



Rapportage:
Inspectie van
zonnestroominstallatie conform
SCIOS Scope 12

Avans Hogeschool
Lovensdijk 63
4818 AJ Breda
Afmeldcode: CTO-AAA-82
Rapportcode: 2207TvR12-4818AJ-63

Projectnr 04073.22.0024.0060
Datum Rapportage 10-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-4818AJ-63

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 10-aug-22

Startdatum Inspectie 01-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 Lovensdijk 63

PC / Plaats 4818 AJ Breda

Telefoon 088-5257302

Contactpersoon Congierge op locatie

Installatieverantwoordelijke

e-mail beheerenonderhoud.dif@avans.nl

Afmeldcode: CTO-AAA-82

Rapportcode: 2207TvR12-4818AJ-63

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
	NEN 1010:2020	
	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 naar 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 Serius	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 10-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:	32

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

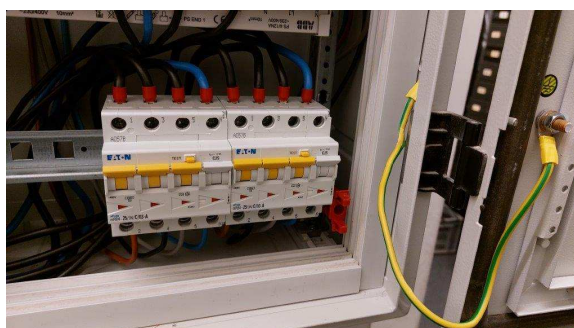
1	Verdeler / PV-omvormer	LK-3A		Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde		
	Type hoofdsch.		Bouwjaar	onbekend	Aanpassing / uitbreiding
	Tekeningnummers				

Nr. opm.: 1

Constatering(en): De aardlekautomaat van groep 53 is defect.

Bepaling: Volgens de NEN 3140+A3: 2019, bepaling 5.101.5.1.e, moet het elektrisch materieel ten minste in overeenstemming is met de installatie-eisen, zoals bijvoorbeeld vastgelegd in de productnormen, installatienormen en leveranciersvoorschriften.

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



2	Verdeler / PV-omvormer	LK2-1	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	onbekend	Aanpassing / uitbreiding
	Tekeningnummers			

Nr. opm.: 2

Constatering(en): De voedende verdeler (hoofdverdeler) is niet voorzien van een sticker dat een 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.

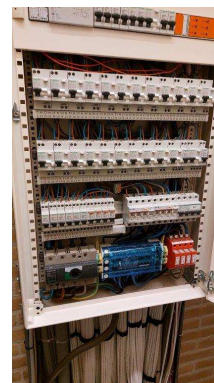
Classificatie: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*

Nr. opm.: 3

Constatering(en): Er zijn bij deze verdeler geen opmerkingen.

Bepaling:

Classificatie:



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

Nr. opm.: 4

Constatering(en): Volgens de installatiehandleiding van de omvormer zou de vrije ruimte aan de boven en onderzijde van de omvormer 50cm moeten zijn. Deze is, door de plaatsing van de omvormer vlak boven het dak en het dakje boven de omvormer, beduidend minder. Tevens zegt de fabrikant dat de tussenruimte minimaal 30cm moet zijn.
 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.: 5

Constatering(en): De strengcodering ontbreekt.

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 verantwoordig opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 6

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 verantwoordig opdrachtgever / eigenaar*



4	Verdeler / PV-omvormer	Omvormer SMA 1 dak1	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	onbekend	Aanpassing / uitbreiding
	Tekeningnummers			

Nr. opm.: 7

Constatering(en): De omvormer hangt vol in de zon. Het scherm is dusdanig verweerd dat deze niet meer leesbaar is en de kappen van de omvormers zijn verkleurd.

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.: 8

Constatering(en): Er is bij de omvormer geen werkschakelaar aanwezig.

Bepaling: Volgens de NEN1010:2015 bepaling 536.3.2, moeten werkschakelaars zijn toegepast voor uitschakeling bij niet-elektrotechnisch onderhoud.

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



Nr. opm.: 9

Constatering(en): Op de omvormer ontbreekt de sticker dat deze aan zowel AC als DC zijde gescheiden dient te worden.

Bepaling: Volgens de NPR5310 bepaling 712.6.4c, moeten alle omvormers zijn voorzien van een aanduiding dat voorafgaand aan het uitvoeren van onderhoud de omvormer zowel aan DC-zijde als aan AC-zijde moet worden gescheiden.

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



Nr. opm.: 10

Constatering(en): De onderlinge ruimte tussen de omvormers is te klein. Deze zou minimaal 30cm moeten zijn.

Bepaling: Zie gebruikershandleiding

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



Nr. opm.: 11

Constatering(en): Doordat de vaste klemmen in de omvormer geen mogelijkheid hebben voor metingen en er geen werkschakelaar aanwezig is, zijn er geen circuitimpedantiemetingen uitgevoerd.

Bepaling:

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



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

Nr. opm.: 12

Constatering(en): De omvormer hangt vol in de zon. Het scherm is dusdanig verweerd dat deze niet meer leesbaar is en de kappen van de omvormers zijn verkleurd.

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.: 13

Constatering(en): Er is bij de omvormer geen werkschakelaar aanwezig.

Bepaling: Volgens de NEN1010:2015 bepaling 536.3.2, moeten werkschakelaars zijn toegepast voor uitschakeling bij niet-elektrotechnisch onderhoud.

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



Nr. opm.: 14

Constatering(en): Op de omvormer ontbreekt de sticker dat deze aan zowel AC als DC zijde gescheiden dient te worden.

Bepaling: Volgens de NPR5310 bepaling 712.6.4c, moeten alle omvormers zijn voorzien van een aanduiding dat voorafgaand aan het uitvoeren van onderhoud de omvormer zowel aan DC-zijde als aan AC-zijde moet worden gescheiden.

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



Nr. opm.: 15

Constatering(en): De onderlinge ruimte is te klein. Deze zou minimaal 30cm moeten zijn.

Bepaling: Zie gebruikershandleiding.

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



Nr. opm.: 16

Constatering(en): De schroeven van de kap waren tijdens de inspectie niet los te krijgen. Metingen aan AC en DC zijn daarom ook niet uitgevoerd.

Bepaling:

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

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

Nr. opm.: 17

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 de 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*

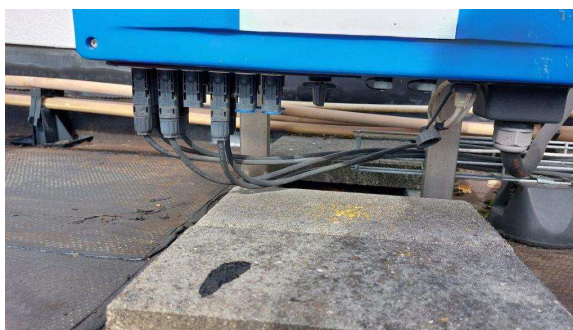


Nr. opm.: 18

Constatering(en): De strengcodering ontbreekt

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.: 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*



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

Nr. opm.: 20

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 de 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.: 21

Constatering(en): De strengcodering ontbreekt

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.: 22

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*



8	Verdeler / PV-omvormer	Omvormer 3 dak 2	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	onbekend	Aanpassing / uitbreiding
	Tekeningnummers			

Nr. opm.: 23

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 de 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.: 24

Constatering(en): De strengcodering ontbreekt.

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.: 25

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 verantwoordig opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 26

Constatering(en): De voedingskabel van omvormer 3 is in tegenstelling tot die van omvormer 1 en 2 een niet buigzame kabel en daarom zou deze goed bevestigd moeten zijn, wat hij niet is.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2015 bepaling 522.8.4, moeten wanneer de geleiders niet over de gehele lengte worden gedragen of als resultaat van de installatiemethode worden ondersteund, zij met geschikte hulpmiddelen op passende afstanden deugdelijk worden ondersteund, zodat zij niet door het eigen gewicht worden beschadigd.

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



Bijlage II - Constateringen DC-gedeelte PV-installatie

9	PV-omvormer	PV dak 1
	Tekeningnummers	
	Bouwjaar	onbekend
		Aanpassing / uitbreiding

Nr. opm.: 27

Constatering(en): De plussen en minnen van de strengen zijn overal bij elkaar in de draadbanen en in de buizen 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.: 28

Constatering(en): Geen van de draadgoten zijn vereffend.

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.: 29

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.: 30

Constatering(en): De frames van de panelen die op beide SMA omvormers zijn aangesloten, zijn niet vereffend. Hierdoor is een meetbare spanning op de frames komen te staan.

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*

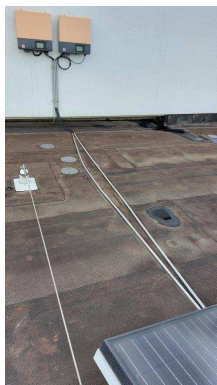


Nr. opm.: 31

Constatering(en): De buizen van de SMA omvormers liggen los 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: **B** *Belangrijke fout, melding via rapportage, herstel op korte termijn, verantwoording opdrachtgever / eigenaar*



Nr. opm.: 32

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 vereffeningsgeleider 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.:	33
Constatering(en):	Van de SMA installatie ontbreken alle gegevens. (stringplan, legplan, ballastplan enz.) Het ballastplan van de overige installatie is niet overeenkomstig de werkelijkheid.
Bepaling:	Bij de visuele inspectie van een elektrische installatie wordt nagegaan of; a) de noodzakelijke tekeningen aanwezig zijn en de juiste informatie vermeld is Bep. NEN 3140 5.101.5.1 (a) Zie technisch document 18
Classificatie:	C <i>Schoonheidsfout waarbij letsel of schade gering is, herstel verantwoording opdrachtgever / eigenaar</i>

10	PV-omvormer	PV dak 2
	Tekeningnummers	
	Bouwjaar	onbekend
		Aanpassing / uitbreiding

Nr. opm.: 34

Constatering(en): Het ballastplan is niet overeenkomstig met de werkelijkheid.

Bepaling: Bij de visuele inspectie van een elektrische installatie wordt nagegaan of;
a) de noodzakelijke tekeningen aanwezig zijn en de juiste informatie vermeld is
Bep. NEN 3140 5.101.5.1 (a)

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

Nr. opm.: 35

Constatering(en): Ofschoon de 3 grote velden wel met de bliksemafleiding zijn verbonden, zijn de frames dusdanig gecontrueerd dat er binnen de frames geïnduceerde spanningen aanwezig zijn. De vereffening is buiten de rails die direct verbonden zijn met de bliksemafleiding niet afdoende, of niet aanwezig.

Bepaling: Volgens de NEN 1010:2020 bep.712.542.101 moet waar dergelijke potentiaalvereffening nodig is, de metalen draagconstructie waaraan de PVpanelen zijn bevestigd, met inbegrip van de metalen kabeldraagsystemen, worden vereffend.
De vereffening sleiding moet worden aangesloten op een geschikt aardingsaansluitpunt.
Waar aluminium constructiedelen worden gebruikt, moeten daarvoor geschikte aansluitmaterialen worden gebruikt om een goede vereffening van alle metalen delen te verkrijgen.

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



Nr. opm.: 36

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 vereffeningseleider 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.: 37

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

Bepaling: Volgens de NPR5310 bepaling 712.6.1.3. behoren kunststof verbindingconnectoren 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.

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



Nr. opm.: 38

Constatering(en): De plussen en minnen liggen voor een groot deel tegen elkaar in de draadbanen.

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.: 39

Constatering(en): De draadgoot ligt op locatie L01 los.

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.: 40

Constatering(en): De draadgoot is niet overal vereffend.

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*



11	PV-omvormer	Algemeen
	Tekeningnummers	
	Bouwjaar	Aanpassing / uitbreiding

Nr. opm.: 41

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

Bepaling: Zie technisch document 18

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-3A	Toegepaste Stelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde	Functie
	Type hoofdsch.	Bouwjaar	onbekend	Groep / Eindgroep
	Tekeningnummers			HVK-3 gr 7

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	402	V	Zi(L1-L2)	0,055	Ω	IK(L1-L2)	7,27	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	403	V	Zi(L1-L3)	0,073	Ω	IK(L1-L3)	5,48	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	402	V	Zi(L2-L3)	0,063	Ω	IK(L2-L3)	6,35	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	233	V	Zsch(L1-PE)	0,037	Ω	IK(L1-PE)	6,25	kA	Goed	
UL2-PE	232	V	Zsch(L2-PE)	0,068	Ω	IK(L2-PE)	3,40	kA	Goed	
UL3-PE	232	V	Zsch(L3-PE)	0,018	Ω	IK(L3-PE)	12,85	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	232	V	Zi(L1-N)	0,046	Ω	IK(L1-N)	5,03	kA	Goed	
UL2-N	232	V	Zi(L2-N)	0,052	Ω	IK(L2-N)	4,45	kA	Goed	
UL3-N	232	V	Zi(L3-N)	0,043	Ω	IK(L3-N)	5,38	kA	Goed	
UN-PE	0,1	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel

Eenheid

YMvK 5x16

mm²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	mespatroon	Soort	Goed	
Beveiliging	gG	Karakterist.	Goed	
Instelling			Nvt	
Waarde	63	A	Goed	

2	Verdeelinrichting / besturingskast	LK2-1	Toegepaste Stelsel	TN-S
Klasse	1	IP waarde	Functie	
Type hoofdsch.		Bouwjaar	onbekend	Groep / Eindgroep
Tekeningnummers				HVK-3 gr 20

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	401	V	Zi(L1-L2)	0,041	Ω	IK(L1-L2)	9,76	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	402	V	Zi(L1-L3)	0,062	Ω	IK(L1-L3)	6,45	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	400	V	Zi(L2-L3)	0,033	Ω	IK(L2-L3)	12,12	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	232	V	Zsch(L1-PE)	0,041	Ω	IK(L1-PE)	5,64	kA	Goed	
UL2-PE	231	V	Zsch(L2-PE)	0,027	Ω	IK(L2-PE)	8,56	kA	Goed	
UL3-PE	232	V	Zsch(L3-PE)	0,028	Ω	IK(L3-PE)	8,26	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	232	V	Zi(L1-N)	0,034	Ω	IK(L1-N)	6,80	kA	Goed	
UL2-N	231	V	Zi(L2-N)	0,02	Ω	IK(L2-N)	11,56	kA	Goed	
UL3-N	232	V	Zi(L3-N)	0,028	Ω	IK(L3-N)	8,26	kA	Goed	
UN-PE	0,1	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel

Eenheid

YMvK 5x16

mm²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	mespatroon	Soort	Goed	
Beveiliging	gG	Karakterist.	Goed	
Instelling			Nvt	
Waarde	35	A	Goed	

Bijlage III - Meetresultaten AC-voeding van PV-omvormer



3	PV-omvormer	Omvormer 1 dak 1			ToegepasteStelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde		Functie	
	Type hoofdsch.		Bouwjaar	onbekend	Groep / Eindgroep LK3A gr 53	
	Tekeningnummers					

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	405	V	Zi(L1-L2)	0,253	Ω	IK(L1-L2)	1,58	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	405	V	Zi(L1-L3)	0,255	Ω	IK(L1-L3)	1,57	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	403	V	Zi(L2-L3)	0,256	Ω	IK(L2-L3)	1,56	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	233	V	Zsch(L1-PE)		Ω	IK(L1-PE)		kA	Nvt	aardlek
UL2-PE	232	V	Zsch(L2-PE)		Ω	IK(L2-PE)		kA	Nvt	aardlek
UL3-PE	232	V	Zsch(L3-PE)		Ω	IK(L3-PE)		kA	Nvt	aardlek

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	234	V	Zi(L1-N)	0,229	Ω	IK(L1-N)	1,01	kA	Goed	
UL2-N	233	V	Zi(L2-N)	0,221	Ω	IK(L2-N)	1,05	kA	Goed	
UL3-N	233	V	Zi(L3-N)	0,234	Ω	IK(L3-N)	0,99	kA	Goed	
UN-PE	0,1	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMvK 5x6	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	Alamat	Soort	Goed	
Beveiliging	C	Karakterist.	Goed	
Instelling	0,3		Goed	
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	0,229	Ω	U0	232	V	Beoordeling
Zi begin	0,046	Ω	$\Delta u =$	2,524	%	Goed
Iac max	32	A				
U	5,856	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		
53	500		Goed				
Groep	Aardlek		Ia meting in mA	ΔT meting in ms	Testknop	Beoordeling	Opmerking
	InmA	Type					
53	300	A	-	-	NOK	Fout	Weigert dus defect

4	PV-omvormer	Omvormer SMA 1 dak1			ToegepasteStelsel TN-S	
	Klasse	1	IP waarde		Functie	
	Type hoofdsch.		Bouwjaar	onbekend	Groep / Eindgroep LK4-PV gr F1	
	Tekeningnummers					

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2		V	Zi(L1-L2)		Ω	IK(L1-L2)		kA	Nvt	
Ulijn L2-L3		V	Zi(L1-L3)		Ω	IK(L1-L3)		kA	Nvt	
Ulijn L1-L3		V	Zi(L2-L3)		Ω	IK(L2-L3)		kA	Nvt	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE		V	Zsch(L1-PE)		Ω	IK(L1-PE)		kA	Fout	niet meetbaar
UL2-PE		V	Zsch(L2-PE)		Ω	IK(L2-PE)		kA	Nvt	
UL3-PE		V	Zsch(L3-PE)		Ω	IK(L3-PE)		kA	Nvt	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N		V	Zi(L1-N)		Ω	IK(L1-N)		kA	Fout	niet meetbaar
UL2-N		V	Zi(L2-N)		Ω	IK(L2-N)		kA	Nvt	
UL3-N		V	Zi(L3-N)		Ω	IK(L3-N)		kA	Nvt	
UN-PE		V							Fout	

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMVK 3x2,5	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	automaat	Soort	Goed	
Beveiliging	B	Karakterist.	Goed	
Instelling			Nvt	
Waarde	16	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		Ω		U0		V	Beoordeling
Zi begin		Ω		$\Delta u =$	<input type="text"/>	%	Goed
Iac max		A					
U		V					

EBI Acceptatiecriteria van de isolatieweerstandsmeting $\leq 500V$ dan $R_{iso} \geq 1M\Omega$.
 PI Acceptatiecriteria Isolatieweerstand 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	
F1	500		Goed		Opmerking	
Groep	Aardlek		I _a meting in mA	ΔT meting in ms	Testknop	Beoordeling
	InmA	Type				
F1						Nvt

5	PV-omvormer	Omvormer SMA 2 dak 1			ToegepasteStelsel	TN-S
	Klasse	1	IP waarde		Functie	
	Type hoofdsch.		Bouwjaar	onbekend	Groep / Eindgroep LK4-PV gr F2	
	Tekeningnummers					

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2		V	Zi(L1-L2)		Ω	IK(L1-L2)		kA	Nvt	
Ulijn L2-L3		V	Zi(L1-L3)		Ω	IK(L1-L3)		kA	Nvt	
Ulijn L1-L3		V	Zi(L2-L3)		Ω	IK(L2-L3)		kA	Nvt	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE		V	Zsch(L1-PE)		Ω	IK(L1-PE)		kA	Fout	niet meetbaar
UL2-PE		V	Zsch(L2-PE)		Ω	IK(L2-PE)		kA	Nvt	
UL3-PE		V	Zsch(L3-PE)		Ω	IK(L3-PE)		kA	Nvt	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N		V	Zi(L1-N)		Ω	IK(L1-N)		kA	Fout	niet meetbaar
UL2-N		V	Zi(L2-N)		Ω	IK(L2-N)		kA	Nvt	
UL3-N		V	Zi(L3-N)		Ω	IK(L3-N)		kA	Nvt	
UN-PE		V							Fout	niet meetbaar

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMK 3x2,5	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	automaat	Soort	Goed	
Beveiliging	B	Karakterist.	Goed	
Instelling			Nvt	
Waarde	16	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		Ω		U0		V	Beoordeling
Zi begin		Ω		$\Delta u =$	<input type="text"/>	%	Goed
Iac max		A					
U		V					

EBI Acceptatiecriteria van de isolatieweerstandsmeting $\leq 500V$ dan $R_{iso} \geq 1M\Omega$.
 PI Acceptatiecriteria Isolatieweerstand 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	
F2	500		Goed			
Opmerking						
Groep	Aardlek		Ia meting in mA	ΔT meting in ms	Testknop	Beoordeling
	InmA	Type				
F2					Nvt	

6	PV-omvormer	Omvormer 1 dak 2			ToegepasteStelsel		TN-S
	Klasse	1	IP waarde		Functie		
	Type hoofdsch.		Bouwjaar	onbekend	Groep / Eindgroep LK3A gr 52		
	Tekeningnummers						

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	404	V	Zi(L1-L2)	0,289	Ω	IK(L1-L2)	1,38	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	403	V	Zi(L1-L3)	0,265	Ω	IK(L1-L3)	1,51	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	401	V	Zi(L2-L3)	0,278	Ω	IK(L2-L3)	1,44	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	233	V	Zsch(L1-PE)		Ω	IK(L1-PE)		kA	Nvt	aardlek
UL2-PE	232	V	Zsch(L2-PE)		Ω	IK(L2-PE)		kA	Nvt	aardlek
UL3-PE	233	V	Zsch(L3-PE)		Ω	IK(L3-PE)		kA	Nvt	aardlek

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	232	V	Zi(L1-N)	0,264	Ω	IK(L1-N)	0,88	kA	Goed	
UL2-N	232	V	Zi(L2-N)	0,262	Ω	IK(L2-N)	0,88	kA	Goed	
UL3-N	233	V	Zi(L3-N)	0,268	Ω	IK(L3-N)	0,86	kA	Goed	
UN-PE	0,1	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMvK 5x6	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	Alamat	Soort	Goed	
Beveiliging	C	Karakterist.	Goed	
Instelling	0,3		Goed	
Waarde	32	A	Goed	

Spanningsverlies in V, $u = (Z_i \text{ eind} - Z_i \text{ begin}) \times I_{ac \max}$			Spanningsverlies in %, $\Delta u = 100 \times (u/U_0)$			
Zi eind	0,264	Ω	U0	232	V	Beoordeling
Zi begin	0,046	Ω	$\Delta u =$	3,007	%	Goed
Iac max	32	A				
U	6,976	V				

EBI Acceptatiecriteria van de isolatieweerstandsmeting $\leq 500V$ dan $R_{iso} \geq 1M\Omega$.
 PI Acceptatiecriteria Isolatieweerstand 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	
52	500		Goed			
Opmerking						
Groep	Aardlek		Ia meting	ΔT meting	Testknop	Beoordeling
	InmA	Type	in mA	in ms		
52	300	A	216	11	OK	Goed

7	PV-omvormer	Omvormer 2 dak 2	Toegepaste Stelsel TN-S		
	Klasse	1	IP waarde	Functie	
	Type hoofdsch.		Bouwjaar	onbekend	Groep / Eindgroep LK2-1 gr K2
	Tekeningnummers				

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	404	V	Zi(L1-L2)	0,262	Ω	IK(L1-L2)	1,53	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	405	V	Zi(L1-L3)	0,281	Ω	IK(L1-L3)	1,42	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	404	V	Zi(L2-L3)	0,273	Ω	IK(L2-L3)	1,47	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	234	V	Zsch(L1-PE)		Ω	IK(L1-PE)		kA	Nvt	aardlek
UL2-PE	233	V	Zsch(L2-PE)		Ω	IK(L2-PE)		kA	Nvt	aardlek
UL3-PE	233	V	Zsch(L3-PE)		Ω	IK(L3-PE)		kA	Nvt	aardlek

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	233	V	Zi(L1-N)	0,246	Ω	IK(L1-N)	0,94	kA	Goed	
UL2-N	232	V	Zi(L2-N)	0,256	Ω	IK(L2-N)	0,90	kA	Goed	
UL3-N	233	V	Zi(L3-N)	0,265	Ω	IK(L3-N)	0,87	kA	Goed	
UN-PE	0,1	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMK 5x6	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	Alamat	Soort	Goed	
Beveiliging	C	Karakterist.	Goed	
Instelling	0,3		Goed	
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	0,246	Ω	U0	232	V	Beoordeling
Zi begin	0,046	Ω	Δu=	2,759	%	Goed
Iac max	32	A				
U	6,4	V				

EBI Acceptatiecriteria van de isolatieweerstandsmeting $\leq 500V$ dan $R_{iso} \geq 1M\Omega$.
 PI Acceptatiecriteria 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	
K2	500		Goed			
Opmerking						
Groep	Aardlek		Ia meting	ΔT meting	Testknop	Beoordeling
	InmA	Type	in mA	in ms		
K2	300	A	192	11	OK	Goed

8	PV-omvormer	Omvormer 3 dak 2			ToegepasteStelsel TN-S	
	Klasse	1	IP waarde		Functie	
	Type hoofdsch.		Bouwjaar	onbekend	Groep / Eindgroep LK2-1 gr K1	
	Tekeningnummers					

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Ulijn L1-L2	405	V	Zi(L1-L2)	0,284	Ω	IK(L1-L2)	1,41	kA	Goed	
Ulijn L2-L3	406	V	Zi(L1-L3)	0,262	Ω	IK(L1-L3)	1,53	kA	Goed	
Ulijn L1-L3	404	V	Zi(L2-L3)	0,284	Ω	IK(L2-L3)	1,41	kA	Goed	

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-PE	234	V	Zsch(L1-PE)		Ω	IK(L1-PE)		kA	Nvt	aardlek
UL2-PE	233	V	Zsch(L2-PE)		Ω	IK(L2-PE)		kA	Nvt	aardlek
UL3-PE	234	V	Zsch(L3-PE)		Ω	IK(L3-PE)		kA	Nvt	aardlek

Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
UL1-N	234	V	Zi(L1-N)	0,233	Ω	IK(L1-N)	0,99	kA	Goed	
UL2-N	233	V	Zi(L2-N)	0,234	Ω	IK(L2-N)	0,99	kA	Goed	
UL3-N	234	V	Zi(L3-N)	0,249	Ω	IK(L3-N)	0,93	kA	Goed	
UN-PE	0,1	V							Goed	

Doorsnede voedingskabel	Eenheid
YMK 5x6	mm ²

Meting	Waarde	Eenheid	Beoordeling	Opmerking
Beveiliging	Alamat	Soort	Goed	
Beveiliging	C	Karakterist.	Goed	
Instelling	0,3		Goed	
Waarde	32	A	Goed	

Spanningsverlies in V, $u = (Z_i \text{ eind} - Z_i \text{ begin}) \times I_{acmax}$			Spanningsverlies in %, $\Delta u = 100 \times (u/U_0)$			
Zi eind	0,233	Ω	U0	233	V	Beoordeling
Zi begin	0,041	Ω	Δu=	2,637	%	Goed
Iac max	32	A				
U	6,144	V				

EBI Acceptatiecriteria van de isolatieweerstandsmeting $\leq 500V$ dan $R_{iso} \geq 1M\Omega$.
 PI Acceptatiecriteria 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	
K1	500		Goed			
Opmerking						
Groep	Aardlek		Ia meting in mA	ΔT meting in ms	Testknop	Beoordeling
	InmA	Type				
K1	300	A	216	21	OK	Goed

Bijlage III - Meetresultaten DC-gedeelte PV-omvormer



3	PV-omvormer	Omvormer 1 dak 1	Groep / Eindgroep LK3A gr 53
	Bouwjaar	onbekend	
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SAJ Suntrio TL12K
Merk en type PV-panelen	LG315N1C-G4
Aantal strengen	2
Aantal panelen per streng	22
Panelen aangebracht op	plat dak
Voc STC	40,6
ISC STC	10,02
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)	854	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	4,36	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)	836	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	2,71	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

4	PV-omvormer	Omvormer SMA 1 dak1	Groep / Eindgroep LK4-PV gr F1
	Bouwjaar	onbekend	
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SMA Sunnyboy SB 3000TL21
Merk en type PV-panelen	GH solar GH270M125
Aantal strengen	2
Aantal panelen per streng	6
Panelen aangebracht op	plat dak
Voc STC	60,4
ISC STC	5,74
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)	517	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	4,55	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)	170	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	3,76	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

5	PV-omvormer	Omvormer SMA 2 dak 1	Groep / Eindgroep LK4-PV gr F2
	Bouwjaar	onbekend	
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SMA Sunnyboy SB 3000TL21
Merk en type PV-panelen	GH solar GH270M125
Aantal strengen	2
Aantal panelen per streng	6
Panelen aangebracht op	Plat dak
Voc STC	60,4
ISC STC	5,74
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)			Fout	Niet mogelijk
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)			Fout	Connectors niet bereikbaar
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)		Fout	Niet mogelijk
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)		Fout	Connectors niet bereikbaar
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$		Fout	
Polariteitstest	NVT	Fout	

6	PV-omvormer	Omvormer 1 dak 2	Groep / Eindgroep LK3A gr 52
	Bouwjaar	onbekend	
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SAJ Suntrio TL15K
Merk en type PV-panelen	LG315N1C-G4
Aantal strengen	3
Aantal panelen per streng	19/18
Panelen aangebracht op	plat dak
Voc STC	40,6
ISC STC	10,02
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)	718	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	4,24	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)	682	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	5,24	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)	684	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	5,29	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

7	PV-omvormer	Omvormer 2 dak 2	Groep / Eindgroep LK2-1 gr K2
	Bouwjaar	onbekend	
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SAJ Suntrio TL12K
Merk en type PV-panelen	LG315N1C-G4
Aantal strengen	2
Aantal panelen per streng	22
Panelen aangebracht op	plat dak
Voc STC	40,6
ISC STC	10,02
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)	799	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	2,15	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)	799	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	139	Goed	
Is de isolatieweerstand van de PV-panelen in $M\Omega$	199	Goed	
Polariteitstest	NVT	Goed	

8	PV-omvormer	Omvormer 3 dak 2	Groep / Eindgroep LK2-1 gr K1
	Bouwjaar	onbekend	
	Tekeningnummers		

Algemene gegevens

Bouwjaar PV-Installatie	
Merk en type omvormer	SAJ Suntrio TL15K
Merk en type PV-panelen	LG315N1C-G4
Aantal strengen	3
Aantal panelen per streng	18/19
Panelen aangebracht op	plat dak
Voc STC	40,6
ISC STC	10,02
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)	656	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	1,87	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)	701	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	2,22	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)	662	Goed	
De maximale stroom bij een kortsluiting I_{sc} (A)	2	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	
PV dak 1	Zie "locatienummers en metingen dak 1 en 2"			
PV dak 2	Zie "locatienummers en metingen dak 1 en 2"			

Betreft Inspectie van zonnestroominstallatie conform SCIOS Scope 12
Locatie Avans Hogeschool
Projectnummer 04073.22.0024.0060
Datum rapport 10-aug-22
 Afmeldcode: CTO-AAA-82
 Rapportcode: 2207TvR12-4818AJ-63

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: