

New Arrivals
Better customized for your small PV system

SOFAR1-3.3KW-G3
1100/1600/2200/2700/3300

- Only 4.9kg, quick and easy to install
- PV overload 140%
- Built in zero export function(optional)
- Smart monitoring(WIFI/GPRS/Ethernet/RS485)
- 7 years warranty and local service



SOFAR SOLAR

Email: lena@sofarsolar.com
info@sofarsolar.com
Web: www.sofarsolar.com

Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.
Marketing&Sales Center: 4F, Building 21, Area A, K-Park, No.30 Huize Road, Binhu District, Wuxi, Jiangsu Province, P.R.China 214000
Headquarters: Building No.4, Antongda Industrial park, No.1, Liuxian Avenue, Bao'an District, Shenzhen, China



VDH SOLAR

VDH Solar Groothandel BV

Frankrijklaan 9
2391 PX HAZERSWOUDE DORP
(ITC-TERREIN) - HOLLAND

T: +31 (0)172 23 59 90
@: info@vdh-solar.nl

www.vdh-solar.nl
www.vdh-solar-klantportal.nl

AEG PREMIUM SERIES



NIEUW

MONO HALF CEL 325 Wp



‘Technologie zo snel mogelijk marktrijp maken’

Nederlandse onderzoekers behalen records met nieuwe generatie zonnecellen

Het Nederlandse onderzoek naar nieuwe zonneceltechnologie behoort anno 2019 nog altijd tot de wereldtop. Onderzoeksorganisaties Solliance en ECN part of TNO bevestigden dit beeld maar weer eens door in het eerste kwartaal van dit jaar 2 efficiëntierecords te vestigen met tandemzonnecellen. De redactie van Solar Magazine spreekt met onderzoekers Gianluca Coletti, Sjoerd Veenstra en Hans Linden.

Tandemzonnecellen zijn een stapeling van 2 soorten zonnecellen. Ze bestaan uit 2 of meer gestapelde (sub)cellen. Deze absorberen ieder afzonderlijke delen van het zonnenspectrum. Hierdoor is het mogelijk om iedere (sub)cel in de tandemzonnecel te optimaliseren voor een specifiek deel van het zonnenspectrum. Door het combineren van deze zonnecellen kan een tandemzonnecel verkregen worden die aanzienlijk efficiënter is dan enkele zonnecellen. In de maanden februari en maart haalden Solliance en ECN part of TNO (red. tevens partner in Solliance) tot 2 keer toe het nieuws met een efficiëntierecord. Enerzijds door een dunnefilmzonnecel met een kristallijne siliciumzonnecel te combineren en anderzijds door een dunnefilmzonnecel op een andere dunnefilmzonnecel te stapelen.

Nieuw materiaal

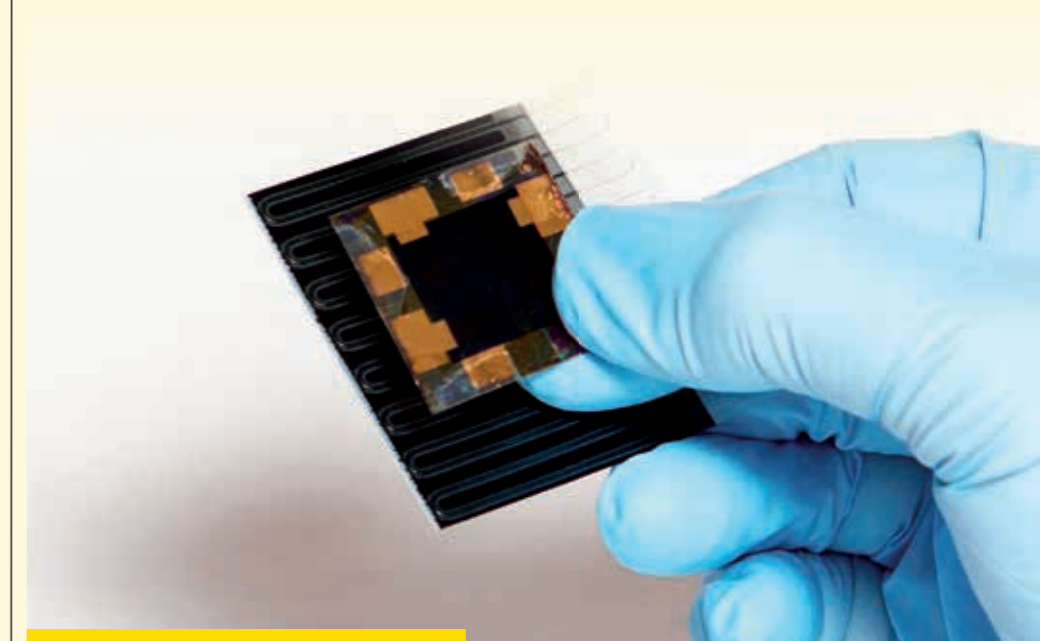
Sjoerd Veenstra, programmamanager perovskietzonnecellen bij Solliance, sprak vorig jaar tegenover de redactie van Solar Magazine al uit dat Solliance het doel heeft om tegen 2022 het concept van tandemzonnecellen en -zonnepanelen samen met de industrie marktrijp te maken. ‘Een volgende generatie zonnepanelen gaat sowieso ooit met tandemzonnecellen uitgerust worden’, aldus Veenstra destijds. Het onlangs gevestigde record met een flexibele perovskietzonnecel bevestigt volgens Veenstra dat zijn organisatie op de goede weg is. De flexibele tandemzonnecel combineert 2 dunnefilmzonneceltechnologieën: een flexibele, semi-transparante perovskietzonnecel boven en onder een flexibele zonnecel op basis van koper-indium-gallium-selenide (cigs). ‘Cigs-zonnecellen worden natuurlijk al lange tijd gemaakt, maar perovskiet is voor zonnecellen een nieuw materiaal’,

duidt Veenstra. ‘Het afstemmen van cigs- en perovskiet-materialen om een zo hoog mogelijke efficiëntie te krijgen, is de grote uitdaging. ‘Dit record is een goede illustratie van hetgeen je kunt bereiken als kennisinstellingen samenwerken met bedrijven zoals in dit project met flexibele-pv-fabrikant MiaSolé. Het toont dat je gezamenlijk veel sneller grote stappen kunt zetten.’

Technology readiness level

En het einde is nog niet in zicht. Veenstra en Linden zien volop mogelijkheden om de efficiëntie in de komende periode verder te verhogen. Dit moet onder meer gebeuren door de absorptie-eigenschappen van de bovenste cigs-zonnecel nog beter af te stemmen zodat ze elkaar maximaal aanvullen. ‘De perovskietzonnecel is gemaakt op een transparant en flexibel substraat en is geoptimaliseerd voor de maximale omzetting van het zichtbare licht’, duidt

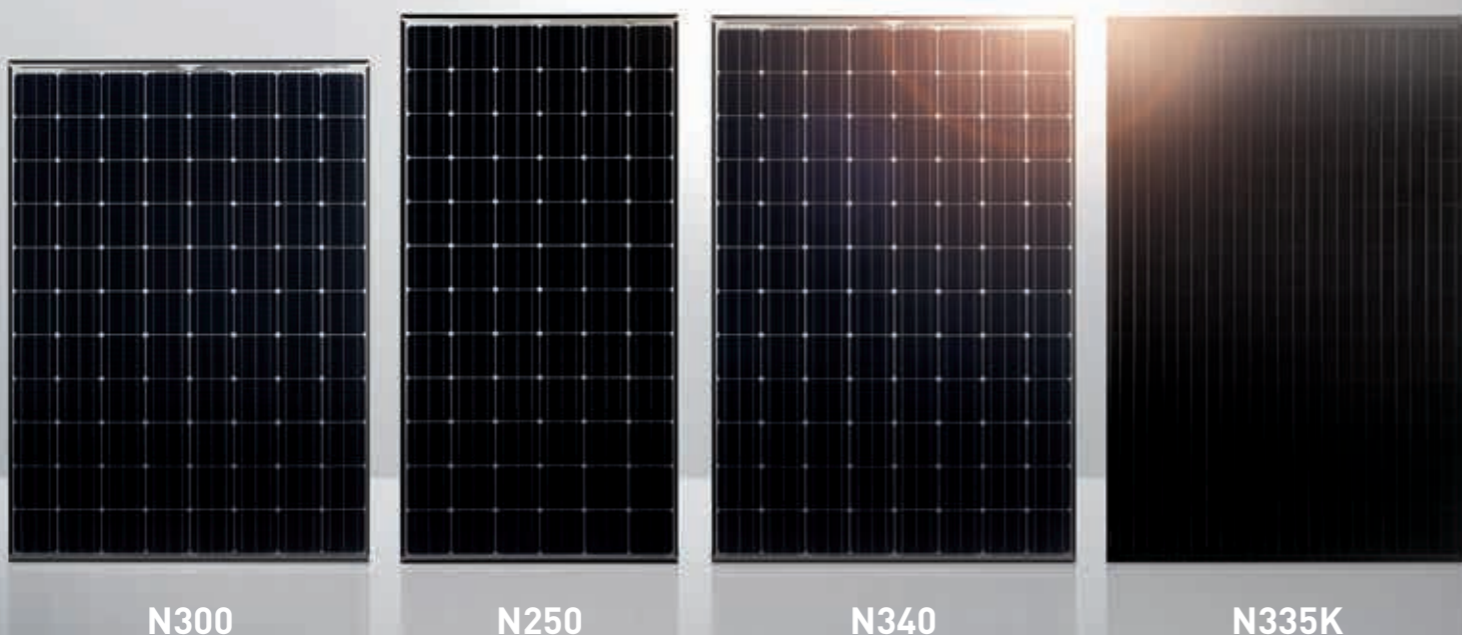
Linden. ‘Bovendien is de transparantie van de bovenste zonnecel voor infrarood licht zo hoog mogelijk gemaakt om het grootste deel van dit infrarood licht op onderste cigs-zonnecel te laten vallen. Door een verdere optimalisatie van de zogenaamde bandgap (red. bandkloof) van beide dunnefilmzonneceltechnologieën kan de totale omzetting van zonlicht naar elektrische energie verder opgevoerd worden en zal de efficiëntie dus nog verder toenemen.’ Toch is Veenstra realistisch als het om de time to market gaat. ‘Flexibele zonnepanelen en zonnepanelen gebaseerd op cigs zijn al geruime tijd commercieel verkrijgbaar. Voor perovskietzonnecellen is dat echter niet het geval. De snelheid waarmee deze tandemzonnecel marktrijp gemaakt kan worden, wordt dus bepaald door het tempo waarmee we de flexibele perovskietzonnecel kunnen opschalen. In de praktijk geldt hierbij dat je voor een nieuwe technologie meer dan 3 jaar nodig hebt om ▶





Grotere energieoplossingen voor een betere wereld

More Power on Any Roof



De kracht van partnerschap Panasonic Solar

Investeren in fotonvoltaïsche modules is een investering op lange termijn. Om die relatie zo succesvol en aangenaam mogelijk te laten verlopen, heeft u een PV-fabrikant nodig die handelt als een partner op wie u kunt vertrouwen. Met 44 jaar expertise en ervaring is Panasonic Solar een pionier en leider in technologie met een uniek trackrecord als het aankomt op betrouwbaarheid.



eu-solar.panasonic.net



Bezoek ons op Intersolar, stand A1.110

deze op te schalen naar een industrieel product. De technology readiness level (trl) – een veelgebruikte maat voor het stadium van technologische ontwikkeling – van deze tandemzonnecel is momenteel 3 tot 4 op een schaal van 9. De zonnecel zit dus nog echt in de ontwikkelfase en moet de komende jaren op voldoende schaalgrootte gedemonstreerd worden, waarna de stap naar commerciële uitrol gezet kan worden.'

Internationale belangstelling

Linden benadrukt op zijn beurt dat de Nederlandse onderzoekers die bij Solliance betrokken zijn zich hiermee opnieuw in de voorhoede positioneren. 'We doen op wereldschaal serieus mee', stelt Linden tevreden vast. 'Tegelijkertijd is het belangrijk om bij dit gezamenlijke onderzoek niet in grenzen te denken. Juist door samen te werken hebben we in relatief korte tijd veel vooruitgang kunnen boeken. Als je kennis bijeenbrengt, moet je je zeker niet laten beperken door te denken in landsgrenzen.' Inmiddels heeft het bekendmaken van het efficiëntierecord volgens Veenstra tot veel internationale belangstelling geleid. 'Vanuit de wetenschap, maar ook vanuit het bedrijfsleven. Het bevestigt het beeld dat dit record voor flexibele zonnecellen een behoorlijk unieke prestatie is. De meeste aandacht gaat ook vandaag de dag nog naar rigide zonnecellen.'

En ook met een rigide tandemzonnecel wist Solliance onlangs een record te vestigen, in samenwerking met de collega's van ECN part of TNO in Petten. Hierbij werd een tweezijdig werkende (bifaciale) tandemzonnecel ontwikkeld met een zogenoemde equivalente efficiëntie van 30,2 procent. De term equivalente efficiëntie wordt internationaal gehanteerd om te beschrijven hoe efficiënt een enkelzijdig werkende zonnecel zou moeten zijn om dezelfde energieopbrengst te hebben als de tweezijdig werkende zonnecel die ook aan de achterzijde licht ontvangt. De belichtingsintensiteit aan de achterzijde wordt voor het meten van het equivalente rendement tot nu toe op een vijfde van de voorzijde gesteld. Voor de tandemzonnecel is een perovskietzonnecel op een industriële, tweezijdig werkende kristallijne siliciumzonnecel geplaatst. Deze 2 zonnecellen zijn geïntegreerd in een nieuw celontwerp dat licht van beide kanten oogst. 'Het bereiken van de grens van 30 procent equivalente efficiëntie met potentieel

lage kostentechnologieën is de eerste belangrijke mijlpaal in de ontwikkeling van tweezijdig werkende tandemzonnecellen', stelt Gianluca Coletti, programmanager Tandemtechnologie bij ECN part of TNO.

Van efficiëntie naar energieopbrengst

Bij het gecombineerde onderzoek van de Solliance en de silicium-pv-specialisten van ECN part of TNO in Petten waren bovendien nog een groot aantal internationale partners betrokken. Allereerst pv-fabrikant Choshu Industry, maar ook Forschungszentrum Jülich, imec en de Technische Universiteit Eindhoven werkten mee aan de ontwikkeling van deze bifaciale tandemtechnologie. 'Deze zonnecel combineert het beste van 2 werelden', vertelt Coletti. 'Dit is de eerste bifaciale tandemzonnecel ter wereld met deze hoge equivalente efficiëntie. Dit resultaat kan oprecht een doorbraak genoemd worden. Hoe men de prestatie moet vergelijken met gewone (monofaciale) zonnecellen? Coletti: 'Het is een beetje het vergelijken

'Alle records zullen de komende jaren hoe dan ook verbroken worden'

van appels met peren. Enerzijds gebruikt men de term efficiëntie van een zonnepaneel, waarbij onder gecontroleerde condities het elektrische vermogen van zonnepanelen worden gemeten en waardoor ze ook onderling goed vergelijkbaar zijn. Anderzijds kijkt men ook naar de effectieve energieopbrengst (red. de geproduceerde elektriciteit van zonnepanelen over een bepaalde periode). Deze opbrengst hangt af van tal van factoren: de geografische positie van de zonnepanelen, de oriëntatie van de panelen, het type zonnepanelen, enzovoorts. Voor de bepaling van de equivalente efficiëntie van bifaciale zonnecellen of zonnepanelen gebruikt men standaardmeetcondities zoals bij de normale of monofaciale efficiëntiebepaling. Daarbij voegt men achterzijdebepaling toe die de situatie benadert zoals die in de praktijk voorkomt. Diffuus licht en licht dat wordt gereflecteerd aan objecten in de omgeving valt op de achterzijde en wordt ook omgezet in elektrische energie. Die achterzijde ontvangt in de praktijk gemiddeld over een jaar een hoeveelheid licht

die 10 tot 30 procent is van de voorzijde en daarom wordt in de standaardmeting van het equivalente rendement tot nu toe 20 procent extra straling aan de achterkant toegevoegd. Een officiële mondiale standaard is overigens in de maak.'

35 procent

Door het absorptiespectrum van de perovskietzonnecel aan te passen aan het absorptiespectrum van de onderliggende, bifaciale siliciumzonnecel werd een bifaciale equivalente efficiëntie van 30,2 procent bereikt. Dat is volgens Coletti pas het begin. 'We richten ons in de komende 3 tot 5 jaar op een verdere verhoging van de equivalente efficiëntie naar 35 procent. Dit kan gerealiseerd worden door onder meer de transparantie van de bovenste zonnecel nog verder te verbeteren en de bandgap nog wat te verhogen. Bovendien willen we gelijktijdig werken aan de schaalbaarheid, de integratie en de betrouwbaarheid van deze technologie. We kunnen nu een zonnecel van 15 bij 15 vierkante centimeter maken, maar willen toe naar zonnecellen, of beter zonnepanelen, van 30 bij 30 centimeter. De betrouwbaarheid en de stabiliteit moeten verder verbeterd worden. Ook bij de benodigde encapsulatie- en interconnectietechnologieën kunnen nog veel verbeteringen doorgevoerd worden. Om die redenen hebben we in Petten ook direct zonnecellen geïnstalleerd op het dak van ECN part of TNO om de prestaties te kunnen monitoren over langere tijden en realistische omstandigheden. Dat is ook een vereiste om de time-to-market te kunnen verkorten en de technologie rijp te maken voor massaproductie, want voor deze tandemzonnecel is het trl-niveau 4 tot 5. Op dit moment zijn we de eersten die geslaagd zijn in het zo goed combineren van technologieën en daarmee een bifaciale tandemzonnecel te maken. Tegelijkertijd weten we als geen ander dat andere internationale onderzoekers hun best zullen doen om ons in te halen.' En of de 'Nederlandse' records gebroken gaan worden? Coletti, Veenstra en Linden: 'De ontwikkelingen volgen elkaar in razendsnel tempo op. Ook binnen Solliance en bij ECN part of TNO in Petten boeken we nog dagelijks progressie. Alle records zullen de komende jaren dus hoe dan ook verbroken worden, maar we zijn ervan overtuigd dat Nederland door goed samen te werken in de internationale voorhoede kan blijven opereren.'