe op voldoende afstand (S) gehouden te worden ten aanzien van andere elektrisch geleidende delen. Dit is, als deze niet gecalculeerd is door een blikseminstallateur, minimaal 50cm*. De voorkeur is om deze koppeling wel te maken en de frames van PV panelen te integreren in de bliksembeveiligingsinstallatie.

*= overeenkomstig NPR1014, 7.4.2

Leidingsystemen moeten zo zijn gekozen en geïnstalleerd dat schade aan kabels en geïsoleerde geleiders en hun aansluitingen tijdens installatie, gebruik of onderhoud wordt voorkomen.
Bep. 522.8.1 NEN1010: 2015

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 36

Constatering(en): Geen van de draadgoten is met de vereffening verbonden.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015/C2:2016 bepaling 712.542.5 moeten waar potentiaalvereffening nodig is, de metalen frames waaraan de PV-panelen zijn bevestigd, met inbegrip van de metalen kabeldraagsystemen worden vereffend.

De vereffeningsleiding moet worden aangesloten op een geschikt aardingsaansluitpunt.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 37

Constatering(en): De plussen en minnen van de strengen zijn overal tegen elkaar in de draadbanen gelegd.

Bepaling: Volgens de NPR5310 bepaling 712.5.2.3 is het om voortplanting van parallelle vlambogen tegen te gaan, het verstandig om enige afstand tussen plus- en minkabels binnen de goot aanwezig te zijn, liefst met een middenschot ertussen. Bij bundels kabels is dit extra belangrijk omdat vonkoverslag tussen een plus- en minpaar de isolatie van alle kabels zal aantasten en de volle array-energie in de vlamboog grote schade kan veroorzaken

Classificatie: **C** *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 38

Constatering(en): Op de locaties L01 en L02 ontbreekt er bij de windvangers een schroef.

Bepaling: Volgens de NEN1010:2015 bepaling 134.1.1 moet de installatie worden aangelegd volgens goed vakmanschap, geleverd door vakkundig personeel, en met het gebruik van de juiste materialen. Elektrisch materieel moet worden geïnstalleerd volgens de instructies van de fabrikant van het materieel.

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 39

Constatering(en): Op de locaties L03, L04 en L05 liggen de PV kabels klem tussen het frame en het dak. Hierdoor kunnen ze beschadigd raken.

Bepaling: Leidingsystemen moeten zo zijn gekozen en geïnstalleerd dat schade aan kabels en geïsoleerde geleiders en hun aansluitingen tijdens installatie, gebruik of onderhoud wordt voorkomen.
Bep. 522.8.1 NEN1010: 2015

Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 41

Constatering(en): De ballastplannen zijn niet overeenkomstig met de werkelijkheid.

Bepaling:

Classificatie: C *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

9	PV-omvormer	Algemeen
	Tekeningnummers	
	Bouwjaar	Aanpassing / uitbreiding

Nr. opm.: 40

Constatering(en): Er zijn voor zover bekend geen constructieberekeningen of opleveringsrapporten aanwezig.

Bepaling:

Classificatie: C *Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Bijlage III - Meetresultaten AC-voeding van voedende verdeler



1	Verdeelinrichting / besturingskast	LK DEF	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse 1	IP waarde	Functie	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	Groep / Eindgroep	HV1 gr3
	Tekeningnummers			

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	380	V	Zi(L1-L2)	0,057	Ω	IK(L1-L2)	7,02	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	381	V	Zi(L1-L3)	0,056	Ω	IK(L1-L3)	7,14	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	381	V	Zi(L2-L3)	0,064	Ω	IK(L2-L3)	6,25	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	217	V	Zsch(L1-PE)	0,042	Ω	IK(L1-PE)	5,51	kA	Goed	
UL2-PE	219	V	Zsch(L2-PE)	0,041	Ω	IK(L2-PE)	5,64	kA	Goed	
UL3-PE	223	V	Zsch(L3-PE)	0,04	Ω	IK(L3-PE)	5,78	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	217	V	Zi(L1-N)	0,045	Ω	IK(L1-N)	5,14	kA	Goed	
UL2-N	220	V	Zi(L2-N)	0,047	Ω	IK(L2-N)	4,92	kA	Goed	
UL3-N	223	V	Zi(L3-N)	0,05	Ω	IK(L3-N)	4,62	kA	Goed	
UN-PE	0,1	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel

Eenheid

2x5x95

mm²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	mespatroon	Soort	Goed	
Beveiliging	gG	Karakterist.	Goed	
Instelling			Nvt	
Waarde	250	A	Goed	

2	Verdeelinrichting / besturingskast	LK BC	Toegepaste Stelsel	TN-S
Klasse	1	IP waarde	Functie	
Type hoofdsch.		Bouwjaar	Groep / Eindgroep	HV1 grK2
Tekeningnummers				

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	476	V	Zi(L1-L2)	0,028	Ω	IK(L1-L2)	14,29	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	477	V	Zi(L1-L3)	0,032	Ω	IK(L1-L3)	12,50	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	477	V	Zi(L2-L3)	0,025	Ω	IK(L2-L3)	16,00	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	214	V	Zsch(L1-PE)	0,003	Ω	IK(L1-PE)	77,07	kA	Goed	
UL2-PE	217	V	Zsch(L2-PE)	0,007	Ω	IK(L2-PE)	33,03	kA	Goed	
UL3-PE	221	V	Zsch(L3-PE)	0,008	Ω	IK(L3-PE)	28,90	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	215	V	Zi(L1-N)	0,01	Ω	IK(L1-N)	23,12	kA	Goed	
UL2-N	217	V	Zi(L2-N)	0,006	Ω	IK(L2-N)	38,54	kA	Goed	
UL3-N	221	V	Zi(L3-N)	0,013	Ω	IK(L3-N)	17,79	kA	Goed	
UN-PE	0,1	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel

Eenheid

2x YMvK 5x35

mm²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
--------	--------	---------	-------------	-----------

Beveiliging	mespatroon	Soort	Goed	
-------------	------------	-------	------	--

Beveiliging	gG	Karakterist.	Goed	
-------------	----	--------------	------	--

Instelling			Nvt	
------------	--	--	-----	--

Waarde	315	A	Goed	
--------	-----	---	------	--

Bijlage III - Meetresultaten AC-voeding van PV-omvormer



3	PV-omvormer	Omvormer 1		Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	Functie	
	Type hoofdsch.		Bouwjaar	Groep / Eindgroep	LK DEF-11
	Tekeningnummers				

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	384	V	Zi(L1-L2)	0,371	Ω	IK(L1-L2)	1,08	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	384	V	Zi(L1-L3)	0,385	Ω	IK(L1-L3)	1,04	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	384	V	Zi(L2-L3)	0,374	Ω	IK(L2-L3)	1,07	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	219	V	Zsch(L1-PE)	0,343	Ω	IK(L1-PE)	0,67	kA	Goed	
UL2-PE	222	V	Zsch(L2-PE)	0,341	Ω	IK(L2-PE)	0,68	kA	Goed	
UL3-PE	225	V	Zsch(L3-PE)	0,34	Ω	IK(L3-PE)	0,68	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	219	V	Zi(L1-N)	0,404	Ω	IK(L1-N)	0,57	kA	Goed	
UL2-N	222	V	Zi(L2-N)	0,352	Ω	IK(L2-N)	0,66	kA	Goed	
UL3-N	225	V	Zi(L3-N)	0,403	Ω	IK(L3-N)	0,57	kA	Goed	
UN-PE	0,2	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMK 5x16	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	automaat	Soort	Goed	
Beveiliging	B	Karakterist.	Goed	
Instelling			Nvt	
Waarde	32	A	Goed	

Spanningsverlies in V, $u = (Z_i \text{ eind} - Z_i \text{ begin}) \times I_{ac \text{ max}}$			Spanningsverlies in %, $\Delta u = 100 \times (u/U_0)$			
Zi eind	0,404	Ω	U0	217	V	Beoordeling
Zi begin	0,045	Ω	Δu=	5,129	%	Goed
Iac max	31	A				
U	11,129	V				

EBI Acceptatiecriteria van de isolatieweerstandsmeting $\leq 500V$ dan $R_{iso} \geq 1M\Omega$.
 PI Acceptatiecriteris Isolatie weerstand in Ω is goed indien de getalwaarde $\geq$ duizendvoud van de nominale spanning in V.
 Type A: $t < 300$ ms en $0,35 < \Delta I_{nom} < I_a < 1,4 I_{\Delta n}$,
 Type B: $t < 300$ ms en $0,5 I_{\Delta n} < I_a < 2 I_{\Delta n}$.
 Selectieve aardlek is goed indien bij type A en type B $t < 130$ ms $< I_a < 500$ ms

Groep	Riso (MΩ)	Beoordeling	Opmerking			
11	500	Goed				
			Opmerking			
	Aardlek		Ia meting	ΔT meting		
Groep	InmA	Type	in mA	in ms	Testknop	Beoordeling
11						Nvt

4	PV-omvormer	Omvormer 2				Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde			Functie	
	Type hoofdsch.		Bouwjaar			Groep / Eindgroep	LK DEF-10
	Tekeningnummers						

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	380	V	Zi(L1-L2)	0,477	Ω	IK(L1-L2)	0,84	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	380	V	Zi(L1-L3)	0,439	Ω	IK(L1-L3)	0,91	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	380	V	Zi(L2-L3)	0,391	Ω	IK(L2-L3)	1,02	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	216	V	Zsch(L1-PE)	0,367	Ω	IK(L1-PE)	0,63	kA	Goed	
UL2-PE	218	V	Zsch(L2-PE)	0,366	Ω	IK(L2-PE)	0,63	kA	Goed	
UL3-PE	222	V	Zsch(L3-PE)	0,369	Ω	IK(L3-PE)	0,63	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	217	V	Zi(L1-N)	0,37	Ω	IK(L1-N)	0,62	kA	Goed	
UL2-N	219	V	Zi(L2-N)	0,364	Ω	IK(L2-N)	0,64	kA	Goed	
UL3-N	222	V	Zi(L3-N)	0,372	Ω	IK(L3-N)	0,62	kA	Goed	
UN-PE	0,2	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMK 5x6	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	automaat	Soort	Goed	
Beveiliging	B	Karakterist.	Goed	
Instelling			Nvt	
Waarde	32	A	Goed	

Spanningsverlies in V, $u = (Z_i \text{ eind} - Z_i \text{ begin}) \times I_{ac \text{ max}}$			Spanningsverlies in %, $\Delta u = 100 \times (u/U_0)$			
Zi eind	0,367	Ω	U0	217	V	Beoordeling
Zi begin	0,045	Ω	Δu=	4,600	%	Goed
Iac max	31	A				
U	9,982	V				

EBI Acceptatiecriteria van de isolatieweerstandsmeting $\leq 500V$ dan $R_{iso} \geq 1M\Omega$.
 PI Acceptatiecriteris Isolatie weerstand in Ω is goed indien de getalwaarde $\geq$ duizendvoud van de nominale spanning in V.
 Type A: $t < 300$ ms en $0,35 < \Delta I_{nom} < I_a < 1,4 I_{\Delta n}$,
 Type B: $t < 300$ ms en $0,5 I_{\Delta n} < I_a < 2 I_{\Delta n}$.
 Selectieve aardlek is goed indien bij type A en type B $t < 130$ ms $< I_a < 500$ ms

Groep	Riso (MΩ)		Beoordeling		Opmerking	
10	500		Goed			
Opmerking						
Groep	Aardlek		Ia meting in mA	ΔT meting in ms	Testknop	Beoordeling
	InmA	Type				
10					Nvt	

5	PV-omvormer	Omvormer 3		Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	Functie	
	Type hoofdsch.		Bouwjaar	Groep / Eindgroep	LK DEF-9
	Tekeningnummers				

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	380	V	Zi(L1-L2)	0,491	Ω	IK(L1-L2)	0,81	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	381	V	Zi(L1-L3)	0,483	Ω	IK(L1-L3)	0,83	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	380	V	Zi(L2-L3)	0,492	Ω	IK(L2-L3)	0,81	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	217	V	Zsch(L1-PE)	0,458	Ω	IK(L1-PE)	0,50	kA	Goed	
UL2-PE	219	V	Zsch(L2-PE)	0,457	Ω	IK(L2-PE)	0,51	kA	Goed	
UL3-PE	223	V	Zsch(L3-PE)	0,458	Ω	IK(L3-PE)	0,50	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	217	V	Zi(L1-N)	0,462	Ω	IK(L1-N)	0,50	kA	Goed	
UL2-N	220	V	Zi(L2-N)	0,475	Ω	IK(L2-N)	0,49	kA	Goed	
UL3-N	223	V	Zi(L3-N)	0,468	Ω	IK(L3-N)	0,49	kA	Goed	
UN-PE	0,2	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMvK 5x6	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	automaat	Soort	Goed	
Beveiliging	B	Karakterist.	Goed	
Instelling			Nvt	
Waarde	32	A	Goed	

Spanningsverlies in V, $u = (Z_i \text{ eind} - Z_i \text{ begin}) \times I_{ac \text{ max}}$			Spanningsverlies in %, $\Delta u = 100 \times (u/U_0)$			
Zi eind	0,462	Ω	U0	217	V	Beoordeling
Zi begin	0,045	Ω	Δu=	5,957	%	Goed
Iac max	31	A				
U	12,927	V				

EBI Acceptatiecriteria van de isolatieweerstandsmeting $\leq 500V$ dan $R_{iso} \geq 1M\Omega$.
 PI Acceptatiecriteris Isolatie weerstand in Ω is goed indien de getalwaarde $\geq$ duizendvoud van de nominale spanning in V.
 Type A: $t < 300$ ms en $0,35 < \Delta I_{nom} < I_a < 1,4 I_{\Delta n}$,
 Type B: $t < 300$ ms en $0,5 I_{\Delta n} < I_a < 2 I_{\Delta n}$.
 Selectieve aardlek is goed indien bij type A en type B $t < 130$ ms $< I_a < 500$ ms

Groep	Riso (M Ω)		Beoordeling	Opmerking		
9			Goed	Opmerking		
Groep	Aardlek		Ia meting in mA	ΔT meting in ms	Testknop	Beoordeling
9	InmA	Type				Nvt

6	PV-omvormer	Omvormer 4		Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	Functie	
	Type hoofdsch.		Bouwjaar	Groep / Eindgroep	LK BC-K8
	Tekeningnummers				

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	378	V	Zi(L1-L2)	0,681	Ω	IK(L1-L2)	0,59	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	378	V	Zi(L1-L3)	0,675	Ω	IK(L1-L3)	0,59	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	378	V	Zi(L2-L3)	0,68	Ω	IK(L2-L3)	0,59	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	215	V	Zsch(L1-PE)	0,649	Ω	IK(L1-PE)	0,36	kA	Goed	
UL2-PE	218	V	Zsch(L2-PE)	0,649	Ω	IK(L2-PE)	0,36	kA	Goed	
UL3-PE	221	V	Zsch(L3-PE)	0,649	Ω	IK(L3-PE)	0,36	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	215	V	Zi(L1-N)	0,656	Ω	IK(L1-N)	0,35	kA	Goed	
UL2-N	218	V	Zi(L2-N)	0,652	Ω	IK(L2-N)	0,35	kA	Goed	
UL3-N	221	V	Zi(L3-N)	0,654	Ω	IK(L3-N)	0,35	kA	Goed	
UN-PE	0,1	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMvK 5x6	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	automaat	Soort	Goed	
Beveiliging	B	Karakterist.	Goed	
Instelling			Nvt	
Waarde	32	A	Goed	

Spanningsverlies in V, $u = (Z_i \text{ eind} - Z_i \text{ begin}) \times I_{ac \text{ max}}$			Spanningsverlies in %, $\Delta u = 100 \times (u/U_0)$			
Zi eind	0,656	Ω	U0	217	V	Beoordeling
Zi begin	0,045	Ω	$\Delta u =$	8,729	%	Goed
Iac max	31	A				
U	18,941	V				

EBI Acceptatiecriteria van de isolatieweerstandsmeting $\leq 500V$ dan $R_{iso} \geq 1M\Omega$.
 PI Acceptatiecriteris Isolatie weerstand in Ω is goed indien de getalwaarde $\geq$ duizendvoud van de nominale spanning in V.
 Type A: $t < 300$ ms en $0,35 < \Delta I_{nom} < I_a < 1,4 I_{\Delta n}$,
 Type B: $t < 300$ ms en $0,5 I_{\Delta n} < I_a < 2 I_{\Delta n}$.
 Selectieve aardlek is goed indien bij type A en type B $t < 130$ ms $< I_a < 500$ ms

Groep	Riso (MΩ)		Beoordeling	Opmerking		
K8			Goed	Opmerking		
Groep	Aardlek		Ia meting	ΔT meting	Testknop	Beoordeling
	InmA	Type	in mA	in ms		
K8						Nvt

7	PV-omvormer	Omvormer 5				Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde			Functie	
	Type hoofdsch.		Bouwjaar			Groep / Eindgroep	LK BC-K7
	Tekeningnummers						

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	377	V	Zi(L1-L2)	0,301	Ω	IK(L1-L2)	1,33	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	379	V	Zi(L1-L3)	0,309	Ω	IK(L1-L3)	1,29	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	378	V	Zi(L2-L3)	0,259	Ω	IK(L2-L3)	1,54	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	216	V	Zsch(L1-PE)	0,305	Ω	IK(L1-PE)	0,76	kA	Goed	
UL2-PE	218	V	Zsch(L2-PE)	0,288	Ω	IK(L2-PE)	0,80	kA	Goed	
UL3-PE	222	V	Zsch(L3-PE)	0,258	Ω	IK(L3-PE)	0,90	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	216	V	Zi(L1-N)	0,273	Ω	IK(L1-N)	0,85	kA	Goed	
UL2-N	218	V	Zi(L2-N)	0,257	Ω	IK(L2-N)	0,90	kA	Goed	
UL3-N	222	V	Zi(L3-N)	0,296	Ω	IK(L3-N)	0,78	kA	Goed	
UN-PE	0,1	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMK 5x10	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	automaat	Soort	Goed	
Beveiliging	B	Karakterist.	Goed	
Instelling			Nvt	
Waarde	32	A	Goed	

Spanningsverlies in V, $u = (Z_i \text{ eind} - Z_i \text{ begin}) \times I_{ac \text{ max}}$			Spanningsverlies in %, $\Delta u = 100 \times (u/U_0)$			
Zi eind	0,305	Ω	U0	217	V	Beoordeling
Zi begin	0,045	Ω	Δu=	3,714	%	Goed
Iac max	31	A				
U	8,06	V				

EBI Acceptatiecriteria van de isolatieweerstandsmeting $\leq 500V$ dan $R_{iso} \geq 1M\Omega$.
 PI Acceptatiecriteris Isolatie weerstand in Ω is goed indien de getalwaarde $\geq$ duizendvoud van de nominale spanning in V.
 Type A: $t < 300$ ms en $0,35 < \Delta I_{nom} < I_a < 1,4 I_{\Delta n}$,
 Type B: $t < 300$ ms en $0,5 I_{\Delta n} < I_a < 2 I_{\Delta n}$.
 Selectieve aardlek is goed indien bij type A en type B $t < 130$ ms $< I_a < 500$ ms

Groep	Riso (MΩ)		Beoordeling	Opmerking		
K7			Goed	Opmerking		

Groep	Aardlek		Ia meting in mA	ΔT meting in ms	Testknop	Beoordeling
	InmA	Type				
K7						

Bijlage III - Meetresultaten DC-gedeelte PV-omvormer



3	PV-omvormer	Omvormer 1	Groep / Eindgroep LK DEF-11
	Bouwjaar		
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SAJ Suntrio TL20K
Merk en type PV-panelen	SR-P660260
Aantal strengen	4
Aantal panelen per streng	22
Panelen aangebracht op	plat dak
Voc STC	37,89
ISC STC	9,08
Weersomstandigheden tijdens meting	zonnig
Temperatuur tijdens meting in °C	22

Meting omvormer DC-zijde streng

1-1

	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	756	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	5,01	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 1-2			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	760	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	5,04	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 2-1			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	760	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	5,03	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 2-2			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	766	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	5,09	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

4	PV-omvormer	Omvormer 2	Groep / Eindgroep LK DEF-10
	Bouwjaar		
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SAJ Suntrio TL20K
Merk en type PV-panelen	SR-P660260
Aantal strengen	4
Aantal panelen per streng	22/23
Panelen aangebracht op	plat dak
Voc STC	37,89
ISC STC	9,08
Weersomstandigheden tijdens meting	zonnig
Temperatuur tijdens meting in °C	23

Meting omvormer DC-zijde streng

1-1

	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	784	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	5,57	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng		1-2	
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)		Fout	connector gaat niet los
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)		Fout	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$		Fout	
Polariteitstest	NVT	Fout	

Meting omvormer DC-zijde streng		2-1	
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	789	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	5,59	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng		2-2	
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	737	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	5,57	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

5	PV-omvormer	Omvormer 3	Groep / Eindgroep LK DEF-9
	Bouwjaar		
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SAJ Suntrio TL20K
Merk en type PV-panelen	Sunrise SR-P660260
Aantal strengen	4
Aantal panelen per streng	23/22
Panelen aangebracht op	plat dak
Voc STC	37,89
ISC STC	9,08
Weersomstandigheden tijdens meting	zonnig
Temperatuur tijdens meting in °C	24

Meting omvormer DC-zijde streng

1-1

	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	778	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	6,72	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 1-2			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	742	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	6,75	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 2-1			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	776	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	6,77	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 2-2			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	751	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	6,78	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

6	PV-omvormer	Omvormer 4	Groep / Eindgroep LK BC-K8
	Bouwjaar		
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SAJ Suntrio TL20K
Merk en type PV-panelen	Sunrise SR-P660260
Aantal strengen	4
Aantal panelen per streng	22/23
Panelen aangebracht op	plat dak
Voc STC	37,89
ISC STC	9,08
Weersomstandigheden tijdens meting	zonnig
Temperatuur tijdens meting in °C	25

Meting omvormer DC-zijde streng

1-1

	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	737	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	7,25	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 1-2			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	775	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	7,18	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 2-1			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	782	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	7,25	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 2-2			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	733	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	7,36	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

7	PV-omvormer	Omvormer 5	Groep / Eindgroep LK BC-K7
	Bouwjaar		
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SAJ Suntrio TL20K
Merk en type PV-panelen	Sunrise SR-P660260
Aantal strengen	4
Aantal panelen per streng	22
Panelen aangebracht op	plat dak
Voc STC	37,89
ISC STC	9,08
Weersomstandigheden tijdens meting	zonnig
Temperatuur tijdens meting in °C	27

Meting omvormer DC-zijde streng

1-1

	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	738	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	8,1	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 1-2			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	730	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	8,08	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 2-1			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	729	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	8,01	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Meting omvormer DC-zijde streng 2-2			
	Waarde	Beoordeling	Opmerking
Openklemspanning van paneel zonder belasting U_{oc} (V)	726	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	8,04	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

Bijlage IV - Meetgegevens PV-panelen (RPE-meting)



Installatie	Omschrijving	Weerstand in Ω		Opmerking
		Waarde	Beoordeling	
Installatie dak				
	Zie "Locatienummers en metingen dak 1-5"			

Betreft Inspectie van zonnestroominstallatie conform SCIOS Scope 12
Locatie Avans Hogeschool
Projectnummer 04073.22.0024.0060
Datum rapport 11-aug-22
 Afmeldcode: CUW-AAA-90
 Rapportcode: 2208TvR12-5223DE-215

HERSTELVERKLARING

Hierbij verklaart onderstaande dat alle genoemde gebreken in bijlage I en II vakkundig zijn hersteld conform de van toepassing zijnde normen en installatievoorschriften.

(In te vullen door hersteller.)

Bedrijfsnaam:

Naam hersteller:

Functie hersteller:

Adres:

Postcode:

Plaats:

Telefoon:

Datum:

Handtekening: