

SOLAR ELECTRIC

KOSTAL



Smart
connections.

Gebruikershandleiding

PIKO 1.5 - 4.2 MP

Impressum

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br.
Duitsland
Tel. +49 (0)761 477 44 - 100
Fax +49 (0)761 477 44 - 111
www.kostal-solar-electric.com

Uitsluiting van aansprakelijkheid

De weergegeven gebruiksnamen, handelsnamen of productbenamingen en overige benamingen kunnen ook zonder speciale kenmerking (bijv. als merken) wettelijk beschermd zijn. KOSTAL Solar Electric GmbH aanvaardt geen aansprakelijkheid of biedt geen garantie voor het vrije gebruik ervan. Bij het samenstellen van afbeeldingen en teksten is met de grootste zorgvuldigheid te werk gegaan. Toch kunnen fouten niet worden uitgesloten. Het samenstellen gebeurt onder voorbehoud.

Algemene gelijke behandeling

KOSTAL Solar Electric GmbH is zich bewust van de betekenis van de taal met betrekking tot de gelijkberechtiging van vrouwen en mannen en probeert daar steeds rekening mee te houden. Toch is om redenen van betere leesbaarheid afgezien van een voortdurende omzetting in gedifferentieerde formuleringen.

© 2016 KOSTAL Solar Electric GmbH

Alle rechten, inclusief de rechten van fotomechanische weergave en de opslag in elektronische media, blijven voorbehouden aan KOSTAL Solar Electric GmbH. Publicitair gebruik of publicitaire weergave van de in het product gebruikte teksten, getoonde modellen, tekeningen en foto's is niet toegestaan. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming mag de handleiding noch gedeeltelijk noch in haar geheel gereproduceerd, opgeslagen of in welke vorm of door middel van welk medium dan ook overgedragen, weergegeven of vertaald worden.

Inhoudsopgave

1	Voorwoord.....	5
2	Algemeen.....	6
2.1	Algemene veiligheidsinstructies.....	6
2.2	Identificatie.....	7
2.3	Omvang van de levering.....	8
2.4	Reglementair gebruik.....	8
2.5	Over deze handleiding.....	9
3	Opbouw en werking.....	11
3.1	Behuizing.....	11
3.2	Bedieningstoetsen.....	12
3.3	Display.....	12
3.4	Koeling.....	21
3.5	Netbewaking.....	21
3.6	Datacommunicatie.....	21
4	Installatie.....	31
4.1	Veiligheidsmaatregelen bij de installatie.....	31
4.2	Omvormer monteren.....	33
4.3	AC-aansluiting voorbereiden.....	34
4.4	DC-aansluitingen voorbereiden.....	37
4.5	Dataverbindingkabel voorbereiden.....	37
4.6	Omvormer aansluiten en AC inschakelen.....	38
4.7	Eerste inbedrijfstelling van de omvormer.....	38
4.8	Terugleveringsmanagement.....	44
4.9	Omvormer inschakelen.....	45
4.10	Omvormer uitschakelen.....	46
4.11	Omvormer demonteren.....	46
5	Bediening.....	48
5.1	Overzicht van de bedieningsfuncties.....	48
5.2	Algemene bedieningsfuncties.....	49
5.3	Belangrijke bedieningsfuncties.....	49
5.4	PIKO Solar portaal.....	52
6	Zelftest.....	54
7	Gebeurtenismeldingen.....	57
8	Onderhoud en afvalverwijdering.....	64
8.1	Onderhoud.....	64
8.2	Afvalverwijdering.....	64
9	Technische gegevens.....	65
9.1	Omvormer.....	65

9.2	AC-leiding en stroombreker.....	76
10	Aansprakelijkheid en garantie.....	77
11	Contact.....	78
	Bijlage.....	79
	A Boormaattekening.....	80

1 Voorwoord

Hartelijk dank dat u voor een PIKO-omvormer van KOSTAL Solar Electric GmbH heeft beslist. Door het gebruik van zonne-energie leveren ze een wezenlijke bijdrage aan de milieubescherming, doordat de belasting van de atmosfeer door koolstofdioxide (CO₂) en andere schadelijke gasen in z'n geheel wordt gereduceerd.

Maximale efficiency met lange levensduur

De innovatieve omvormer-topologie is gebaseerd op een eentraps schakelconcept zonder transformator. Dankzij deze unieke technologie worden piekrendementen van **98,0 %** of **98,6 %** bereikt. Ook het Europees rendement van de apparaten ligt afhankelijk van het type aanzienlijk hoger dan **98 %** en dat legt de lat hoog op het gebied van de teruglevering van zonnestroom aan het net.

Een nieuw en uniek koelingsconcept binnenin de omvormers zorgt voor een gelijkmatige verdeling van de warmte en daardoor voor een lange levensduur.

Designbehuizing en eenvoudige montage

Door het zeer hoge rendement is het voor het eerst mogelijk om een designbehuizing van kunststof bij de PIKO MP-omvormers toe te passen. Dat heeft veel voordelen. De oppervlaktetemperatuur van de apparaten blijft in z'n geheel zeer laag. Bovendien zijn er duidelijke voordelen bij de montage.

De lichtgewichtapparaten wegen slechts **9 kg** of **12 kg** en kunnen probleemloos en veilig aan de wand worden gemonteerd. De meegeleverde wandhouder en de praktische handgrepen voor rechts- en linkshandigen zorgen voor een eenvoudige en zeer comfortabele montage. Bovendien zijn alle aansluitingen en de DC-schakelaar van buiten toegankelijk.

Visualisering

De apparaten hebben een grafisch display waarmee energieopbrengstwaarden, actuele vermogenswaarden en bedrijfsparameters van het fotovoltaïsche systeem worden gevisualiseerd. Met het innovatieve menu kan de gebruiker de diverse meetwaarden individueel selecteren.

Meer informatie over onze omvormers vindt u op www.kostal-solar-electric.com.

2 Algemeen

2.1 Algemene veiligheidsinstructies

- Dit document maakt deel uit van het product.
 - Installeer en gebruik het toestel pas als u dit document hebt gelezen en u de inhoud ervan begrijpt.
 - Verricht de maatregelen die in dit document zijn beschreven altijd in de aangegeven volgorde.
 - Bewaar dit document tijdens de hele levensduur van het toestel. Geef het document door aan eventuele volgende eigenaars en gebruikers.
 - Door ondeskundige bediening kan de opbrengst van het systeem lager uitvallen.
 - Als de behuizing beschadigd is, mag het toestel niet op de DC- of AC-kabels worden aangesloten.
 - Stel het apparaat onmiddellijk buiten bedrijf en verbreek de verbinding met het net en met de PV-generatoren als één van de volgende componenten beschadigd is.:
 - Toestel (werkt niet, zichtbare beschadiging, rookontwikkeling, binnengedrongen vloeistof etc.)
 - Kabels
 - PV-generatoren
- Systeem niet opnieuw inschakelen, voordat
- het toestel door de dealer of fabrikant is gerepareerd,
 - beschadigde kabels of PV-generatoren door een erkende monteur zijn gerepareerd.
- Dek het apparaat nooit af.
 - Open de behuizing niet: levensgevaar! De aanspraak op garantie vervalt hierdoor!
 - Door de fabriek aangebrachte plaatjes en markeringen nooit veranderen, verwijderen of onleesbaar maken.
 - Volg de instructies van de desbetreffende fabrikant als u een externe component aansluit die niet in dit document is beschreven (bijv. externe datalogger). Als er componenten verkeerd worden aangesloten, kan het toestel beschadigd raken.

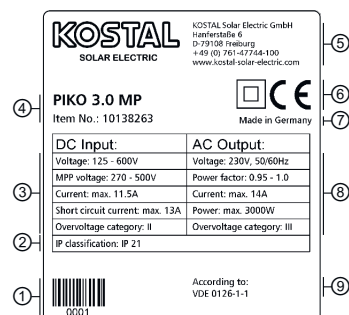
**GEVAAR!**

Gevaarlijke spanningen kunnen tot 10 minuten na het uitschakelen van DC-schakelaar **en** stroombreker nog op de onderdelen aanwezig zijn.

2.2 Identificatie

Kenmerk	Omschrijving
Types	PIKO 1.5 MP, PIKO 2.0 MP, PIKO 2.5 MP, PIKO 3.0 MP, PIKO 3.6 MP, PIKO 4.2 MP
Versie van de handleiding	11/2017
Adres van de fabrikant	Zie  <i>Hoofdstuk 11 “Contact” op pagina 78</i>
Certificaten	Certificaten vindt u op onze website op www.kostal-solar-electric.com/Download/Zertifikate

Typeplaatje



- ① Streepjescode voor interne doeleinden
- ② Beschermingsgraad
- ③ Technische gegevens DC-ingang
- ④ Artikelnummer en productnaam
- ⑤ Adres van de fabrikant
- ⑥ Symbool **Beschermingsklasse II** en CE-teken
- ⑦ Land van productie
- ⑧ Technische gegevens AC-uitgang
- ⑨ Norm voor de netbewaking



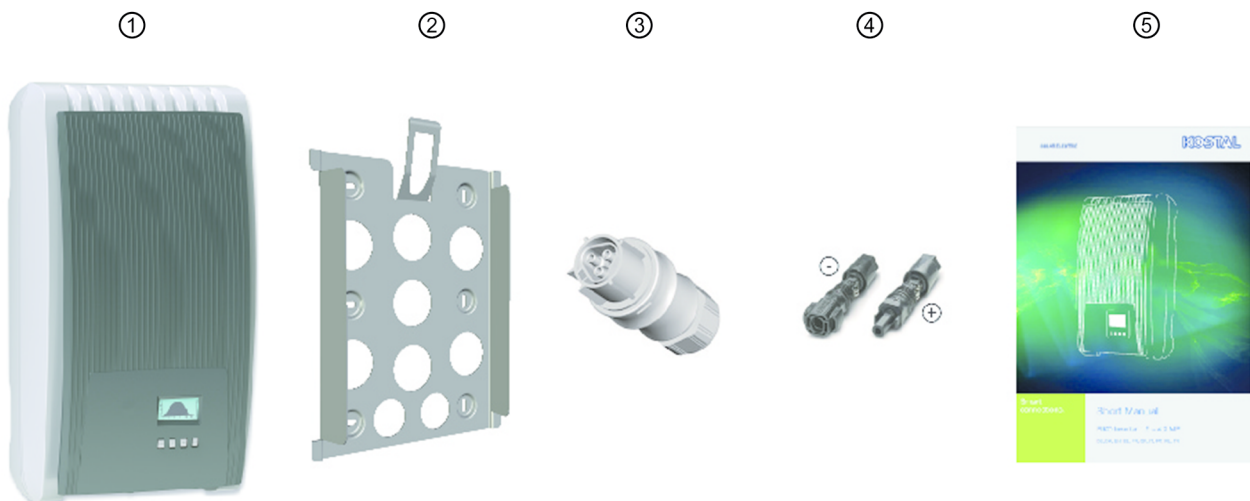
- Alleen Australië: Klik op het **beschermingsklasse II**-symbool op het typeplaatje af, zoals op  “Alleen Australië: Symbool **Beschermingsklasse II** op het typeplaatje plakken” op pagina 33 beschreven.
- Voor het serienummer zie  Hoofdstuk 2.5.3 “Markeringen” op pagina 9
- Voor de positie van het typeplaatje zie  Hoofdstuk 3.1 “Behuizing” op pagina 11 f.

EU-conformiteitsverklaring/certificaten

De in dit document beschreven producten voldoen aan de voor u van toepassing zijnde Europese richtlijnen. Certificaten voor de producten vindt u op onze website op www.kostal-solar-electric.com/Download/Zertifikate

2.3 Omvang van de levering

- Omvormer ①
- Montageplaat ②
- AC-stekker ③
- 1 paar SUNCLIX connectors ④
- Short Manual ⑤



Afb. 1: Omvang van de levering

2.4 Reglementair gebruik

- De omvormer mag uitsluitend in netgekoppelde fotonvoltaïsche systemen worden gebruikt. De omvormer is geschikt voor alle PV-generatoren waarvan de aansluitingen niet hoeven te worden geaard.
- Er moeten PV-generatoren worden gebruikt die conform IEC 61730 een klasse A-beoordeling hebben, aangezien de omvormer geen galvanische scheiding heeft.
- Als de maximale AC-bedrijfsspanning hoger ligt dan de maximale systeemspanning van de PV-generatoren, dan moeten PV-generatoren worden gebruikt waarvan de maximale systeemspanning hoger is dan de AC-netspanning.

2.5 Over deze handleiding

2.5.1 Inhoud

Deze handleiding beschrijft de omvormer types PIKO 1.5 - 4.2 MP. De plaatsen waar de types van elkaar verschillen zijn in de tekst gemarkeerd.

Deze handleiding bevat alle informatie die een erkend monteur nodig heeft om de omvormer te configureren en in werking te stellen. Houd bij de montage van andere componenten (bijv. PV-generatoren, kabels) rekening met de handleidingen van de desbetreffende fabrikanten.

2.5.2 Doelgroep

De doelgroep van deze handleiding bestaat uit erkende monteurs en exploitanten van systemen, voor zover niet anders vermeld. Met erkende monteurs worden personen bedoeld die onder andere

- beschikken over kennis omtrent gebruikelijke begrippen en vaardigheden bij het configureren en in werking stellen van fotovoltäische systemen.
- door hun opleiding beschikken over de kennis omtrent en ervaring met de desbetreffende bepalingen om de volgende werkzaamheden te kunnen beoordelen en mogelijke risico's te kunnen herkennen:
 - Monteren van elektrische apparatuur
 - Voorbereiden en aansluiten van datakabels
 - Voorbereiden en aansluiten van elektriciteitskabels

2.5.3 Markeringen

Symbolen

De tabel hierna beschrijft de symbolen die in deze handleiding worden gebruikt.

Waarschuwingsteken	Soort gevaar
	Waarschuwing voor gevaarlijke elektrische spanning.
	Waarschuwing voor gevaar.

Symbolen aan het apparaat

Tab. 1: De tabel hierna beschrijft de symbolen die op het apparaat worden gebruikt.

Symbool	Omschrijving
	Gevaar door elektriciteit.
	Vóór gebruik van het product handleiding lezen.
	Barcode met serienummer.

Signaalwoorden

In combinatie met de beschreven symbolen gebruikte signaalwoorden:

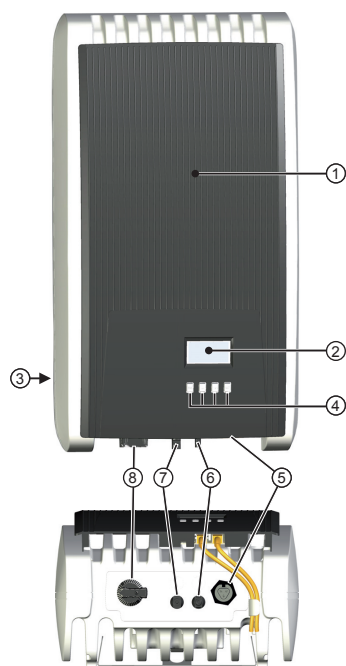
Signaalwoord	Betekenis
GEVAAR!	Deze combinatie van symbool en signaalwoord wijst op een directe gevaarlijke situatie, die de dood of ernstige verwondingen tot gevolg heeft, als deze niet wordt vermeden.
AANWIJZING!	Deze combinatie van symbool en signaalwoord wijst op een potentieel gevaarlijke situatie, die materiële schade of milieuschade tot gevolg kan hebben, als deze niet wordt vermeden.

Afkortingen

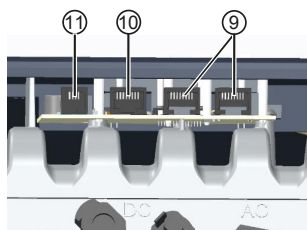
Afkorting	Omschrijving
Derating	Vermogensreductie
DHCP	Door DHCP wordt het apparaat automatisch in een bestaand netwerk opgenomen (in het Engels: D ynamic H ost C onfiguration P rotocol)
ENS	Interne netbewaking van de omvormer (in het Duits: E inrichtung zur N etzüberwachung mit zugeordneten S chaltorganen).
MPP	Werkpunt met de hoogste vermogensafgifte (in het Engels: m aximum p ower p oint)
MPP-tracker	Regelt het vermogen van de aangesloten panelenstrings op de MPP
SELV, TBTS, MBTS	Veiligheidslaagspanning (EN: S afety E xtra L ow V oltage; FR: T rès B asse T ension de S écurité; ES: M uy B aja T ensión de S eguridad)
U_{PV}	Spanning op de DC-aansluiting van de PV-generator (fotovoltaïsche spanning)

3 Opbouw en werking

3.1 Behuizing



- ① Kap
- ② Display (monochroom, 128 x 64 pixels)
- ③ Typeplaatje, serienummer, waarschuwingen
- ④ Bedieningstoetsen: **ESC**, **△**, **▽**, **SET** (van links naar rechts)
- ⑤ 1x AC-aansluiting
- ⑥ 1x DC-aansluiting min (-) voor PV-generatoren (Phoenix Contact SUNCLIX, aanrakingsveilig)
- ⑦ 1x DC-aansluiting plus (+) voor PV-generatoren (Phoenix Contact SUNCLIX, aanrakingsveilig)
- ⑧ DC-schakelaar (verbreekt gelijktijdig plus- en min-ingang)



- ⑨ 2 x RJ45-bussen (RS485-bus)
- ⑩ 1 x RJ45 bus (TCP/IP ethernet) voor de verbinding met een IP-net via LAN
- ⑪ 1 x RJ10-bus (Modbus RTU) voor de verbinding van een energieteller

De componenten van de behuizing worden hieronder afzonderlijk beschreven.

3.2 Bedieningstoetsen

De bedieningstoetsen ④ in  *Hoofdstuk 3.1 “Behuizing” op pagina 11* hebben de volgende functies:

Toets	Actie	Functie	
		Algemeen	Ondersteunde bediening
ESC	Kort indrukken	Eén menu-niveau hoger gaan	Eén stap terug gaan
		Een wijziging ongedaan maken	
	Lang indrukken (≥ 1 seconde)	Naar de statusweergave gaan	Naar het begin van de ondersteunde bediening gaan
△	Kort indrukken	■ Met de markeringsbalk of op het display omhoog gaan ■ In een numerieke instelling de markering één positie naar links zetten ■ Een instelwaarde één stap hoger zetten	
▽	Kort indrukken	■ Met de markeringsbalk of op het display omlaag gaan ■ In een numerieke instelling de markering één positie naar rechts zetten ■ Een instelwaarde één stap lager zetten	
SET	Kort indrukken	Eén menu-niveau lager gaan	—
		■ De gemarkeerde getalswaarde begint te knipperen en kan worden gewijzigd ■ Een wijziging accepteren ■ De instelling van een besturingselement (selectievakje/optieveld) wijzigen	
	Lang indrukken (≥ 1 seconde)	In een dialoogvenster <i>Ja als antwoord geven</i>	Eén stap vooruit gaan

3.3 Display

3.3.1 Algemeen

Voor de weergave op het display ②  *Hoofdstuk 3.1 “Behuizing” op pagina 11* geldt algemeen:

- Symbool : Als de omvormer grote gegevenshoeveelheden verwerkt kan hij gedurende deze tijd geen invoeren van de gebruiker bewerken. Tijdens de wachttijd wordt er een bewegend zonnetje weergegeven.
- Storingen worden aangegeven door middel van een rood knipperende achtergrondverlichting. Tegelijkertijd wordt er een gebeurtenismelding weergegeven.

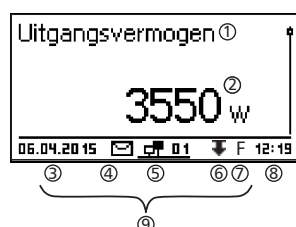


Het display reageert bij zeer lage temperaturen langzamer.

3.3.2 Informatie

De informatie die op het display wordt weergegeven, wordt hieronder aan de hand van afbeeldingen met voorbeelden beschreven.

Statusweergave



De statusweergave geeft de volgende waarden weer:

- ① Naam van de meetwaarde
- ② Meetwaarde met eenheid
- ③ Datum afwisselend met het IP-adres
- ④ Symbool *niet bevestigde gebeurtenismeldingen*; meer hierover *Hoofdstuk 7 "Gebeurtenismeldingen" op pagina 57.*
- ⑤ Bewegend symbool *Connect* met twee-cijferig omvormeradres; geeft dataverkeer op de RS485-bus aan.
- ⑥ Symbool *Vermogensreductie* (derating)
- ⑦ Symbool *Vastespanningsmodus ingeschakeld*
- ⑧ Tijd
- ⑨ IP-adres van het apparaat bij een bestaande netwerkverbinding, weergave afwisselend met ③ – ⑦



Voor de statusweergave geldt:

- De meetwaarden die op de statusweergave worden weergegeven, worden vastgelegd onder *Instellingen ► Meetwaarden*. Sommige meetwaarden worden altijd weergegeven (defaultinstelling).
- Huidige waarden worden 's nachts niet weergegeven (zoninstraling te laag; voorbeeld in afb. links).

Opbrengst numeriek (dagen, maanden, jaren)

Dagopbrengst ①	
05.04.2015	67kWh ②
04.04.2015	27kWh
03.04.2015	23kWh

De dag-, maand- en jaaropbrengsten kunnen numeriek in een lijst worden weergegeven.

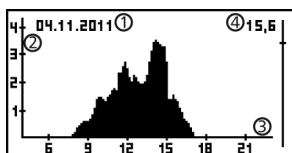
- ① Opbrengstperiode (dag/maand/jaar)
- ② Afzonderlijke opbrengsten met periode en waarde (1 per regel)

De opbrengstperiodes bevatten het volgende aantal afzonderlijke opbrengsten:

- Dagopbrengst: laatste 31 dagen¹⁾
- Maandopbrengst: laatste 13 maanden¹⁾
- Jaaropbrengst: laatste 30 jaar¹⁾

¹⁾ De opbrengstwaarde wordt weergegeven als 0 als de omvormer op dat moment nog niet was geïnstalleerd.

Opbrengst grafisch (dagen, maanden, jaren)



De dag-, maand- en jaaropbrengsten kunnen grafisch worden weergegeven in een diagram.

- ① Periode van een afzonderlijke opbrengst (hier: dagopbrengst)
- ② Y-as: ① ② ③
- ③ X-as: Tijd in uren/dagen/maanden/jaar
- ④ Som in kWh van de afzonderlijke opbrengstwaarden in het diagram

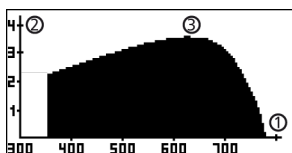
In de grafische weergave kunnen de jaaropbrengstwaarden van de laatste 20 jaar worden weergegeven.

- ① Opbrengst in kWh
- ② Met vermelding “M”: opbrengst in MWh
- ③ Schaal wordt gewijzigd overeenkomstig de maximale waarde

Gebeurtenismeldingen

➤ Hoofdstuk 7 “Gebeurtenismeldingen” op pagina 57

PV-generatorcurve

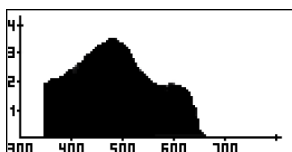


- ① X-as: Ingangsspanning in V
- ② Y-as: Vermogen in kW
- ③ Hoogste punt = MPP

Als het menupunt “Generatorcurve” wordt geselecteerd, wordt de PV-generatorcurve door de omvormer geregistreerd en vanaf dat moment weergegeven (afb. linksboven).

Daarbij geldt het volgende:

- Bij het registreren doorloopt de omvormer het ingangsspanningsbereik en legt het resulterende vermogen vast. Dit duurt een paar seconden, tijdens deze periode wordt ✖ weergegeven.
- Het MPP bevindt zich op het hoogste punt van de PV-generatorcurve.
- Het hoogste punt en de PV-generatorcurve veranderen overeenkomstig de zoninstraling.



- Als er meerdere hoogste punten worden weergegeven, is er sprake van schaduweffecten (afb. links).
- Als de curve bovenaan afgevlakt is, is het mogelijk dat de omvormer niet meer vermogen kon terugleveren.

Informatie

Systeeminformatie
HMI:
BF-API STM32F4: 2.5.5
FBL: 2.2.0 ①
APP: 2.7.0

Het menupunt **Informatie** bevat de volgende submenu's.

- **Contactgegevens**
- **Systeeminformatie:** (zie afb. links)
 - Productnaam
 - Serienummer van de omvormer
 - Informatie over de soft- en hardwareversies van de omvormer (zie bijv. ① in de afb. links)
 - Adres van de omvormer
 - Versie van de handleiding die bij de omvormer hoort
- **Blindvermogenscurve:** Diagram van de blindvermogenscurve (alleen indien voorgeschreven voor het ingestelde land)
- **Netwerk:** Netwerkparameters, deels instelbaar onder **Instellingen**
 - ▶ **Netwerk**
 - **Hostnaam:** Duidelijke naam in het netwerk
 - **DHCP-status:** DHCP aan/uit
 - **Link-status:** Hoedanigheid van de netwerkverbinding
 - **IP-adres:** IP-adres van de omvormer
 - **Subnetmasker:** Subnetmasker van de omvormer
 - **Gateway:** IP-adres van de netwerkgateway
 - **DNS-adres:** IP-adres van de DNS-server
 - **MAC-adres:** Hardware-adres van de omvormer
- Resultaten van de laatste zelftest (alleen als in de landinstelling **Italië** is ingesteld)

3.3.3 Instellingen

Numerieke instellingen

Vergoedingsfactor
€ 0,1220

Numerieke instellingen ①
② ② ②
06.04.2015

Voor het numeriek instellen van vergoeding en datum geldt:

Vergoeding

- Mogelijke valuta's: £ (pond), € (euro), kr (kroon), **geen**.
- De hoogte van de vergoeding die kan worden ingesteld, is om technische redenen beperkt. Indien nodig kan de vergoeding in een andere eenheid worden ingevoerd. Voorbeeld: Dollar i.p.v. Cent (valuta **geen** instellen).

- ① Naam van de numerieke instelling
- ② Instelwaarden; de gemarkeerde instelwaarde heeft een zwarte achtergrond.

Datum

Bij het instellen van maand/jaar wordt gecontroleerd of de ingestelde dag toegestaan is. Zo niet wordt de dag automatisch gecorrigeerd.

Voorbeeld: 31.02.2011 wordt gewijzigd in 28.02.2011.

Selectie meetwaarden

Selectie meetwaarden
☒ Uitgangsvermogen
☒ Act. dagopbrengst
☒ PV-spanning

Selectie van de meetwaarden die op de statusweergave kunnen worden weergegeven. De volgende meetwaarden kunnen worden geselecteerd:

- **Uitgangsvermogen:** Uitgangsvermogen van de omvormer¹⁾
- **Act. dagopbrengst:** Dagopbrengst sinds 0:00
- **PV-spanning:** door de PV-generatoren geleverde spanning
- **PV-stroom:** door de PV-generatoren geleverde stroom
- **Netspanning:** Spanning aan de omvormeraansluiting¹⁾
- **Netstroom:** stroom die aan het net wordt teruggeleverd
- **Netfrequentie:** Frequentie van het openbare net
- **Binnentemperatuur:** Binnentemperatuur van de omvormer
- **Vermogensreductie:** Reden voor de vermogensreductie²⁾
- **Maximaal dagvermogen:** hoogste vermogen op de huidige dag³⁾
- **Abs. maximaal vermogen:** hoogste teruggeleverde vermogen³⁾
- **Maximale dagopbrengst:** max. bereikte dagopbrengst³⁾
- **Bedrijfsuren:** Bedrijfsuren aan het net (inclusief nachturen)
- **Totale opbrengst:** Opbrengst sinds inbedrijfstelling
- **CO₂ besparing:** CO₂-besparing sinds de inbedrijfstelling

¹⁾ Meetwaarde wordt altijd weergegeven (uitschakelen is niet mogelijk)

²⁾ Mogelijke redenen:

- Binnentemperatuur te hoog
- Gebruikersinstelling **Vermogensbegrenzing**
- Frequentie te hoog
- Aansturing door het energiebedrijf (terugleveringsmanagement)
- Vertraagde verhoging van het vermogen na de start

³⁾ Op 0 resetbaar via **Instellingen ► Max. waarden resetten**

Akoestisch alarm

Akoestisch alarm
☒ Aan
☐ Uit

Gebeurtenismeldingen worden aangegeven door middel van een akoestisch alarm (ca. 4,5 kHz).

- 2 tonen: Waarschuwing
- 3 tonen: Fout

In de fabrieksinstelling is het akoestische alarm uitgeschakeld.

Achtergrondverlichting

Achtergrondverlichting	
☐	Uit
☒	Automatisch
☐	Teruglevermodus

- **uit**
- **Automatisch**: verlichting blijft na drukken op een toets 30 seconden aan
- **Teruglevermodus**: (is fabrieksinstelling)
 - **Geen teruglevering**: verlichting blijft na drukken op een toets 30 seconden aan, wordt vervolgens uitgeschakeld
 - **Teruglevering**: verlichting blijft na drukken op een toets 30 seconden aan, wordt vervolgens gedimd

TCP/IP-netwerk



- *Er wordt van uitgegaan dat u de voor het configureren van de TCP/IP-netwerkverbinding benodigde parameters kent. Raadpleeg indien nodig nog een andere erkend monteur.*
- *In het apparaat is DHCP in de fabriek geactiveerd. Daardoor wordt het apparaat in de meeste netwerken automatisch opgenomen.*

Netwerk	
☒	DHCP
☐	IP-adres
☐	Subnetmasker

Netwerkinstellingen, vereist voor de netwerkcommunicatie, bijv. met een internetportaal:

- **DHCP**: DHCP in-/uitschakelen
- **IP-adres**: IP-adres van de omvormer
- **Subnetmasker**: Subnetmasker van de omvormer
- **Gateway**: IP-adres van de netwerkgateway
- **DNS-adres**: IP-adres van de DNS-server
- **Web-Portaal**: Instellingen aan het Web-Portaal
 - **Web-Portaal instelling**: Deactivering van de gegevensoverdracht en selectie van een Web-Portaal
 - **Verbindingstest**: Controleert de internetverbinding en geeft het resultaat vervolgens aan

3.3.4 Servicemenu

Hieronder worden de items van het servicemenu beschreven. Een aantal items is met een wachtwoord beveiligd; zie ook

↳ [Meer informatie op pagina 48](#) (menustructuur)

U kunt het wachtwoord opvragen bij de technische support;

↳ [Hoofdstuk 11 "Contact" op pagina 78](#).



AANWIJZING!

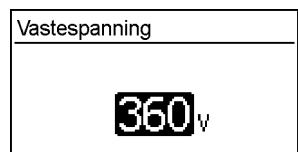
De opbrengst kan lager uitvallen. In het servicemenu kunnen er omvormer- en netparameters worden gewijzigd. Het servicemenu mag uitsluitend worden bediend door een erkend monteur die ervoor zorgt dat wijzigingen niet indruisen tegen de geldende voorschriften en normen!

Vermogensbegrenzing



Het uitgangsvermogen van de omvormer kan handmatig worden beperkt tot minimaal 500 W. Als het vermogen handmatig begrensd is, wordt in de statusweergave het symbool [Vermogensreductie](#) en de meetwaarde "[vermogensreductie](#)" / "[Reden: Gebruikersinstelling](#)" weergegeven.

Vaste spanning



Het apparaat kan de ingangsspanning afregelen op een handmatig instelbare waarde. Hierdoor wordt het automatisch instellen van de MPP (MPP-tracking) uitgeschakeld. De ingangsspanning kan tussen de maximale en de minimale ingangsspanning in stappen van 1 V ingesteld worden.

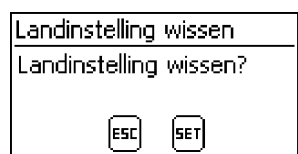
Toepassingsvoorbeeld: Waterkrachtcentrale



AANWIJZING!

Controleer voordat u een vaste ingangsspanning instelt of de PV-generator hiervoor wel geschikt is. Anders kan het systeem beschadigd of de opbrengst ervan verlaagd worden.

Landinstelling wissen



Als de landinstelling wordt gewist, wordt het apparaat opnieuw opgestart en wordt de ondersteunde eerste inbedrijfstelling weergegeven.

Fabrieksinstelling

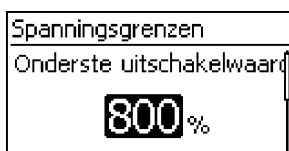


Bij het resetten op de fabrieksinstelling worden de volgende gegevens gewist:

- Opbrengstgegevens
- Gebeurtenismeldingen
- Datum en tijd
- Landinstelling
- Taal van het display
- Netwerkinstellingen

Als de fabrieksinstelling wordt gewist, wordt het apparaat opnieuw opgestart en wordt de ondersteunde eerste inbedrijfstelling weergegeven.

Spanningsgrenzen (piekwaarde)

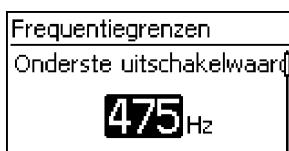


De volgende spanningsgrenzen kunnen worden gewijzigd:

- Bovenste uitschakelwaarde¹⁾
- Onderste uitschakelwaarde¹⁾ (afb. links)

¹⁾ De uitschakelwaarde heeft betrekking op de piekwaarde van de spanning.

Frequentiegrenzen



De volgende frequentiegrenzen kunnen worden gewijzigd:

- Bovenste uitschakelwaarde
- Onderste uitschakelwaarde (afb. links)
- Inschakeldrempel vermogensreductie (in verband met te hoge frequentie)
- Drempelwaarde herinschakelfrequentie

Spanningsgrenzen Ø (gemiddelde waarde)



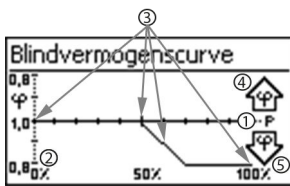
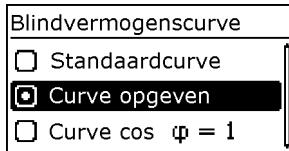
De volgende spanningsgrenzen kunnen worden gewijzigd:

- Bovenste uitschakelwaarde¹⁾ (afb. links)
- Onderste uitschakelwaarde spanning¹⁾

¹⁾ De uitschakelwaarde heeft betrekking op de gemiddelde waarde van de spanning.

Blindvermogenscurve

Overzicht:

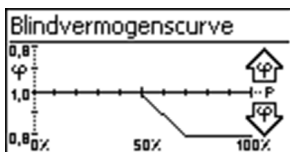


De blindvermogenscurve moet bij de eerste inbedrijfstelling worden ingesteld, als dat in het eerder geselecteerde land voorgeschreven is. Daarbij geldt het volgende:

- Er kan een keuze worden gemaakt uit drie curven (afb. links):
 - **Standaardcurve** (vooraf gedefinieerd)
 - **Curve opgeven** (handmatig instelbaar)
 - **Curve $\cos \varphi = 1$** (vooraf gedefinieerd)
- De curve wordt na het instellen grafisch weergegeven in een diagram (voorbeeld in afb. links).
 - ① x-as, uitgangsvermogen P in %
 - ② y-as, faseverschuiving $\cos \varphi$
 - ③ steunpunten (in het voorb.: 4 steunpunten)
 - ④ Pijltje **Overbekerhtiging**
 - ⑤ Pijltje **Onderbekerhtiging**

Technische details

- Elke curve wordt gedefinieerd door 2 à 8 steunpunten.
- Een steunpunt wordt gedefinieerd door het uitgangsvermogen P van de omvormer (x-as) en de bijbehorende faseverschuiving (y-as).
- De faseverschuiving kan worden ingesteld in het bereik van 0,95 (overbekerhtiging) boven 1,00 (geen faseverschuiving) tot 0,95 (onderbekerhtiging).
- Het type faseverschuiving wordt in het diagram weergegeven door middel van pijltjes die als volgt gedefinieerd zijn (definitie vanuit het perspectief van de omvormer):
 - ⬆️ overbekerhtiging, inductief
 - ⬇️ onderbekerhtiging, capacitief
- De drie curven waaruit kan worden gekozen, hebben de volgende eigenschappen:
 - Standaardcurve:** voorgedefinieerd aan de hand van de landinstelling (voorbeeld in afb. links).
 - Curve $\cos \varphi = 1$:** voorgedefinieerd met $\cos \varphi = \text{constant } 1,00$. Deze curve moet worden gekozen als op het apparaat geen regeling van het blindvermogen moet plaatsvinden.
 - Curve invoeren:** Aantal en x-/y-waarden van de steunpunten kunnen ingesteld worden. Uitzonderingen: Het eerste steunpunt ligt altijd bij x (P %) = 0 %, het laatste altijd bij x (P %) = 100 %.



Alle parameters

Alle parameters
00 U Nominal
01 U 1LoLimit
02 U 1LoTime

Onder dit menupunt kunnen door de servicemonteur verdere ENS-parameters worden gewijzigd.

3.4 Koeling

De interne temperatuurregeling voorkomt te hoge bedrijfstemperaturen. Als de binnentemperatuur ervan te hoog is, past de omvormer de vermogensopname uit de PV-generatoren automatisch aan, zodat warmteafgifte en bedrijfstemperatuur dalen.

De omvormer wordt gekoeld met een ribbenstructuur aan de voor- en achterkant door middel van convectie. Binnen de afgesloten behuizing verdeelt een onderhoudsvrije ventilator de afgegeven warmte gelijkmatig over de oppervlakte van de behuizing.

3.5 Netbewaking

Tijdens het terugleveren worden de netparameters permanent gecontroleerd door de omvormer. Als er binnen het net niet aan de wettelijke voorwaarden wordt voldaan, wordt de omvormer automatisch uitgeschakeld. Zodra er weer aan de wettelijke voorwaarden wordt voldaan, wordt de omvormer automatisch ingeschakeld.

3.6 Datacommunicatie

Het apparaat heeft de volgende communicatie-interfaces:

- 1x RJ45-bus (ethernet voor TCP/IP-netwerk) voor de communicatie bijv. voor de verbinding met het PIKO Solar Portal via uw netwerk.
- 2x RJ45-bussen (RS485-bus) voor de communicatie met externe apparaten, bijv. een datalogger
- 1x RJ10-bus (Modbus RTU) voor de communicatie b. v. met een externe energieteller

3.6.1 Data

De omvormer kan een groot aantal gegevens aan andere apparaten doorgeven. Enkele gegevens worden op het display weergegeven, andere worden permanent in het interne geheugen (EEPROM), zoals hieronder beschreven, opgeslagen.

Weergegeven gegevens

- Spanning en stroom van de PV-generator
- Teruggeleverd vermogen en teruggeleverde stroom
- Spanning en frequentie van het stroomnet
- Energie-opbrengsten op dag-, maand- en jaarbasis
- Fouttoestanden, aanwijzingen
- Informatie over de versie

Opgeslagen gegevens (EEPROM)

- Gebeurtenismeldingen met datum
- Energie-opbrengsten op dag-, maand- en jaarbasis

De geheugendiepte voor de energie-opbrengstgegevens is als volgt:

Energie-opbrengstgegevens	Geheugendiepte/tijdsduur
10-minuten-waarden	31 dagen
Dagwaarden	13 maanden
Maandwaarden	30 jaar
Jaarwaarden	30 jaar
Totale opbrengst	permanent

3.6.2 Netwerk (TCP/IP)

Via de TCP/IP-interface kan het apparaat opbrengstgegevens en gebeurtenismeldingen naar het PIKO Solar Portal www.piko-solar-portal.com overbrengen. In het gratis Solar Portal kunnen de opbrengstgegevens grafisch weergegeven worden.

- Voordat het Solar Portal gebruikt kan worden moet de omvormer de gegevens naar het PIKO Solar Portal verzenden. Nadat er een eerste communicatie tussen omvormer en Solar Portal heeft plaatsgevonden kan de gebruiker de omvormer na een succesvolle registratie aan zijn installatie toevoegen.
- Op de omvormer moeten de lokale netwerkinstellingen voor de verbinding met de server van het internetportaal ingesteld worden. Dit kan automatisch of handmatig gebeuren:

Automatisch: Als het IP-adres in uw netwerk automatisch wordt toegewezen (DHCP), zijn er geen instellingen aan de omvormer noodzakelijk.

Handmatig: Als het IP-adres in uw netwerk niet automatisch wordt toegewezen, moeten de netwerkinstellingen aan de omvormer op **Instellingen ► Netwerk** ingesteld worden; zie hiervoor

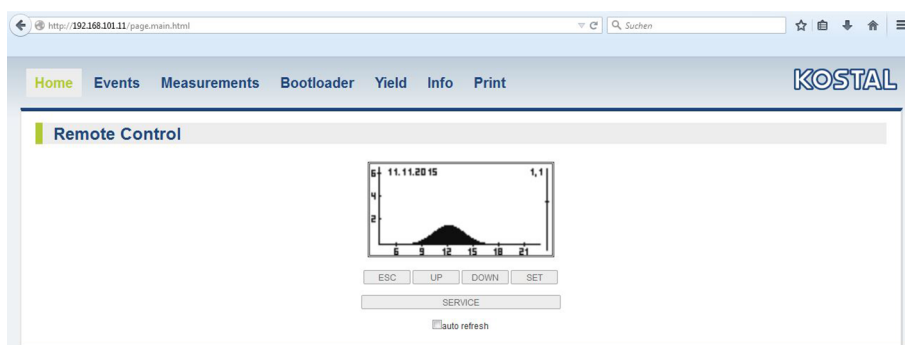
🔗 *“TCP/IP-netwerk” op pagina 17*

- Het adres van PIKO Solar Portal is vast in de omvormer opgeslagen en kan niet gewijzigd worden.
- Zodra de netwerkverbinding tot stand is gebracht, begint de omvormer automatisch met de niet-gecodeerde gegevensoverdracht naar de server.

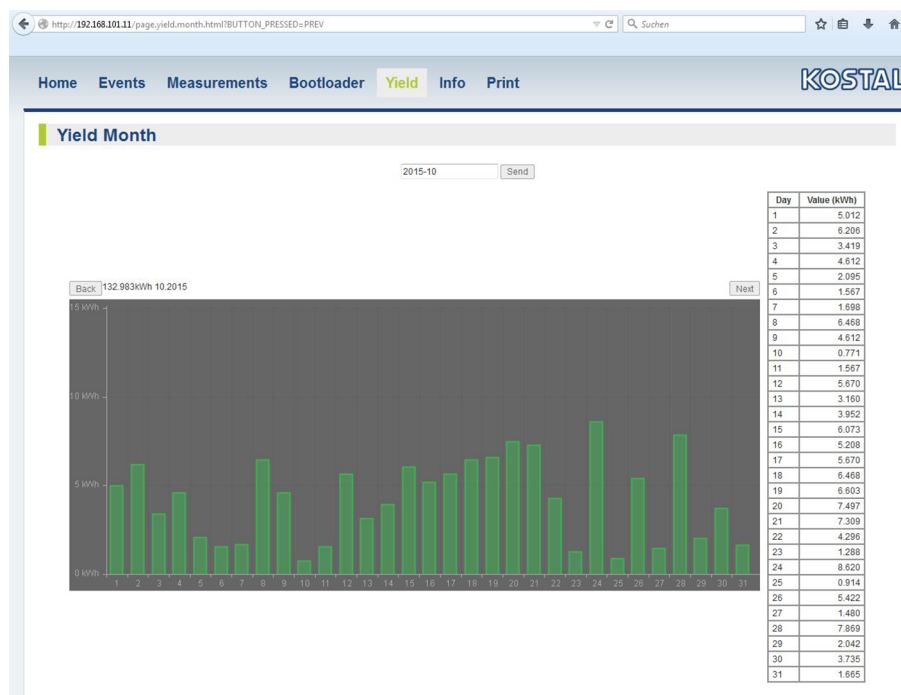


Om het overbrengen van de gegevens te voorkomen moet de netwerkkabel verwijderd of de gegevensoverdracht navenant "TCP/IP-netwerk" op pagina 17 gedeactiveerd worden.

Bovendien kunnen via de interface van de omvormer opbrengstgegevens en verdere informatie als HTML-sites via de interne webserver weergegeven worden. Voor de weergave is een verbinding met een PC noodzakelijk. De webserver kan via een browser (bijv. Mozilla Firefox of Internet Explorer) opgeroepen worden. Om de verbinding met de webserver te maken moet het IP-adres van de omvormer (zie statusweergave van de omvormer) in de invoerregel van de browser ingevoerd worden (bijv. <http://192.168.103.168>). Om de verbinding te activeren moet het IP-adres van de omvormer (zie statusweergave van de omvormer) in de browser ingevoerd worden.



Afb. 2: Voorbeeld 1 voor een HTML-site



Afb. 3: Voorbeeld 2 voor een HTML-site

3.6.3 RS485-bus

De omvormer communiceert via een RS485-bus met andere apparaten. Daarbij geldt het volgende:

- De omvormer heeft twee RS485-interfaces (RJ45-bussen) aan de onderkant van de behuizing.
- De RS485-bus moet aan het begin en aan het einde afgesloten worden; ➔ *Hoofdstuk 3.6.5 "RS485 afsluiting" op pagina 28.*
- Als buskabel kunnen RJ45-standaardkabels worden gebruikt (cat-5 patchkabel, niet meegeleverd). Voor lange dataverbindingen een alternatieve dataverbindingskabel gebruiken; ➔ *Hoofdstuk 3.6.4 "Alternatieve RS485 dataverbindingskabel" op pagina 27.*
- Omvormers die via de RS485-bus zijn verbonden, werken als *slaves*.



De volgende omvormers beschikken over compatibele data-interfaces en kunnen als slaves op de RS485-bus aangesloten worden:

- PIKO 1.5 MP
- PIKO 2.0 MP
- PIKO 2.5 MP
- PIKO 3.0 MP
- PIKO 3.6 MP
- PIKO 4.2 MP

Neem voor de adressering, afsluiting en toegestane datakabels de handleiding van deze apparaten in acht.



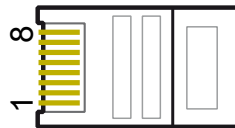
Is in de landinstelling **Italië** ingesteld, dan moet de RS485-bus als volgt worden aangesloten om de regeling door een extern apparaat conform **CEI 0-21** mogelijk te maken:

- **Externe snelle uitschakeling (Ital.: Teledistacco):** Als de **draden 3¹⁾** en **8¹⁾** van de **RS485-Bus²⁾** verbonden worden, bijv. via een extern relais, dan geldt het volgende:
Relais sluit: De op de bus aangesloten omvormers worden van het net losgekoppeld.
Relais gaat open: : de op de bus aangesloten omvormers maken een verbinding met het net (regulaire modus).
- **Omschakeling van de uitschakeldrempels van de netfrequentie (Ital.: Modalità definitiva di funzionamento del sistema di protezione di interfaccia (impiego del SPI sulla base di letture locali e di informazioni/comandi esterni)):** Als de **draden 5¹⁾** en **8¹⁾** van de **RS485-Bus²⁾** verbonden worden, bijv. via een extern relais, dan geldt het volgende:
Relais sluit: De op de bus aangesloten omvormers stellen de uitschakeldrempels conform **CEI 0-21** op 47,5 Hz en 51,5 Hz in.
Relais gaat open: : de op de bus aangesloten omvormers stellen de uitschakeldrempels conform de landinstelling **Italië** aan; ↪ Hoofdstuk 9 “Technische gegevens” op pagina 65

Wij raden u aan, de aansluiting van de draden 3, 5 en 8 in de busafsluiting te integreren.

¹⁾ Pintoewijzing van de RJ45-stekker voor de RS485-Bus: **Afb. 4.**

²⁾ Zie hiervoor ↪ Hoofdstuk 3.1 “Behuizing” op pagina 11 ⑥ en ⑦.



Afb. 4: Pintoewijzing (= draadnummer) van de RJ45-stekker

Optioneel kan **een** (!) van de volgende **master**-apparaten op de RS485-bus aangesloten worden. De apparaten ondersteunen het transmissieprotocol van de omvormer.

Extra aansluitbare externe installatiebewaking, bijv.:

- WEB'log (Meteocontrol)
- Solar-Log (Solare Datensysteme)
- Energy-Manager (Kiwigrad GmbH)

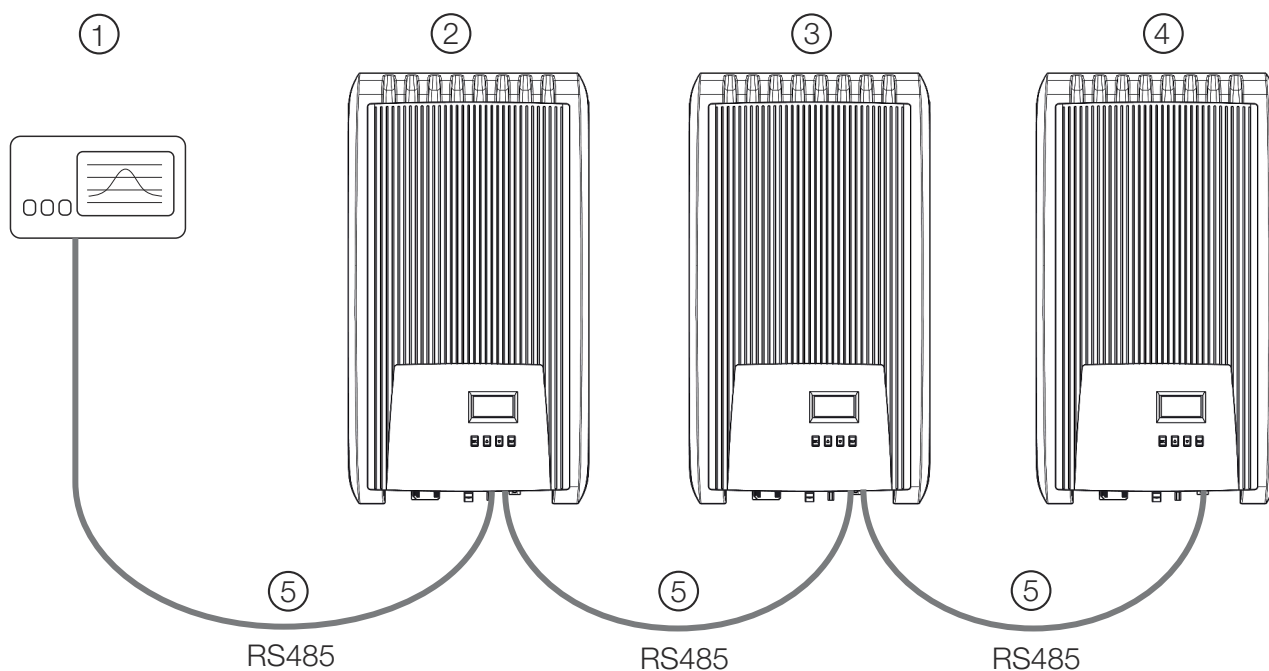
Als gratis alternatief voor de externe installatiebewaking kan ook het PIKO Solar Portal gebruikt worden.



AANWIJZING!

Externe dataloggers moeten vóór het aansluiten volgens de gegevens van de fabrikant worden ingesteld.

Het kabelschema van de RS485-bus is hieronder afgebeeld.



Afb. 5: kabelschema

- ① Externe datalogger
- ② Eerste omvormer
- ③ Omvormer
- ④ Laatste omvormer, afgesloten
- ⑤ RJ45-standaardkabel (patchkabel)

3.6.4 Alternatieve RS485 dataverbindingskabel



AANWIJZING!

Schade aan materiaal door elektrische spanning! De alternatieve dataverbindingskabel mag alleen door een erkende monteur worden gemaakt.

De alternatieve dataverbindingskabel is een cat-5-kabel voor lange dataverbindingen. Voor de alternatieve dataverbindingskabel geldt het volgende:

- De totale lengte van de RS485-bus mag niet groter zijn dan 1000 m (master/eerste omvormer tot de laatste omvormer).
- Pintoewijzing volgens de onderstaande tabel gebruiken als de alternatieve dataverbindingskabel op de RJ45-bus van de eerste omvormer en de aansluiting van een externe datalogger wordt aangesloten.

Tab. 2: Pintoewijzing van de alternatieve RS485 dataverbindingskabel

Apparaat	Omvormer	Solar-Log	WEB'log ¹⁾	Kiwigrid	Signaal
Aansluiting	RJ45	Klemmenstrook	RJ12	Klemmenstrook	↓
Contact	1	1	2	A	Data A
	2	4	4	B	Data B
	3	—	—	—	—
	4	—	—	—	—
	5	—	—	—	—
	6	—	—	—	—
	7	—	—	—	—
	8	3	6	GND	Ground



AANWIJZING!

¹⁾ De RS485-ingang van de omvormer kan onherstelbaar beschadigd raken. Op contact 1 van de RJ12-bus van de Web'log-datalogger staat 24 V DC. Sluit de alternatieve dataverbindingskabel nooit op contact 1 aan!

3.6.5 RS485 afsluiting

Om fouten in de gegevensoverdracht te voorkomen, moeten het begin en het einde van de RS485-bus worden afgesloten:

- De externe datalogger (begin van de dataverbinding) moet worden afgesloten volgens de gegevens van de fabrikant.
- De laatste omvormer (einde van de dataverbinding) wordt afgesloten door de optioneel verkrijgbare afsluitstekker in de open RJ45-bus (voor RS485-bus) te steken (zie tabel in [Hoofdstuk 2.2 "Identificatie" op pagina 7](#) bij optionele toebehoren).

3.6.6 RS485 adressering

Op elke omvormer moet een eigen adres zijn ingesteld om ervoor te zorgen dat de master met slaves kan communiceren.

In de fabriek is op elke omvormer het adres 1 ingesteld. Daarom moet het adres in systemen met meer dan één omvormer worden aangepast. Daarbij geldt het volgende:

- Het adres wordt op de omvormer onder *“Instellingen”* ► *“Adres”* gewijzigd.
- Als adres kan 1 t/m 99 worden ingesteld.
- De masterapparaten ondersteunen meestal minder dan 99 adressen. Raadpleeg de handleiding van het apparaat voordat u het adres op de omvormers instelt.
- Wij raden u aan om de adressen vanaf 1 oplopend van de eerste tot en met de laatste omvormer in dezelfde volgorde toe te wijzen als de apparaten op het montagevlak zijn geplaatst. Op die manier kunnen de omvormers die in de meldingen op het externe display met adres worden vermeld gemakkelijker worden geïdentificeerd.

3.6.7 Modbus RTU

De omvormer communiceert via Modbus RTU met energietellers
 ↪ *Hoofdstuk 4.8 “Terugleveringsmanagement” op pagina 44.* Daarbij geldt het volgende:

- Er kunnen energietellers gebruikt worden die in de omvormer voorgeprogrammeerd zijn.
- De energieteller moet in positieve richting de opname vanuit het net meten. Neem hiervoor de handleiding van de fabrikant in acht.

3.6.8 Modbus RTU dataverbindingskabel



AANWIJZING!

Schade aan materiaal door elektrische spanning! De alternatieve dataverbindingskabel mag alleen door een erkende monteur worden gemaakt.

Als dataverbindingskabel kan een 4-polige telefoonkabel met RJ10 stekker aan de kant van de omvormer gebruikt worden.



Afb. 6: Pintoewijzing (= draadnummer) van de RJ10-stekker

Apparaat Aansluiting	Omvormer RJ10	Signaal
Contact	1	Data A
	2	Data B
	3	Ground
	4	—

**AANWIJZING!**

De Modbus RTU ingang van de omvormer kan onherstelbaar beschadigd raken. Contact 4 van de RJ10-bus van de omvormer staat onder spanning $\leq 20V$. Gebruik dit contact niet.

4 Installatie

4.1 Veiligheidsmaatregelen bij de installatie

Neem bij de in de paragraaf *Installatie* beschreven maatregelen de volgende veiligheidsinstructies in acht.



GEVAAR!

Levensgevaar door elektrische schok!

- Uitsluitend erkende monteurs mogen de in de paragraaf *Installatie* beschreven maatregelen uitvoeren.
- Sluit de kabels pas aan op de omvormer als u in de handleiding wordt gevraagd om dat te doen.
- Open de behuizing van de omvormer niet.
- Sluit op de RJ45-bussen alleen SELV-stroomkringen aan.
- Kabels zodanig leggen dat verbindingen niet per ongeluk los kunnen raken.
- Bij de installatie van de leidingen erop letten dat de technisch bouwkundige maatregelen ten aanzien van de brandveiligheid niet worden beperkt.
- Zorg ervoor dat er geen ontvlambare gassen aanwezig zijn.
- Neem alle geldende installatievoorschriften en -normen, nationale wetten en aansluitwaarden van het desbetreffende energiebedrijf in acht.



GEVAAR!

Gevaar door elektrische spanning

ELEKTRISCHE SCHOK EN ELEKTRISCHE ONTLADING!

De PV-generatoren/-kabels kunnen onder spanning staan zodra de PV-generatoren aan het licht worden blootgesteld.

Vóór werkzaamheden aan de omvormer **altijd** alle DC- en AC-kabels als volgt loskoppelen:

1. ➤ Zet de DC-schakelaar op de omvormer in de stand **0**. Maatregelen tegen onbedoeld opnieuw inschakelen nemen.
2. ➤ Schakel de AC-stroombreker uit. Maatregelen tegen onbedoeld opnieuw inschakelen nemen.
3. ➤ Wacht ten minste 10 minuten voordat u de connector van de DC-kabels losneemt.
4. ➤ Connector van de DC-kabel volgens de handleiding van de fabrikant loskoppelen.

5. ➤ Koppel de AC-stekker van de omvormer los: ➔ het vergrendelnokje in het voorste deel van de AC-stekker met een geschikt voorwerp voor het ontgrendelen licht indrukken en de stekker eruit trekken.
6. ➤ Controleer of alle polen van de AC-stekker spanningsvrij zijn. Gebruik hiervoor een geschikte spanningszoeker (geen fasetester).

**AANWIJZING!**

De omvormer kan beschadigd raken of het vermogen ervan kan afnemen!

- De montageplek moet aan de volgende voorwaarden voldoen:
 - Het montagevlak en de directe omgeving is stationair, verticaal, vlak, moeilijk ontvlambaar en niet permanent onderhevig aan trillingen.
 - De toegestane omgevingstemperaturen worden aangehouden;
 ➔ *Hoofdstuk 9 “Technische gegevens” op pagina 65*
- Rondom de omvormer moet voldoende ruimte vrij zijn:
 - aan de boven-/onderkant minimaal 200 mm
 - aan de zijkant/ervoor: minimaal 60 mm
- Installeer geen omvormers in stallen waar dieren worden gehouden.
- Neem de op het typeplaatje vermelde aansluitwaarden in acht.
- De DC-kabels mogen niet met aardpotentiaal worden verbonden (DC-ingangen en AC-uitgang zijn niet galvanisch gescheiden).

**AANWIJZING!**

Neem bij het doorgeven van gegevens via een openbaar netwerk het volgende in acht:

- Het doorgeven van gegevens via een openbaar netwerk kan tot extra kosten leiden.
- Via het openbare netwerk doorgegeven gegevens zijn niet tegen mogelijke toegang door derden beschermd.

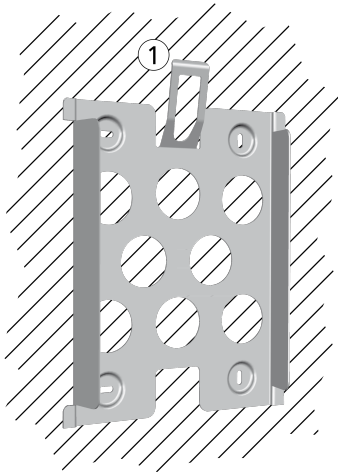


AANWIJZING!

- De omvormer mag niet aan direct zonlicht worden blootgesteld.
- Als het apparaat geïnstalleerd is, moet het display afgelezen kunnen worden.

4.2 Omvormer monteren

Montageplaat bevestigen



- ▶ Bevestig de montageplaat met vier schroeven op het montagevlak:
- Gebruik schroeven (en pluggen etc.) die berekend zijn op het gewicht van de omvormer.
- De montageplaat moet vlak tegen het montagevlak liggen, de plaatranden aan de zijkant moeten aan de voorkant zitten (afb. links).
- Monteer de montageplaat verticaal met het borgplaatje ① aan de bovenkant (voorbeeld in afb. links).



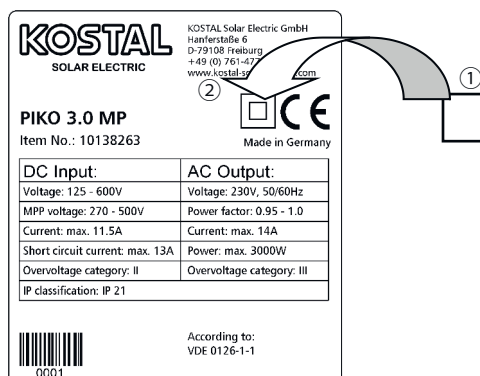
AANWIJZING!

Verdere informatie voor de bepaling van de optimale positie van de montageplaat staat vermeld in de meegeleverde beknopte handleiding en in de bijlage van deze handleiding
 ➔ Bijlage "Boormaattekening" op pagina 80.

Alleen Australië: Symbool **Beschermingsklasse II** op het typeplaatje plakken



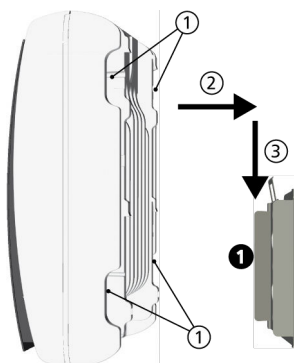
*Als de omvormer in Australië wordt gebruikt, mag zich conform de daar geldende voorschriften op het typeplaatje niet het symbool **Beschermingsklasse II** bevinden.*



Afb. 7: positie van de sticker voor het afdekken van het symbool Beschermingsklasse II

➔ Dek het symbool **Beschermingsklasse II** met de meegeleverde sticker volledig af, zoals in Afb. 7 getoond.

Omvormer aanbrengen op de montageplaat



- ➔ 1. Omvormer aan de handgrepen ① vastpakken, in het midden op de montageplaat ① zetten ② en iets aandrukken (voorbeeld in afb. links).
- ➔ 2. Omvormer laten zakken ③ tot het borgplaatje van de montageplaat hoorbaar vastklikt. Daarbij moeten de haken aan de achterkant van de omvormer over de nokken aan de montageplaat worden gestoken.
- ➔ 3. De omvormer moet nu stevig op de montageplaat zitten en kan niet meer (naar boven) worden verplaatst.



AANWIJZING!

Hoe u de omvormer van de montageplaat kunt verwijderen, wordt op [Hoofdstuk 4.11 "Omvormer demonteren"](#) op pagina 46 beschreven.

4.3 AC-aansluiting voorbereiden

4.3.1 Stroombreker

Informatie over de vereiste stroombreker en de kabels tussen de omvormer en de stroombreker vindt u op

➔ [Hoofdstuk 9.2 "AC-leiding en stroombreker"](#) op pagina 76.

4.3.2 Aardlekschakelaar

Als het volgens de plaatselijk geldende installatievoorschriften verplicht is om een externe aardlekschakelaar te installeren, dan is conform IEC 62109-1, § 7.3.8. een aardlekschakelaar van het type A voldoende.

4.3.3 AC-stekker voorbereiden

Netspanning 220 V ...
240 V



GEVAAR!

Levensgevaar door elektrische schok! Neem de gevarenaanduidingen op *Hoofdstuk 4.1 "Veiligheidsmaatregelen bij de installatie" op pagina 31 in acht.*

→ Confectioneer de meegeleverde AC-stekker.

Gedetailleerde informatie over de montage van de stekker staat op de internetsite van de fabrikant van de stekker.

Netspanning 100 V ...
127 V



GEVAAR!

Levensgevaar door elektrische schok! Aan de kant van het net nooit een van de fasen L1, L2 of L3 met PE of N verbinden.



Opmerking

Bij een netspanning van 100 V ... 127 V kan de omvormer tussen de fasegeleiders L1, L2 en L3 als volgt worden aangesloten:

2-fasige netvoeding

- N en L worden aan de kant van de omvormer tussen de fasegeleiders L1 – L2 aangesloten. Zie ② en ③ in **Afb. 8**.
- **Een** van de beide aangesloten fasegeleiders wordt aan de kant van de omvormer met FE verbonden. Deze verbinding kan in de AC-stekker of in een externe onderverdeler worden gemaakt.
Afb. 8 toont bijvoorbeeld de verbinding aan de kant van de omvormer van L1 en FE:
boven: Verbinding ① in de AC-stekker ⑤
onder: Verbinding ④ in de externe onderverdeler ⑥).

3-fasige netvoeding

- N en L worden aan de kant van de omvormer tussen de fasegeleiders L1 – L2 of L1 – L3 of L2 – L3 aangesloten.
- Een van de beide aangesloten fasegeleiders wordt aan de kant van de omvormer met FE verbonden. Deze verbinding kan in de AC-stekker of in een externe onderverdeler worden gemaakt.

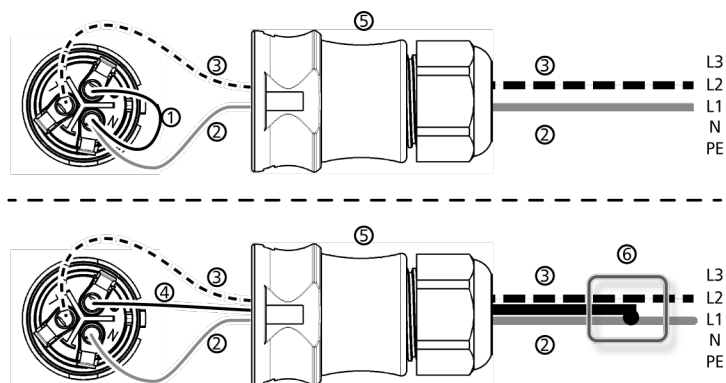
Afb. 8 toont bijvoorbeeld de verbinding aan de kant van de omvormer van L1 en FE:

boven: Verbinding ① in de AC-stekker ⑤

onder: Verbinding ④ in de externe onderverdeler ⑥).

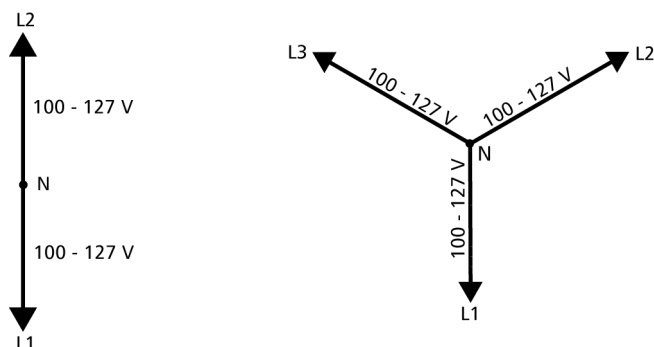
De fasespanningen zijn op **Afb. 9** weergegeven.

1. ➤ Confectioneer de meegeleverde AC-stekker voor de geselecteerde fase. Meer informatie hierover staat op de internetsite van de stekkerfabrikant op www.wieland-electric.com. Sluit de AC-stekker nog niet.
2. ➤ Verbind aan de kant van de omvormer een van de beide aangesloten fasen met FE. Breng deze verbinding in de AC-stekker of in een externe onderverdeler tot stand conform **Afb. 8**.
3. ➤ Sluit de AC-stekker.



Afb. 8: verbinding van N en FE in de AC-stekker (boven) of onderverdeler (beneden)

- ① Verbindingskabel tussen N en FE met verbindingpunt in de AC-stekker
- ② Fasegeleider L1
- ③ Fasegeleider L2
- ④ Verbindingskabel tussen N en FE met verbindingpunt in de onderverdeler
- ⑤ Behuizing van de AC-stekker
- ⑥ Onderverdeler



Afb. 9: fasespanningen in 2- en 3-fasige netten met 100 V... 127 V

4.4 DC-aansluitingen voorbereiden



GEVAAR!

Levensgevaar door elektrische schok!

- Neem de gevarenaanduidingen op [Hoofdstuk 4.1](#) “Veiligheidsmaatregelen bij de installatie” op pagina 31 in acht.
- Meegeleverde SUNCLIX-connectors gebruiken zodat de gespecificeerde beschermingsgraad in acht wordt genomen.



AANWIJZING!

De omvormer en de panelen kunnen beschadigd raken. De bij de DC-aansluitingen passende tegenstukken met de juiste polen op de DC-kabel aansluiten.

- Tegenstukken van de connector conform de handleiding van de fabrikant op de DC-kabel aanbrengen.

4.5 Dataverbindingskabel voorbereiden

- Als er een dataverbinding nodig is, dient u een RJ45-standaardkabel (patchkabel, cat5) te gebruiken of eventueel een alternatieve dataverbindingskabel te maken ([zie \[Meer informatie op pagina 27\]\(#\)](#)).

4.6 Omvormer aansluiten en AC inschakelen



GEVAAR!

Levensgevaar door elektrische schok! Neem de gevarenaanduidingen op *Hoofdstuk 4.1 "Veiligheidsmaatregelen bij de installatie" op pagina 31* in acht.



AANWIJZING!

Tussen de dataverbindingskabels (RS485/Ethernet) en de DC-/AC-kabels een afstand van 200 mm in acht nemen om storingen bij de gegevensoverdracht te vermijden.

1. ➤ Breng indien nodig een dataverbinding tot stand:
 - Sluit de omvormer en de master door middel van een dataverbindingskabel op elkaar aan.
 - Schakel op de laatste omvormer de afsluiting in (schuifschakelaar).
2. ➤ Sluit de open RJ45-bussen met afdichtkappen.
3. ➤ Druk het tegenstuk van de connector (DC-kabel) in de DC-aansluiting op de omvormer tot deze hoorbaar vastklikt.
4. ➤ Steek de AC-stekker op de koppeling op de omvormer totdat de stekker hoorbaar vastklikt.
5. ➤ Schakel de AC-stroombreker in. De startpagina voor de eerste inbedrijfstelling wordt weergegeven.
6. ➤ Voer de eerste inbedrijfstelling uit en schakel DC in, zoals hierna beschreven.

4.7 Eerste inbedrijfstelling van de omvormer

4.7.1 Werking

Voorwaarden voor het starten van de eerste inbedrijfstelling

De eerste inbedrijfstelling start automatisch indien de AC-aansluiting geïnstalleerd en ingeschakeld is zoals hierboven beschreven. Als de eerste inbedrijfstelling niet volledig is uitgevoerd, wordt deze elke keer bij het inschakelen gestart.

Ondersteunde eerste inbedrijfstelling

Bij de eerste inbedrijfstelling wordt de gebruiker ondersteund; hierbij wordt het volgende ingesteld:

- Taal van het display
- Datum/tijd
- Land
- Blindvermogenscurve (indien dit voor het geselecteerde land verplicht is)

Instellen van het land

Voor het instellen van het land geldt het volgende:

- Het land waar de omvormer geïnstalleerd is, moet worden ingesteld. Daardoor worden de netparameters die in dit land verplicht zijn in de omvormer geladen. Een lijst met de landinstellingen staat op de website op www.kostal-solar-electric.com/Download/PIKO_MP.
- **Het land kan slechts één keer worden ingesteld!**
Als u het verkeerde land heeft ingesteld, moet de landinstelling in het servicemenu (↶ Hoofdstuk 3.3.4 “Servicemenu” op pagina 18) teruggezet worden.
- Als uw land niet aan de omvormer geselecteerd kan worden dient u uit de aanwezige landen dat met de strengere bepalingen te selecteren.
- Het ingestelde land heeft geen invloed op de taal die op het display wordt gebruikt. De taal van het display wordt apart ingesteld.

4.7.2 Bediening

Start de eerste inbedrijfstelling



AANWIJZING!

- Als er een punt van de checklist wordt opgeroepen, wordt het selectievakje ervan automatisch gemarkeerd.
- De eerste inbedrijfstelling wordt door oproepen van het punt **Afsluiten** afgesloten.
- **Afsluiten** kan pas worden uitgevoerd als *alle andere* selectievakjes gemarkeerd zijn.

De checklist voor de eerste inbedrijfstelling wordt weergegeven:

- De vooraf ingestelde taal van het display is Engels.
 - Het item **Language** is gemarkeerd.
 - De selectievakjes zijn niet gemarkeerd.
1. ➤ Druk op **△▽** om een punt van de checklist te markeren.
 2. ➤ Druk op **SET** om het punt op te roepen.
- De punten worden hieronder afzonderlijk beschreven.



Taal

Language
☒ english
☐ deutsch
☐ français

1. ➤ Druk op $\Delta \nabla$ om een taal van het display te markeren.
2. ➤ Druk op **SET**.
⇒ De taal wordt opgeslagen.
3. ➤ Druk op **ESC**.
✓ De checklist wordt weergegeven.

Datumformaat

Datumformaat
☐ YYYY-MM-DD
☒ DD.MM.YYYY
☐ MM/DD/YYYY

1. ➤ Druk op $\Delta \nabla$ om een datumformaat te markeren.
2. ➤ Druk op **SET**.
⇒ Het datumformaat wordt opgeslagen.
3. ➤ Druk op **ESC**.
✓ De checklist wordt weergegeven.

Datum

Datum
06.04.2015

1. ➤ Druk op **SET**.
⇒ De dag knippert.
2. ➤ Druk op $\Delta \nabla$ om de dag te wijzigen.
3. ➤ Druk op **SET**.
⇒ De wijziging wordt opgeslagen.
4. ➤ Druk op ∇ .
⇒ De maand is gemarkeerd.
5. ➤ Herhaal stappen 1 t/m 3 voor de maand.
6. ➤ Druk op ∇ .
⇒ Het jaar is gemarkeerd.
7. ➤ Herhaal stappen 1 t/m 3 voor het jaar.
8. ➤ Druk op **ESC**.
✓ De checklist wordt weergegeven.

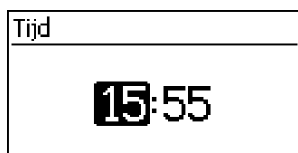
Tijdformaat

Tijdformaat
☐ 12h
☒ 24h

1. ➤ Druk op $\Delta \nabla$ om een tijdformaat te markeren.
2. ➤ Druk op **SET**.
⇒ Het tijdformaat wordt opgeslagen.

3. ➤ Druk op **ESC**.
✓ De checklist wordt weergegeven.

Tijd



1. ➤ Druk op **SET**.
⇒ Het uur knippert.
2. ➤ Druk **Δ▽** in om het uur te wijzigen.
3. ➤ Druk op **SET**.
⇒ De wijziging wordt opgeslagen.
4. ➤ Druk op **▽**.
⇒ De minuut is gemarkeerd.
5. ➤ Herhaal stappen 1 t/m 3 voor de minuut.
6. ➤ Druk op **ESC**.
✓ De checklist wordt weergegeven.

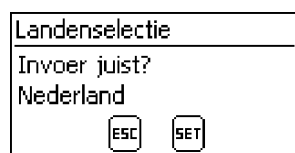
Landenselectie



AANWIJZING!

Het land kan slechts één keer worden ingesteld!

Als u het verkeerde land heeft ingesteld, moet de landinstelling in het servicemenu (Hoofdstuk 3.3.4 "Servicemenu" op pagina 18) teruggezet worden.



1. ➤ Druk op **Δ▽** om een land te markeren.
2. ➤ Druk op **SET**.
⇒ Het dialoogvenster links wordt weergegeven.
3. ➤ Druk op **ESC**.
4. ➤ Druk op **ESC** om met stappen 1 en 2 een ander land te selecteren of Druk lang op **SET** (> 1 s) om het geselecteerde land te bevestigen.
✓ De checklist wordt weergegeven.

Blindvermogen

**AANWIJZING!**

De volgende punten worden alleen weergegeven als voor de onder het punt Land geselecteerde land een blindvermogensinstelling verplicht is:

- **Modus**: Soort curve.
Er kan tussen de volgende soorten gekozen worden:
 - $\cos \phi = 1$
 - Q(P)
 - Q(U) lineair
 - Q(U) hysteresis
- **Laadinstellingen¹⁾**: Hier kan een standaardcurve geselecteerd worden.
- **Steunpunt 1¹⁾**
Aantal steunpunten¹⁾ Via de steunpunten kan een curve vrij geprogrammeerd worden.
- **Steunpunt 2¹⁾**
- **Steunpunt n^{1) 2)}**
- **Curve weergeven**

¹⁾: Wordt bij modus $\cos \phi = 1$ niet weergegeven.

²⁾: Wordt alleen weergegeven als bij het **aantal steunpunten** een waarde > 2 is ingesteld.

Blindvermogen
☒ Mode
☐ Curve weergeven

Mode
☒ $\cos \phi = 1$
☐ Q(P)
☐ Q(U) lin.

1. ➡ Druk op **SET** om het punt op te roepen.

2. ➡ Druk op $\Delta \nabla$ om een blindvermogenscurve-soort te markeren.

3. ➡ Druk op **SET**.

⇒ De blindvermogenscurve-soort wordt opgeslagen.

4. ➡ Druk op **ESC**.

✓ De checklist wordt weergegeven.

Laadinstellingen

**AANWIJZING!**

Als $\cos \phi = 1$ niet geselecteerd is, verschijnt er een extra menupunt **"Laadinstellingen"**.

Blindvermogen
☒ Mode
Laden stand.-wrden
☐ Aantal steunpunten

Laden stand.-wrden
☐ Q(P) >3680W
☐ Q(P) >13800W

1. Druk op ∇ om de laadinstellingen te markeren.

2. Druk op **SET**.

3. Druk op $\Delta\nabla$ om een standaardcurve te markeren.

4. Druk op **SET**.

⇒ Standaardcurve wordt overgenomen.

5. Druk op **ESC**.

✓ De checklist wordt weergegeven.

Aantal steunpunten

Aantal steunpunten
3

1. Druk op **SET**.

⇒ De waarde knippert.

2. Druk op $\Delta\nabla$ om het aantal steunpunten te wijzigen.

3. Druk op **SET**.

⇒ De waarde wordt opgeslagen.

4. Druk op **ESC**.

✓ De checklist wordt weergegeven.

Steunpunt *n*

Steunpunt: 1
P (%) cos φ :
000 ∇ 100



AANWIJZING!

P % kan bij het eerste en laatste steunpunt niet worden gewijzigd (000 %, 100 %).

1. Druk op $\Delta\nabla$ om een parameter voor het steunpunt te selecteren.

2. Druk op **SET**.

⇒ De parameterwaarde knippert.

3. Druk op $\Delta\nabla$ om de waarde te wijzigen.

4. Druk op **SET**.

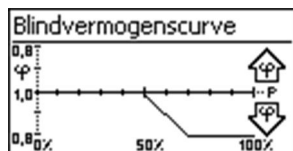
⇒ De wijziging wordt opgeslagen.

5. Herhaal indien nodig stappen 1 t/m 4 voor de andere parameters.

6. Druk op **ESC**.

✓ De checklist wordt weergegeven.

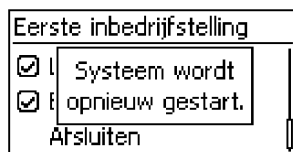
Curve weergeven



1. De eerder ingestelde blindvermogenscurve wordt grafisch weergegeven (voorbeeld in afb. links).
2. Druk op **ESC**
 - ✓ De checklist wordt weergegeven.

Eerste inbedrijfstelling voltooien

In de checklist werd **Afsluiten** gemarkeerd en werd er op **SET** gedrukt. Een van 2 dialoogvensters wordt weergegeven.



1. Ga afhankelijk van het dialoogvenster als volgt te werk:
 - Dialoogvenster **De instellingen zijn onvolledig**: Druk op **SET** en bewerk de open punten van de checklist.
 - Dialoogvenster **Zijn alle instellingen correct?**: druk op **ESC** om instellingen te corrigeren of
2. druk lang op **SET** (> 1 s) om de eerste inbedrijfstelling af te sluiten.
 - ✓ Als **SET** lang ingedrukt is gehouden, wordt de omvormer opnieuw opgestart en met het stroomnet gesynchroniseerd (afb. links).

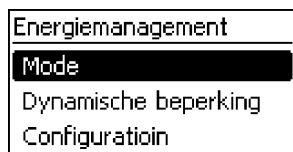
De eerste inbedrijfstelling van de omvormer is uitgevoerd.

4.8 Terugleveringsmanagement

Afhankelijk van het land moeten fotovoltaïsche systemen over de mogelijkheid beschikken dat het teruggeleverde vermogen door het energiebedrijf wordt verlaagd. Om aan de wettelijke voorwaarden te voldoen raden wij bijv. de volgende producten aan:

- Energieteller (B+G SDM630, Herholdt ECS3-80B, Carlo Gavazzi EM24-DI, Janitza ECS3)
- WEB'log van Meteocontrol
- Solar-Log van Solare gegevenssystemen
- Energy-Manager van Kiwigrid

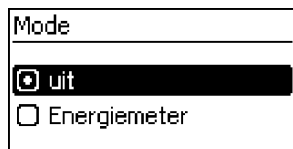
De energieteller voor het terugleveringsmanagement wordt op de Modbus RTU interface (RJ10) aangesloten en moet aan de in [Hoofdstuk 3.6.7 "Modbus RTU" op pagina 29](#) en [Hoofdstuk 3.6.8 "Modbus RTU dataverbindingskabel" op pagina 29](#) beschreven voorwaarden voldoen.



AANWIJZING!

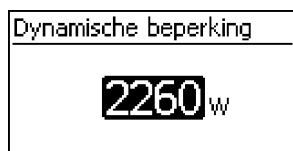
De instellingen voor het terugleveringsmanagement moeten in het submenu **"Energiemanagement"** uitgevoerd worden.

Modus



1. ➤ Druk op **SET** om het punt op te roepen.
2. ➤ Druk op **▽** om de energieteller te markeren.
3. ➤ Druk op **SET**.
4. ➤ Druk op **ESC** om een niveau hoger naar het energimanagement te gaan.

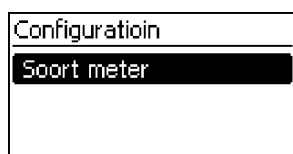
Dynamische terugleveringsregeling



AANWIJZING!

Het in het net teruggeleverde vermogen wordt in stappen van 10 W ingesteld. Het kan tot minimaal 0 W beperkt worden.

Configuratie energieteller

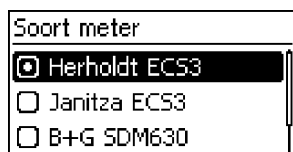


1. ➤ Druk op **SET** om het punt op te roepen.



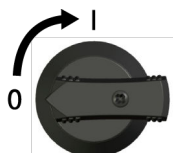
AANWIJZING!

De omvormer kan alleen met energietellers werken die al in de omvormer voorgeprogrammeerd zijn. Bij **tellertype** bevindt zich een lijst van voorgeprogrammeerde energietellers.



2. ➤ Druk op **△▽** om een tellertype te markeren.
3. ➤ Druk op **SET**.
4. ➤ Druk **ESC** om het submenu te verlaten.

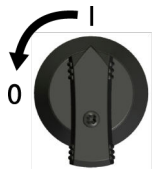
4.9 Omvormer inschakelen



- De DC-schakelaar op de omvormer in de stand **I** zetten (afb. links). Nadat er een controle is uitgevoerd door de interne ENS (duurt ca. 2 minuten) kan op het display het teruggeleverde vermogen worden weergegeven (onder voorwaarde dat er zoninstraling is).

4.10 Omvormer uitschakelen

AC en DC uitschakelen



1. ➤ Zet de DC-schakelaar op de omvormer in de stand 0 (afb. links).
2. ➤ Schakel de AC-stroombreker uit.
3. ➤ Wacht ten minste 10 minuten voordat u de stekkerverbinding van de DC-kabel losneemt.

4.11 Omvormer demonteren



GEVAAR!

Levensgevaar door elektrische schok! Alleen erkende monteurs mogen de maatregelen uitvoeren die in dit hoofdstuk worden beschreven. Gevarenaanwijzingen aan het begin van het hoofdstuk "Installatie" in acht nemen.

DC-aansluitingen van de omvormer loskoppelen

Schakel de omvormer uit ➤ *Hoofdstuk 4.10 "Omvormer uitschakelen" op pagina 46.*

- Koppel de stekkerverbindingen van de DC-kabels volgens de handleiding van de fabrikant los.



GEVAAR!

De DC-kabels staan onder spanning als licht op de PV-generator valt.

AC-stekker van de omvormer loskoppelen

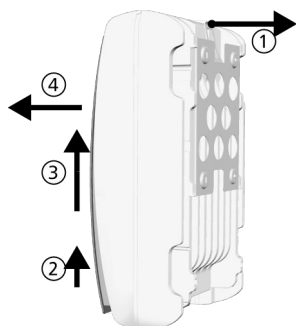
1. ➤ Koppel de AC-stekker van de omvormer los:
Hiervoor het vergrendelnokje in het voorste deel van de AC-stekker met een geschikt voorwerp voor het ontgrendelen licht indrukken en de stekker eruit trekken.
2. ➤ Controleer of alle polen van de AC-stekker spanningsvrij zijn:
Gebruik hiervoor een geschikte spanningszoeker (geen fasetester).

AC-stekker openen (alleen als dat nodig is)

➔ AC-stekker openen:

Open eerst de achterste kabelschroefverbinding en daarna het vergrendelnokje links en rechts aan het stekkerhuis (tegelijk) ontgrendelen door het met een geschikt gereedschap in te drukken. Trek dan het bovenste deel van het huis van het contactdeel.

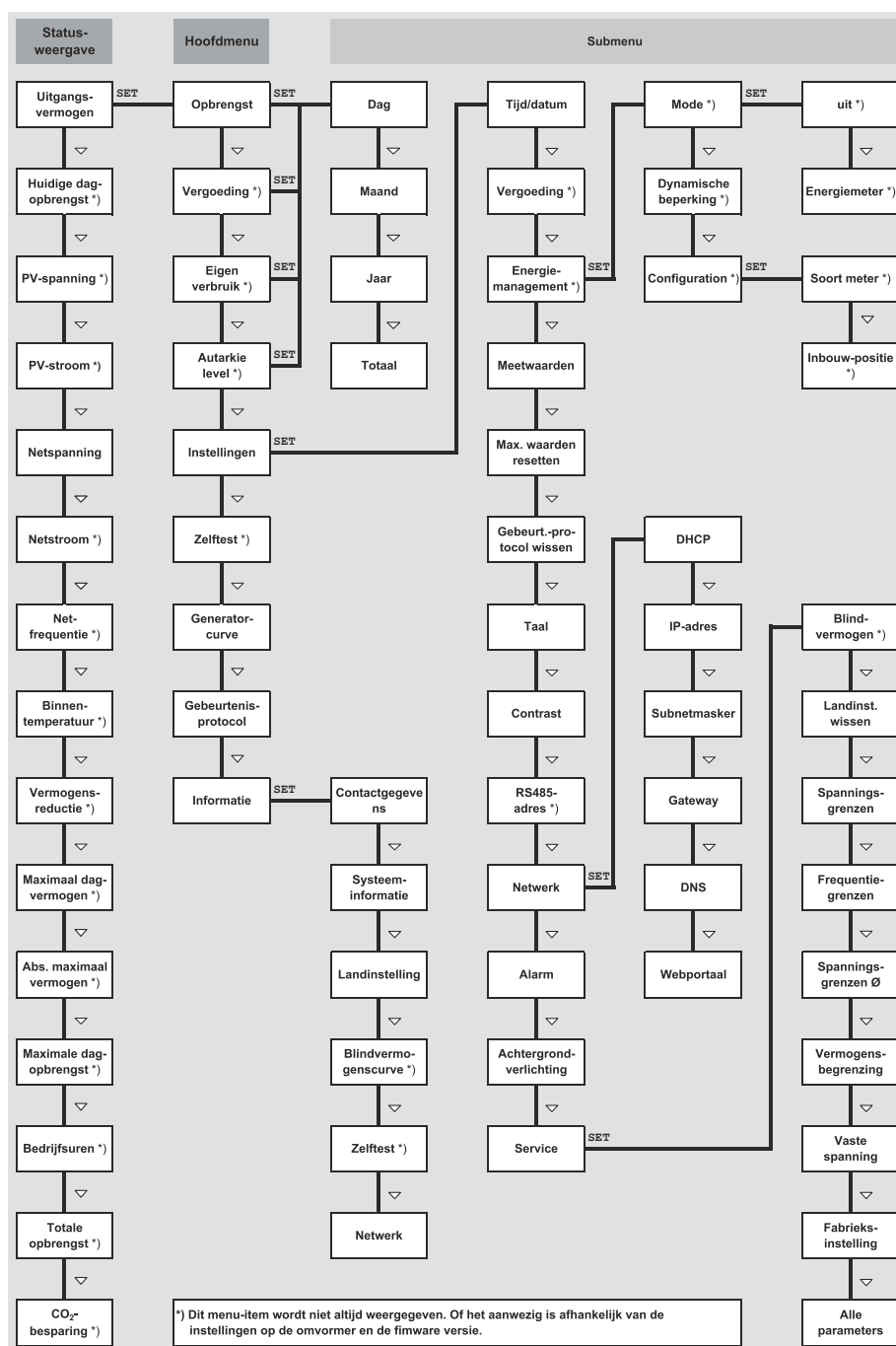
Omvormer van het montagevlak verwijderen



- ➔ 1. Duw het borgplaatje van de montageplaat met één hand ca. 5 mm in de richting van het montagevlak ① (afb. links).
- ➔ 2. Til de omvormer met de andere hand een stukje op, zodat het borgplaatje niet meer kan vastklikken ②. Laat het borgplaatje los.
- ➔ 3. Til de omvormer met twee handen omhoog tot de haakjes aan de achterkant van de omvormer vrij zijn ③.
- ➔ 4. Verwijder de omvormer van het montagevlak ④.

5 Bediening

5.1 Overzicht van de bedieningsfuncties



Alleen de bedieningstoetsen ▽ en SET zijn ingetekend (beter overzicht).

5.2 Algemene bedieningsfuncties

- Niet-zichtbare items kunnen door middel van de toetsen Δ en ∇ worden weergegeven.
- Automatische toetsherhaling: als de toetsen Δ ∇ meerdere keren moeten worden ingedrukt, kunt u ze als alternatief *lang* ingedrukt houden. De herhalingsfrequentie wordt hoger naarmate u de toets langer ingedrukt houdt.
- Een willekeurige indrukken van een toets schakelt de achtergrondverlichting van het display in.

5.3 Belangrijke bedieningsfuncties

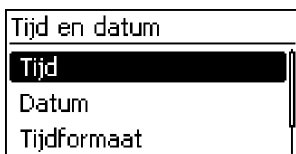
Op de afbeeldingen in deze paragraaf zijn voorbeelden weergegeven.

Status weergeven



1. ➤ Druk indien nodig 1 seconde lang op **ESC** om de statusweergave op te roepen (afb. links).
2. ➤ Druk op Δ ∇ om een andere statuswaarde weer te geven.

In het menu navigeren



1. ➤ Druk indien nodig 1 seconde lang op **ESC** om de statusweergave op te roepen.
2. ➤ Druk op **SET**.
⇒ Het hoofdmenu wordt weergegeven, het bovenste item is gemarkeerd.
3. ➤ Druk op Δ ∇ om een menupunt te markeren.
4. ➤ Druk op **SET** indrukken om het submenu te openen (afb. links).
5. ➤ Herhaal indien nodig stappen 3 en 4 voor andere submenu's.

Gebeurtenismeldingen

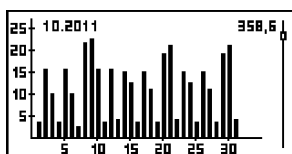
Zie [Hoofdstuk 7 "Gebeurtenismeldingen" op pagina 57](#)

Opbrengstwaarden numeriek (lijst) en grafisch (diagram) weergegeven

De statusweergave wordt weergegeven.

1. ➤ Druk op **SET**.
⇒ Het hoofdmenu wordt weergegeven, **Opbrengst** is gemarkeerd.

Maandopbrengst	
apr 2015	169kWh
mrt 2015	138kWh
feb 2015	126kWh



Keuzelijst met selectievakjes bewerken

Selectie meetwaarden
☒ Uitgangsvermogen
☒ Act. dagopbrengst
☒ PV-spanning

2. Druk op **SET**.

⇒ De lijst met opbrengstperioden wordt weergegeven.

3. Druk op **Δ∇** om een opbrengstperiode te markeren.

4. Druk op **SET**.

⇒ De afzonderlijke opbrengstwaarden uit de opbrengstperiode worden weergegeven in een lijst (afb. links).

5. Druk op **Δ∇** om een afzonderlijke opbrengstwaarde te markeren.

6. Druk op **SET**.

⇒ De gemarkeerde afzonderlijke opbrengstwaarde wordt weergegeven in een diagram (afb. links).

7. Druk op **Δ∇** om door de diagrammen te bladeren.

8. Druk op **SET** om terug te gaan naar de lijst.

Er wordt een keuzelijst met selectievakjes weergegeven (afb. links).

1. Druk op **Δ∇** om een selectievakje te markeren.

2. Druk op **SET**.

⇒ De status van het selectievakje verandert van **aan** naar **uit**ingeschakeld en omgekeerd (bij vooraf ingestelde selectievakje niet mogelijk).

3. Herhaal indien nodig stappen 1 en 2 om andere selectievakjes te openen.

4. Druk op **ESC**.

✓ De wijzigingen worden opgeslagen en het bovenliggende menuniveau wordt weergegeven.

Keuzelijst met optievelden bewerken

Datumformaat
☐ JJJJ-MM-DD
☒ DD.MM.JJJJ
☐ MM/DD/JJJJ

Er wordt een keuzelijst met optievelden weergegeven (afb. links).

1. Druk op **Δ∇** om een uitgeschakeld optieveld te markeren.

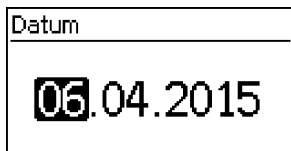
2. Druk op **SET**.

⇒ Het gemarkeerde optieveld wordt ingeschakeld, het eerder ingeschakelde optieveld wordt uitgeschakeld.

3. Druk op **ESC**.

✓ De wijzigingen worden opgeslagen en het bovenliggende menuniveau wordt weergegeven.

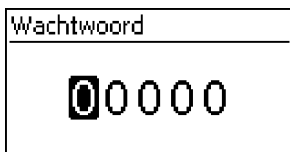
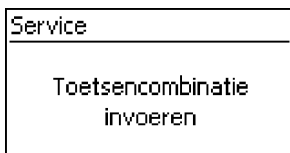
Numerieke instellingen wijzigen



Een numerieke instelling wordt weergegeven (voorbeeld *Datum* in afb. links).

1. ➤ Druk op **SET**.
⇒ De gemarkeerde waarde knippert (*Dag* in afb. links).
2. ➤ Druk op **Δ∇** om de waarde te wijzigen.
3. ➤ Druk op **SET**.
⇒ De wijziging wordt opgeslagen (waarde knippert niet meer) *of*
4. ➤ Druk op **ESC** om de wijziging af te wijzen (waarde knippert niet meer).
5. ➤ Druk op **∇**.
⇒ De volgende waarde is gemarkeerd.
6. ➤ Herhaal stappen 1 t/m 4 voor andere waarden.
7. ➤ Druk op **ESC**.
✓ Het bovenliggende menuniveau wordt weergegeven.

Service menu openen en bewerken



AANWIJZING!

De opbrengst kan dalen en er wordt eventueel ingegaan tegen voorschriften en normen. In het servicemenu kunnen er omvormer- en netparameters worden gewijzigd. Het servicemenu mag daarom alleen worden bediend door een erkend monteur die op de hoogte is van de geldende voorschriften en normen!

1. ➤ Open het menupunt **Service**.
2. ➤ Druk op **SET**.
⇒ De afb. links wordt weergegeven.
3. ➤ Druk gelijktijdig 3 s lang op **Δ∇**.
⇒ Het servicemenu wordt weergegeven (afb. links).
4. ➤ Druk op **Δ∇** om een menupunt te markeren.
5. ➤ Druk op **SET** om het menupunt te bewerken. Daarbij geldt het volgende:
 - Voer het wachtwoord in als daarom wordt gevraagd (afb. links) en [Hoofdstuk 3.3.4 "Servicemenu" op pagina 18](#)
 - Druk binnen het menupunt indien nodig op **Δ∇** om andere instelwaarden weer te geven en te wijzigen (voorbeeld [Spanningsgrenzen](#)).
 - De menupunten worden beschreven onder [Hoofdstuk 3.3.4 "Servicemenu" op pagina 18](#).

5.4 PIKO Solar portaal

5.4.1 Registratie in het PIKO Solar Portal

Internetportaal oproepen, taal en serienummer invoeren



Zodat de omvormer in het Solar Portal gevonden en aan een installatie toegewezen kan worden moet die ten minste 1x een verbinding met het Solar Portal gemaakt hebben.

1. ➤ Voer in de internetbrowser het volgende adres in www.piko-solar-portal.com. Zorg ervoor dat scripts en cookies voor www.piko-solar-portal.com in de browser toegestaan zijn.
2. ➤ Klik op de button **"Nu lid worden"**.
⇒ De website „PIKO Solar Portal | Registratie“ verschijnt

3. ➤ Vul het registratieformulier compleet in.



AANWIJZING!

- Voer het artikel- en het serienummer in de betreffende velden in.
- Bij de invoerschermen moet op de velden met een * gelet worden. Deze velden zijn verplicht en moeten ingevuld worden.
- Het serienummer bestaat altijd uit de volgorde **6 cijfers – 2 letters – 12 cijfers**, b. v. **123456AB123456789012**.
- Als er een ongeldig serienummer wordt ingevoerd of als de omvormer zich nog niet op het Solar Portal heeft gemeld, verschijnt er een foutmelding en de aanmelding wordt geannuleerd.
- Druk op de groene button "+" links naast veld ②, om de serienummers van verdere omvormers in te voeren (max. 5 omvormers zijn mogelijk).

4. ➤ Klik op de button **"Registratie verzenden"**.

⇒ Via e-mail ontvangt u een bevestiging van de aanmelding.

5. ➤ Open deze e-mail en klik op de link.

✓ De website „PIKO Solar Portal | Registratie“ verschijnt en meldt „Registratie voltooid“.

De registratie op het PIKO Solar Portal is nu voltooid.

6 Zelftest

In Italië is de zelftest verplicht voor de inbedrijfstelling van de omvormers.

Werking

De voorwaarden voor het uitvoeren van de zelftest luiden als volgt:

- Bij de eerste inbedrijfstelling is het land **Italië** ingesteld.
- De zoninstraling is hoog genoeg, zodat de omvormer kan terugleveren.

Tijdens de zelftest controleert de omvormer het eigen uitschakelgedrag bij te hoge/lage netspanning en -frequentie (zes testgedeeltes, tijdsduur ca. 40 minuten). Daarbij geldt het volgende:

- Tijdens de zelftest verandert de omvormer afhankelijk van het testgedeelte zijn uitschakeldrempel stapsgewijs van de onderste/bovenste grenswaarde naar boven/beneden.
- Als de uitschakeldrempel de daadwerkelijke netspanning/-frequentie bereikt, worden de daarbij ingewonnen gegevens door de omvormer opgeslagen.
- De gegevens worden als volgt op het display weergegeven:
 - Eerst worden de lopende waarden van het **eerste** testgedeelte weergegeven; zie onderstaande afbeelding.
 - De waarden van de volgende testgedeeltes worden daaronder ingevoegd (in eerste instantie niet zichtbaar).
 - Als de zelftest met succes is uitgevoerd, wordt de melding **Zelftest geslaagd** onderaan ingevoegd. De melding moet worden weergegeven en bevestigd.
- Als er niet is voldaan aan de voorwaarden die voor de zelftest vereist zijn, wordt een van de  **Tab. 3 “Meldingen met fouten waardoor de zelftest mislukt” op pagina 56** weergegeven.
- Als er tijdens de zelftest een meetwaarde buiten de vereiste tolerantie ligt, wordt de zelftest afgebroken en de omvormer genereert de melding **Zelftest mislukt**. De omvormer blijft losgekoppeld van het stroomnet (relais open, geen teruglevering) totdat de zelftest met succes is uitgevoerd.



De in de omvormer opgeslagen resultaten van de zelftest kunnen op het display onder Informatie → Zelftest weergegeven worden.

Selbsttest			
Uac max	①	276,00V	
Uac act	②	226,17V	
Uac off	③	227,70V	
Toff	④	98,00ms	

- ① Onderste/bovenste grenswaarde overeenkomstig de landinstelling
- ② Gemeten werkelijke netspanning/-frequentie
- ③ Uitschakeldrempel (stapsgewijs gewijzigd)
- ④ Uitschakeltijd ¹⁾

¹⁾ tijd tussen de volgende gebeurtenissen:

- Uitschakeldrempel bereikt werkelijke netspanning/-frequentie
- Omvormer wordt losgekoppeld van stroomnet

Bediening

Selbsttest	
Selbsttest dauert länger als 35 Minuten	
ESC	SET

Selbsttest	
Uac max	276,00V
Uac act	226,17V
Uac off	227,70V
Toff	98,00ms

Op de te controleren omvormer is als land *Italië* ingesteld.

1. ➤ U kunt in het hoofdmenu onder **Informatie** ➤ **Systeminformatie** controleren welk land er is ingesteld.
2. ➤ Selecteer in het hoofdmenu **Zelftest**.
⇒ Het dialoogvenster links wordt weergegeven.
3. ➤ Druk 1 seconde lang op **SET**.
⇒ De zelftest wordt gestart.
De waarden van het eerste testgedeelte worden weergegeven (afb. links).
4. ➤ Druk op ▽ om de waarden van de volgende testgedeeltes weer te geven (zodra deze beschikbaar zijn).
5. ➤ Alleen als **Zelftest mislukt** wordt weergegeven: Druk op **SET** om de melding te bevestigen.
✓ De statusweergave wordt weergegeven.

Als de zelftest is afgelopen, gaat u als volgt te werk:

Selbsttest	
Selbsttest bestanden weiter mit Set	

1. ➤ Druk ▽ meerdere keren in tot de melding **Zelftest geslaagd** wordt weergegeven (afb. links).
2. ➤ Druk op **SET** om het resultaat van de zelftest te bevestigen.
✓ De statusweergave wordt weergegeven.



AANWIJZING!

Als **Zelftest mislukt** wordt weergegeven, dient u de zelftest zo snel mogelijk opnieuw uit te voeren om ervoor te zorgen dat de omvormer weer kan terugleveren.

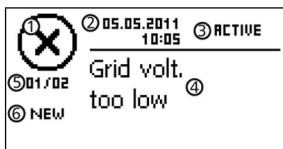
Tab. 3: Meldingen met fouten waardoor de zelftest mislukt

Melding	Omschrijving	Oplossing
ENS niet gereed	De zelftest is niet gestart, aangezien de omvormer nog niet klaar voor gebruik is.	Herhaal de zelftest een paar minuten later, zodra de omvormer klaar voor gebruik is en begonnen is met terugleveren.
Er is een fout vastgesteld	Het is door een interne fout niet gelukt om de zelftest te starten.	Neem contact op met de installateur als deze fout zich herhaaldelijk voordoet.
Netvoorwaarden ongeldig	De zelftest is als gevolg van ongeldige netvoorwaarden afgebroken, bijv. door te lage AC-spanning.	Herhaal de zelftest op een later tijdstip.
Te weinig zoninstraling	De zelftest is door te weinig zoninstraling niet gestart of afgebroken, met name 's avonds/'s nachts.	Herhaal de zelftest overdag terwijl de omvormer teruglevert.

7 Gebeurtenismeldingen

Gebeurtenissen worden weergegeven door meldingen op de hierna beschreven manier. Het display knippert rood. De onderstaande *lijst met gebeurtenismeldingen* bevat aanwijzingen voor het verhelpen van de gebeurtenis.

Opbouw



Gebeurtenismeldingen bevatten de volgende informatie:

- ① Symbool voor het type gebeurtenismelding
- ② Datum/tijd waarop de gebeurtenis zich heeft voorgedaan
- ③ **ACTIVE** = oorzaak van de gebeurtenismelding bestaat nog *of Datum/Tijd*, als de oorzaak van de gebeurtenismelding verholpen is.
- ④ Oorzaak van de gebeurtenismelding
- ⑤ Teller: *nr. weergegeven gebeurtenismelding / aantal van alle gebeurtenismeldingen*; max. aantal weergegeven gebeurtenismeldingen = 30
- ⑥ **NEW** wordt weergegeven zolang de gebeurtenismelding nog niet met **ESC** of $\Delta \nabla$ is bevestigd.

Werking

Types gebeurtenismeldingen

- Type **Informatie** (symbool i)
De omvormer heeft een gebeurtenis herkend die het terugleveren niet belemmert. De gebruiker hoeft niet in te grijpen.
- Type **Waarschuwing** (symbool Δ)
De omvormer heeft een gebeurtenis herkend die ertoe kan leiden dat de opbrengst daalt. Het verdient aanbeveling om de oorzaak van de fout te verhelpen!
- Type **Fout** (symbool $\otimes$)
De omvormer heeft een ernstige fout herkend. Zolang de fout blijft bestaan, levert de omvormer niet terug. U moet contact met de installateur opnemen! Raadpleeg daarvoor de onderstaande tabel.

Weergavegedrag

Nieuwe gebeurtenismeldingen worden onmiddellijk weergegeven. De meldingen verdwijnen nadat deze zijn bevestigd of als de oorzaak is verholpen.



Als een gebeurtenismelding wordt bevestigd, dan bevestigt de bediener dat hij de melding heeft gezien. De fout die aanleiding voor de gebeurtenismelding was, wordt daardoor niet verholpen!

Als er meldingen zijn waarvan de oorzaak is verholpen, maar die nog niet bevestigd zijn, staat er  op de statusweergave. Als een fout die al is bevestigd zich opnieuw voordoet, wordt deze opnieuw weergegeven.

Bediening

Gebeurtenismelding bevestigen

✓	Er wordt een gebeurtenismelding met het commentaar NEW weergegeven.
▶	Druk op ESC/△/▽ . De gebeurtenismelding is bevestigd.

Gebeurtenismelding weergeven

1. ➤ Selecteer in het hoofdmenu **Gebeurtenisprotocol**.
2. ➤ Druk op **SET**.
 - ⇒ De gebeurtenismeldingen worden op chronologische volgorde gesorteerd weergegeven (de nieuwste bovenaan).
3. ➤ Druk op **△▽** om door de gebeurtenismeldingen te bladeren.

Gebeurtenismeldingen

Gebeurtenismelding	Omschrijving	Type
Boost converter defective	De omhoogomvormer is defect, de omvormer levert niet of met een verlaagd vermogen aan het net terug. ▶ Neem contact op met de installateur.	
Boost converter not recognised	▶ Neem contact op met de installateur.	
CountryCode failed	Er bestaat een inconsistentie tussen de geselecteerde en de in het geheugen opgeslagen landinstelling. ▶ Neem contact op met de installateur.	

Gebeurtenismelding	Omschrijving	Type
Eilandvorming herkend	Er staat geen spanning op het net (zelfstandige werking van de omvormer). De omvormer mag om veiligheidsredenen niet terugleveren aan het net. Hij wordt uitgeschakeld zolang de fout optreedt (display donker). ▶ Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
FE niet aangesloten	De functionele aarde is niet aangesloten. De omvormer mag om veiligheidsredenen niet terugleveren aan het net. ▶ Neem contact op met de installateur.	
Foutstroom te hoog	De foutstroom die van de plus- of min-ingang via de PV-generatoren naar de aarde stroomt, ligt boven de toegestane waarde. De omvormer schakelt vanwege de wettelijke bepalingen automatisch uit zolang de fout aanwezig is. ▶ Neem contact op met de installateur.	
Geen branding	De omvormer heeft onjuiste of foutieve apparaatgegevens. De omvormer kan daarom niet terugleveren aan het net. ▶ Neem contact op met de installateur.	
Geen verbinding met de energiemeter	Er is geen resp. geen correcte communicatieverbinding tussen de omvormer en de energieteller. ▶ Waarschuw uw installateur om de verbinding te laten controleren.	
Gegevensovername mislukt	Een instelling wordt bijv. tijdens de eerste inbedrijfstelling is mislukt omdat hij niet correct is overgebracht. ▶ Voer de instelling opnieuw uit. ▶ Neem contact op met de installateur als deze fout op blijft treden.	
Interne fout	▶ Neem contact op met de installateur als deze melding vaker optreedt.	
Interne info	▶ Neem contact op met de installateur als deze melding vaker optreedt.	
Interne waarschuwing	▶ Neem contact op met de installateur als deze melding vaker optreedt.	
Isolatiefout	De isolati weerstand tussen de plus- of min-ingang en de aarde ligt onder de toegestane waarde. De omvormer mag om veiligheidsredenen niet terugleveren aan het net. ▶ Neem contact op met de installateur.	

Gebeurtenismelding	Omschrijving	Type
L en N verwisseld	De fasegeleider en de nulleider zijn verkeerd aangesloten. De omvormer mag om veiligheidsredenen niet terugleveren aan het net. ► Neem contact op met de installateur.	
Landparameter ongeldig	De omvormer kan niet terugleveren aan het net omdat hij geen geldige parameters heeft. ► Neem contact op met de installateur.	
Lezen van de landinstelling mislukt	De omvormer kon het ingestelde land niet correct uit het geheugen lezen. ► Neem contact op met de installateur.	
Netrelais defect	De omvormer heeft herkend dat er een netrelais defect is en levert daarom niet terug aan het net. ► Neem contact op met de installateur.	
Netfrequentie te hoog	De netfrequentie op de omvormer ligt boven de toegestane waarde. De omvormer schakelt vanwege de wettelijke bepalingen automatisch uit zolang de fout aanwezig is. ► Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
Netfrequentie te laag	De netfrequentie op de omvormer ligt onder de toegestane waarde. De omvormer schakelt vanwege de wettelijke bepalingen automatisch uit zolang de fout aanwezig is. ► Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
Netspanning Ø te hoog	De over een wettelijk voorgeschreven periode bepaalde uitgangsspanning ligt boven het toegestane tolerantiebereik. De omvormer schakelt automatisch uit zolang de fout aanwezig is. ► Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
Netspanning Ø te laag	De over een wettelijk voorgeschreven periode bepaalde uitgangsspanning ligt onder het toegestane tolerantiebereik. De omvormer schakelt automatisch uit zolang de fout aanwezig is. ► Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
Netfrequentie te hoog voor opnieuw inschakelen	De omvormer kan na het uitschakelen niet beginnen met terugleveren, aangezien de netfrequentie boven de wettelijk voorgeschreven inschakelwaarde ligt. ► Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	

Gebeurtenismelding	Omschrijving	Type
Netfrequentie te laag voor opnieuw inschakelen	De omvormer kan na het uitschakelen niet beginnen met terugleveren, aangezien de netfrequentie onder de wettelijk voorgeschreven inschakelwaarde ligt. ► Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
Netspanning te laag voor opnieuw inschakelen	De omvormer kan na het uitschakelen niet beginnen met terugleveren, aangezien de netspanning onder de wettelijk voorgeschreven inschakelwaarde ligt. ► Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
Netspanning te hoog voor opnieuw inschakelen	De omvormer kan na het uitschakelen niet beginnen met terugleveren, aangezien de netspanning boven de wettelijk voorgeschreven inschakelwaarde ligt. ► Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
Netspanning te hoog	De netspanning op de omvormer ligt boven de toegestane waarde. De omvormer schakelt vanwege de wettelijke bepalingen automatisch uit zolang de fout aanwezig is. ► Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
Netspanning te laag	De netspanning op de omvormer ligt onder de toegestane waarde. De omvormer schakelt vanwege de wettelijke bepalingen automatisch uit zolang de fout aanwezig is. ► Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
Netstroom DC offset te hoog	Het DC-stroomaandeel dat door de omvormer aan het net wordt teruggeleverd, ligt boven de toegestane waarde. De omvormer schakelt vanwege de wettelijke bepalingen automatisch uit zolang de fout aanwezig is. ► Neem contact op met de installateur.	
Omhoogomvormer heeft verkeerde HW-versie.	De omvormer kan een interne component niet herkennen of past niet bij de andere componenten. De omvormer kan niet terugleveren aan het net. ► Neem contact op met de installateur.	
Omhoogomvormer niet aangesloten	De verbinding van de interne componenten is onderbroken. De omvormer levert niet terug aan het net. ► Neem contact op met de installateur.	

Gebeurtenismelding	Omschrijving	Type
Overtemperature HSS	De maximaal toegestane temperatuur van de omhoogomvormer is overschreden. De omvormer levert niet terug totdat het toegestane temperatuurbereik is bereikt. 1. Controleer of aan de montagevoorwaarden is voldaan. 2. Neem contact op met de installateur als deze melding vaker optreedt.	
PV-spanning te hoog	De ingangsspanning op de omvormer ligt boven de toegestane waarde. ► Schakel de DC-schakelaar van de omvormer uit en neem contact op met de installateur.	
PV-stroom te hoog	De ingangsstroom op de omvormer ligt boven de toegestane waarde. De omvormer verlaagt de stroom tot de toegestane waarde. ► Neem contact op met de installateur als deze melding vaker optreedt.	
Software incompatibel	"Na een firmware update passen de verschillende softwareversies in de omvormer niet meer bij elkaar. 1. Voer de firmware update nog een keer uit met een geldige updatefile. 2. Neem contact op met de installateur als deze fout op blijft treden.	
RS485-gateway actief	Via de RS485 interface kan er niet met de omvormer gecommuniceerd worden. ► De omvormer moet van het net gescheiden en opnieuw gestart worden (AC-reset). ► Neem hiervoor contact op met de installateur.	
Storing omhoogomvormer	De interne component van de omvormer is defect. De omvormer levert geen of minder vermogen terug aan het net. ► Neem contact op met de installateur.	
Tijd/datum verloren	De omvormer heeft geen tijd meer, doordat deze te lang niet op het net was aangesloten. Opbrengstgegevens kunnen niet worden opgeslagen, gebeurtenismeldingen worden met een verkeerde datum opgeslagen. ► Stel de tijd opnieuw in onder Instellingen ► Tijd/Datum.	

Gebeurtenismelding	Omschrijving	Type
Toestel is oververhit	Ondanks vermogensreductie is de maximale toegestane temperatuur overschreden. De omvormer levert niet terug totdat het toegestane temperatuurbereik is bereikt. 1. Controleer of aan de montagevoorwaarden is voldaan. 2. Neem contact op met de installateur als deze melding vaker optreedt.	
Vermogensreductie door temperatuur	De omvormer reduceert het uitgangsvermogen omdat de maximaal toegestane temperatuur is bereikt. 1. Controleer of aan de montagevoorwaarden is voldaan. 2. Neem contact op met de installateur als deze fout vaker optreedt.	
Ventilator defect	De interne ventilator van de omvormer is defect. De omvormer levert eventueel minder vermogen terug aan het net (derating). ► Neem contact op met de installateur.	
Zelftest mislukt	Tijdens de zelftest is er een fout opgetreden, de zelftest is afgebroken. ► Neem contact op met de installateur als ■ de zelftest vaker en op verschillende tijden als gevolg van een fout is afgebroken en ■ het zeker is dat de netspanning en -frequentie binnen de grenswaarden van de landinstelling lagen.	

8 Onderhoud en afvalverwijdering

8.1 Onderhoud

De omvormer is nagenoeg onderhoudsvrij. Het verdient echter wel aanbeveling om regelmatig te controleren of de koelribben aan de voor- en achterkant van het toestel stofvrij zijn. Maak het apparaat indien nodig schoon op de manier die hieronder is beschreven.



AANWIJZING!

Gevaar voor vernieling van de componenten

- Zorg ervoor dat schoonmaakmiddelen en -apparaten aan de voorkant van de omvormer **niet** tussen de koelribben (onder de grijze kap) terecht komen.
- Met name de volgende schoonmaakmiddelen mogen **niet** worden gebruikt:
 - Schoonmaakmiddelen die oplosmiddelen bevatten
 - Ontsmettingsmiddelen
 - Korrelige of ruwe schoonmaakmiddelen

Stof verwijderen

→ Wij raden u aan om stof met perslucht (max. 2 bar) te verwijderen.

Hardnekkig vuil verwijderen



GEVAAR!

Levensgevaar door elektrische schok! Gebruik een doek die zeer licht met schoonmaakmiddel is bevochtigd.

1. → Verwijder hardnekkig vuil met een doek die zeer licht is bevochtigd (gebruik zuiver water). Gebruik indien nodig water met een huishoudzeepoplossing van 2%.
2. → Verwijder na het schoonmaken zeepresten met een doek die zeer licht is bevochtigd.

8.2 Afvalverwijdering

Omvormer, verpakking en vervangen onderdelen wegdoen conform de bepalingen in het land waarin het apparaat is geïnstalleerd. De omvormer mag niet met het huisvuil weggedaan worden.

9 Technische gegevens

9.1 Omvormer

9.1.1 PIKO 1.5 MP/PIKO 2.0 MP

	PIKO 1.5 MP		PIKO 2.0 MP
DC-ingangszijde (PV-generatorsaansluiting)			
Aantal DC-ingangen	1		
Maximale startspanning	420 V		
Max. ingangsspanning (UDCmax)	420 V		
Min. ingangsspanning (UDCmin)	75 V		
Max. ingangsspanning (UDCmax)	90 V		
Ontwerpingangsspanning (UDC,r)	195 V	255 V	
Min. MPP-spanning voor nominaal Dcvermogen (UMPPmin)	135 V	180 V	
Aantal onafh. MPP-trackers	1		
MPP-spanning (UMPP)	75 ... 350 V		
Max. ingangsstroom (IDCmax)	11,5 A		
Nominale ingangsstroom	8 A		
Max. teruggeleverde stroom in de PV generator	0 A		
Maximaal ingangsvermogen bij maximaal werkelijk uitgangsvermogen	1.540 W	2.050 W	
Nominaal ingangsvermogen (cos ϕ = 1)	1.540 W	2.050 W	
Max. PV-vermogen (cos ϕ =1)	1.800 Wp	2.500 Wp	
Vermogensdaling/begrenzing	Automatisch indien: ■ Beschikbaar ingangsvermogen > max. aanbevolen PV-vermogen ■ Koeling niet toereikend ■ Ingangsstroom te hoog ■ Netstroom te hoog ■ Interne of externe vermogensreductie ■ Netfrequentie te hoog (conform landinstelling) ■ Begrenzingssignaal op externe interface ■ Uitgangsvermogen gelimiteerd (op omvormer ingesteld)		
AC-uitgangszijde (netaansluiting)			

	PIKO 1.5 MP		PIKO 2.0 MP	
Uitgangsspanning (UAC)	185 V ... 276 V (afhankelijk van de landinstelling)			
Nominale uitgangsspanning	230 V			
Max. uitgangsstroom (IACmax)	12 A			
Ontwerputgangsstroom	6,5 A		8,7 A	
Maximaal werkelijk vermogen (cos φ = 1)	1.500 W		2.000 W	
Maximaal werkelijk vermogen (cos φ = 0,95)	1.500 W		2.000 W	
Maximaal schijnbaar vermogen (cos φ = 0,95)	1.580 VA		2.100 VA	
Ontwerpvermogen, cos φ = 1 (PAC,r)	1.500 W		2.000 W	
Ontwerpfrequentie (fr)	50 Hz en 60 Hz			
Nettype	L/N/FE (functionele aarde)			
Netfrequentie	45 Hz ... 65 Hz (afhankelijk van de landinstelling)			
Vermogensverlies 's nachts	< 2 W			
Terugleveringsfasen	1-fasig			
Vervormingsfactor (cos φ = 1)	< 2 %			
Instelbereik van de vermogensfactor cos φAC,r	0,95 capacitief ... 0,95 inductief			
Beschrijving van het gedrag tijdens bedrijf				
Max. rendement	98,0 %			
Europees rendement	97,4 %		97,5%	
Californisch rendement	97,6%		97,6%	
MPP aanpassingsrendement	> 99,7 % (statisch), > 99 % (dynamisch)			
Verloop rendement (bij 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 50 %, 75 %, 100 % van het nominale vermogen) bij nominale spanning	90,7 %, 94,7 %, 96,6 %, 97,0 %, 97,3 %, 97,7 %, 97,7 %, 97,5 %		92,8 %, 95,8 %, 97,3 %, 97,5 %, 97,7 %, 97,8 %, 97,7 %, 97,4 %	
Verloop rendement (bij 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 50 %, 75 %, 100 % van het nominaal vermogen) bij minimale MPP-spanning	89,9 %, 94,2 %, 96,2 %, 96,6 %, 96,8 %, 97,1 %, 96,7 %, 96,1 %		91,4 %, 94,5 %, 96,2 %, 96,8 %, 97,0 %, 97,2 %, 97,1 %, 96,2 %	
Verloop rendement (bij 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 50 %, 75 %, 100 % van het nominaal vermogen) bij maximale MPP-spanning	90,7 %, 94,7 %, 96,7 %, 97,1 %, 97,4 %, 97,7 %, 97,8 %, 97,7 %		92,3 %, 95,7 %, 97,1 %, 97,4 %, 97,6 %, 97,8 %, 97,7 %, 97,5 %	

	PIKO 1.5 MP	PIKO 2.0 MP
Rendementreductie bij verhoging van de omgevingstemperatuur (bij temperaturen > 40 °C)	0,005 %/°C	
Rendementwijziging bij afwijking van de nominale DC-spanning	0,002 %/V	
Eigenverbruik stand-by	< 4 W	
Vermogensreductie bij max. vermogen	vanaf 50 °C (T _{amb})	
Inschakelvermogen	10 W	
Uitschakelvermogen	5 W	
Veiligheid		
Beschermklasse volgens IEC 62103	II	
Scheidingsprincipe	Geen galvanische scheiding, transformatorloos	
Netbewaking	Ja, geïntegreerd	
Isolatiebewaking	Ja, geïntegreerd	
Foutstroombewaking	Ja, geïntegreerd ¹⁾	
Uitvoering overspanningsbeveiliging	Varistors	
Ompolingsbeveiliging	Ja	
Toepassingsvoorwaarden		
Toepassingsgebied	binnenshuis in ruimten met airconditioning, binnenshuis in ruimten zonder airconditioning	
Klimaatklasse conform IEC 60721-3-3	3K3	
Omgevingstemperatuur	−15 °C ... +60 °C	
Opslagtemperatuur	-30 °C ... +80 °C	
Relatieve luchtvochtigheid	0 % ... 95 %, niet condenserend	
Plaatsingshoogte boven NAP	≤ 2000 m boven NAP	
Verontreinigingsgraad	PD3	
Geluidsemissie (typisch)	31 dBA	
Niet-toegestane omgevingsgassen	Ammoniak, oplosmiddelen	
Uitrusting en uitvoering		
Beschermklasse volgens IEC 60529	IP21 (behuizing: IP51; display: IP21)	
Overspanningscategorie volgens IEC 60664-1	III (AC), II (DC)	
DC-aansluiting		
Type	Phoenix Contact SUNCLIX (1 paar)	

	PIKO 1.5 MP	PIKO 2.0 MP
Aansluitingsdoorsnede	Kabeldiameter 2,5 ... 6 mm ²	
Contrastekker	Contrastekker Inbegrepen in de levering	
AC-aansluiting		
Type	Stekker Wieland RST25i3	
Aansluitingsdoorsnede	Kabeldiameter 10 ... 14 mm ² , Kabeldiameter ≤ 4 mm ²	
Contrastekker	Contrastekker Inbegrepen in de levering	
Afmetingen (X x Y x Z)	340 x 608 x 222 mm	
Gewicht	8,3 kg	
Weergave	Grafisch display 128 x 64 pixels	
Communicatie-interfaces	RS485 (2 x RJ45-bussen: Aansluiting op Meteocontrol WEB'log of Solar-Log™, 1 x RJ10-bus: Aansluiting op Modbus RTU meter), Ethernetinterface (1 x RJ45)	
Terugleveringsmanagement conform EEG 2012	EinsMan-ready, via RS485-interface	
Geïntegreerde DC-schakelaar	Ja, conform VDE 0100-712	
Koelprincipe	temperatuurgestuurde ventilator, met variabel toerental, intern (met stofbescherming)	
Keuringscertificaat	zie certificatendownload op de productpagina van de homepage.	

Technische gegevens bij 25 °C/77 °F

¹⁾ De omvormer kan als gevolg van de constructie geen gelijkstroom-foutstroom veroorzaken.

9.1.2 PIKO 2.5 MP/PIKO 3.0 MP

	PIKO 2.5 MP	PIKO 3.0 MP
DC-ingangszijde (PV-generatorsaansluiting)		
Aantal DC-ingangen	1	
Maximale startspanning	600 V	
Max. ingangsspanning (UDC _{max})	600 V	
Min. ingangsspanning (UDC _{min})	125 V	
Max. ingangsspanning (UDC _{max})	150 V	
Ontwerpingangsspanning (UDC _r)	320 V	380 V

	PIKO 2.5 MP	PIKO 3.0 MP
Min. MPP-spanning voor nominaal Dcvermogen (UMPPmin)	225 V	270 V
Aantal onafh. MPP-trackers	1	
MPP-spanning (UMPP)	125 ... 500 V	
Max. ingangsstroom (IDCmax)	11,5 A	
Nominale ingangsstroom	8 A	
Max. teruggeleverde stroom in de PV generator	0 A	
Maximaal ingangsvermogen bij maximaal werkelijk uitgangsvermogen	2.560 W	3.070 W
Nominaal ingangsvermogen (cos ϕ = 1)	2.560 W	3.070 W
Max. PV-vermogen (cos ϕ =1)	3.100 Wp	3.800 Wp
Vermogensdaling/begrenzing	Automatisch indien: ■ Beschikbaar ingangsvermogen > max. aanbevolen PV-vermogen ■ Koeling niet toereikend ■ Ingangsstroom te hoog ■ Netstroom te hoog ■ Interne of externe vermogensreductie ■ Netfrequentie te hoog (conform landinstelling) ■ Begrenzingssignaal op externe interface ■ Uitgangsvermogen gelimiteerd (op omvormer ingesteld)	
AC-uitgangszijde (netaansluiting)		
Uitgangsspanning (UAC)	185 V ... 276 V (afhankelijk van de landinstelling)	
Nominale uitgangsspanning	230 V	
Max. uitgangsstroom (IACmax)	14 A	
Ontwerpuitgangsstroom	11 A	13 A
Maximaal werkelijk vermogen (cos ϕ = 1)	2.500 W	3.000 W
Maximaal werkelijk vermogen (cos ϕ = 0,95)	2.500 W	3.000 W
Maximaal schijnbaar vermogen (cos ϕ = 0,95)	2.630 VA	3.160 VA
Ontwerpvermogen, cos ϕ = 1 (PAC,r)	2.500 W	3.000 W
Ontwerpfrequentie (fr)	50 Hz en 60 Hz	
Nettype	L/N/FE (functionele aarde)	

	PIKO 2.5 MP	PIKO 3.0 MP
Netfrequentie	45 Hz ... 65 Hz (afhankelijk van de landinstelling)	
Vermogensverlies 's nachts	< 2 W	
Terugleveringsfasen	1-fasig	
Vervormingsfactor (cos φ = 1)	< 2 %	
Instelbereik van de vermogensfactor cos φ _{AC,r}	0,95 capacitief ... 0,95 inductief	
Beschrijving van het gedrag tijdens bedrijf		
Max. rendement	98,0 %	
Europees rendement	97,6 %	97,7 %
Californisch rendement	97,7 %	97,8 %
MPP aanpassingsrendement	> 99,7 % (statisch), > 99 % (dynamisch)	
Verloop rendement (bij 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 50 %, 75 %, 100 % van het nominale vermogen) bij nominale spanning	92,9 %, 95,5 %, 97,2 %, 97,3 %, 97,6 %, 97,7 %, 97,5 %, 97,1 %	94,6 %, 96,9 %, 97,9 %, 98,0 %, 98,1 %, 98,0 %, 97,6 %, 97,2 %
Verloop rendement (bij 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 50 %, 75 %, 100 % van het nominaal vermogen) bij minimale MPP-spanning	92,1 %, 95,3 %, 96,6 %, 96,9 %, 97,0 %, 97,1 %, 96,7 %, 96,2 %	93,6 %, 95,8 %, 97,2 %, 97,3 %, 97,4 %, 97,2 %, 96,8 %, 96,1 %
Verloop rendement (bij 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 50 %, 75 %, 100 % van het nominaal vermogen) bij maximale MPP-spanning	93,3 %, 96,1 %, 97,5 %, 97,6 %, 97,8 %, 98,0 %, 97,7 %, 97,5 %	94,4 %, 96,6 %, 97,7 %, 97,8 %, 97,9 %, 97,9 %, 97,5 %, 97,1 %
Rendementreductie bij verhoging van de omgevingstemperatuur (bij temperaturen > 40 °C)	0,005 %/°C	
Rendementwijziging bij afwijking van de nominale DC-spanning	0,002 %/V	
Eigenverbruik stand-by	< 4 W	
Vermogensreductie bij max. vermogen	vanaf 50 °C (T _{amb})	vanaf 45 °C (T _{amb})
Inschakelvermogen	10 W	
Uitschakelvermogen	5 W	
Veiligheid		
Beschermklasse volgens IEC 62103	II	
Scheidingsprincipe	Geen galvanische scheiding, transformatorloos	
Netbewaking	Ja, geïntegreerd	
Isolatiebewaking	Ja, geïntegreerd	

PIKO 2.5 MP		PIKO 3.0 MP
Foutstroombewaking	Ja, geïntegreerd ¹⁾	
Uitvoering overspanningsbeveiliging	Varistors	
Ompolingsbeveiliging	Ja	
Toepassingsvoorwaarden		
Toepassingsgebied	binnenshuis in ruimten met airconditioning, binnenshuis in ruimten zonder airconditioning	
Klimaatklasse conform IEC 60721-3-3	3K3	
Omgevingstemperatuur	−15 °C ... +60 °C	
Opslagtemperatuur	-30 °C ... +80 °C	
Relatieve luchtvochtigheid	0 % ... 95 %, niet condenserend	
Plaatsingshoogte boven NAP	≤ 2000 m boven NAP	
Verontreinigingsgraad	PD3	
Geluidsemissie (typisch)	31 dBA	
Niet-toegestane omgevingsgassen	Ammoniak, oplosmiddelen	
Uitrusting en uitvoering		
Beschermklasse volgens IEC 60529	IP21 (behuizing: IP51; display: IP21)	
Overspanningscategorie volgens IEC 60664-1	III (AC), II (DC)	
DC-aansluiting		
Type	Phoenix Contact SUNCLIX (1 paar)	
Aansluitingsdoorsnede	Kabeldiameter 2,5 ... 6 mm ²	
Contrastekker	Contrastekker Inbegrepen in de levering	
AC-aansluiting		
Type	Stekker Wieland RST25i3	
Aansluitingsdoorsnede	Kabeldiameter 10 ... 14 mm ² , Kabeldiameter ≤ 4 mm ²	
Contrastekker	Contrastekker Inbegrepen in de levering	
Afmetingen (X x Y x Z)	340 x 608 x 222 mm	
Gewicht	9,6 kg	
Weergave	Grafisch display 128 x 64 pixels	
Communicatie-interfaces	RS485 (2 x RJ45-bussen: Aansluiting op Meteocontrol WEB'log of Solar-Log™, 1 x RJ10-bus: Aansluiting op Modbus RTU meter), Ethernetinterface (1 x RJ45)	

	PIKO 2.5 MP	PIKO 3.0 MP
Terugleveringsmanagement conform EEG 2012	EinsMan-ready, via RS485-interface	
Geïntegreerde DC-schakelaar	Ja, conform VDE 0100-712	
Koelprincipe	temperatuurgestuurde ventilator, met variabel toerental, intern (met stofbescherming)	
Keuringscertificaat	zie certificatendownload op de productpagina van de homepage.	

Technische gegevens bij 25 °C/77 °F

¹⁾ De omvormer kan als gevolg van de constructie geen gelijkstroom-foutstroom veroorzaken.

9.1.3 PIKO 3.6 MP / PIKO 4.2 MP

	PIKO 3.6 MP	PIKO 4.2 MP
DC-ingangszijde (PV-generatorsaansluiting)		
Aantal DC-ingangen	1	
Maximale startspanning	845 V	
Max. ingangsspanning (UDC _{max})	845 V	
Min. ingangsspanning (UDC _{min})	350 V	
Max. ingangsspanning (UDC _{max})	350 V	
Ontwerpingangsspanning (UDC _r)	455 V	540 V
Min. MPP-spanning voor nominaal Dcvermogen (UMPP _{min})	350 V	
Aantal onafh. MPP-trackers	1	
MPP-spanning (UMPP)	350 V ... 700 V	
Max. ingangsstroom (IDC _{max})	12 A	
Nominale ingangsstroom	8 A	
Max. teruggeleverde stroom in de PV generator	0 A	
Maximaal ingangsvermogen bij maximaal werkelijk uitgangsvermogen	3770 W	4310 W
Nominaal ingangsvermogen (cos ϕ = 1)	3770 W	4310 W
Max. PV-vermogen (cos ϕ = 1)	4500 Wp	5200 Wp

PIKO 3.6 MP		PIKO 4.2 MP
Vermogensdaling/begrenzing	Automatisch indien: ■ Beschikbaar ingangsvermogen > max. aanbevolen PV-vermogen ■ Koeling niet toereikend ■ Ingangsstroom te hoog ■ Netstroom te hoog ■ Interne of externe vermogensreductie ■ Netfrequentie te hoog (conform landinstelling) ■ Begrenzingssignaal op externe interface ■ Uitgangsvermogen gelimiteerd (op omvormer ingesteld)	
AC-uitgangszijde (netaansluiting)		
Uitgangsspanning (UAC)	185 V ... 276 V (afhankelijk van de landinstelling)	
Nominale uitgangsspanning	230 V	
Max. uitgangsstroom (IACmax)	16 A	18,5 A
Ontwerputgangsstroom	16 A	18,3 A
Maximaal werkelijk vermogen (cos ϕ = 1)	3680 W (België 3330 W)	4200 W (België: 3330 W)
Maximaal werkelijk vermogen (cos ϕ = 0,95)	3500 W	3990 W
Maximaal schijnbaar vermogen (cos ϕ = 0,95)	3680 VA	4200 VA
Ontwerpvermogen, cos ϕ = 1 (PAC,r)	3680 W (Portugal: 3450 W)	4200 W (Portugal: 3680 W)
Ontwerpfrequentie (fr)	50 Hz en 60 Hz	
Nettype	L / N / FE (functionele aarde)	
Netfrequentie	45 Hz ... 65 Hz (afhankelijk van de landinstelling)	
Vermogensverlies 's nachts	< 2 W	
Terugleveringsfasen	1-fasig	
Vervormingsfactor (cos ϕ = 1)	< 2 %	
Instelbereik van de vermogensfactor cos ϕAC,r	0,95 capacitief ... 0,95 inductief	
Beschrijving van het gedrag tijdens bedrijf		
Max. rendement	98,6 %	
Europees rendement	98,3 %	98,2 %
Californisch rendement	98,3 %	98,2 %
MPP aanpassingsrendement	> 99,7 % (statisch), > 99 % (dynamisch)	

	PIKO 3.6 MP	PIKO 4.2 MP
Verloop rendement (bij 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 50 %, 75 %, 100 % van het nominale vermogen) bij nominale spanning	95,8 %, 97,4 %, 98,2 %, 98,3 %, 98,4 %, 98,4 %, 98,1 %, 97,7 %	96,2 %, 97,6 %, 98,3 %, 98,3 %, 98,3 %, 98,2 %, 97,9 %, 97,4 %
Verloop rendement (bij 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 50 %, 75 %, 100 % van het nominaal vermogen) bij minimale MPP-spanning	96,3 %, 97,7 %, 98,5 %, 98,6 %, 98,6 %, 98,5 %, 98,3 %, 97,9 %	96,7 %, 98,0 %, 98,5 %, 98,6 %, 98,6 %, 98,4 %, 98,1 %, 97,6 %
Verloop rendement (bij 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 30 %, 50 %, 75 %, 100 % van het nominaal vermogen) bij maximale MPP-spanning	95,2 %, 97,0 %, 97,8 %, 98,0 %, 98,1 %, 98,0 %, 97,8 %, 97,5 %	95,7 %, 97,0 %, 98,0 %, 98,1 %, 98,2 %, 97,9 %, 97,6 %, 97,2 %
Rendementreductie bij verhoging van de omgevingstemperatuur (bij temperaturen > 40 °C)	0,005 %/°C	
Rendementwijziging bij afwijking van de nominale DC-spanning	0,002 %/V	
Eigenverbruik stand-by	< 4 W	
Vermogensreductie bij max. vermogen	vanaf 50 °C (T _{amb})	vanaf 45 °C (T _{amb})
Inschakelvermogen	10 W	
Uitschakelvermogen	5 W	
Veiligheid		
Beschermklasse volgens IEC 62103	II	
Scheidingsprincipe	Geen galvanische scheiding, transformatorloos	
Netbewaking	Ja, geïntegreerd	
Isolatiebewaking	Ja, geïntegreerd	
Foutstroombewaking	Ja, geïntegreerd ¹⁾	
Uitvoering overspanningsbeveiliging	Varistors	
Ompolingsbeveiliging	Ja	
Toepassingsvoorwaarden		
Toepassingsgebied	binnenshuis in ruimten met airconditioning, binnenshuis in ruimten zonder airconditioning	
Klimaatklasse conform IEC 60721-3-3	3K3	
Omgevingstemperatuur	-15 °C ... +60 °C	
Opslagtemperatuur	-30 °C ... +80 °C	
Relatieve luchtvochtigheid	0 % ... 95 %, niet condenserend	
Plaatsingshoogte boven NAP	≤ 2000 m boven NAP	

PIKO 3.6 MP		PIKO 4.2 MP
Verontreinigingsgraad	PD3	
Geluidsemissie (typisch)	31 dBA	
Niet-toegestane omgevingsgassen	Ammoniak, oplosmiddelen	
Uitrusting en uitvoering		
Beschermklasse volgens IEC 60529	IP21 (behuizing: IP51; display: IP21)	
Overspanningscategorie volgens IEC 60664-1	III (AC), II (DC)	
DC-aansluiting		
Type	Phoenix Contact SUNCLIX (1 paar)	
Aansluitingsdoorsnede	Kabeldiameter 2,5 ... 6 mm ²	
Contrastekker	Contrastekker Inbegrepen in de levering	
AC-aansluiting		
Type	Stekker Wieland RST25i3	
Aansluitingsdoorsnede	Kabeldiameter 10 ... 14 mm ² , kabeldiameter ≤ 4 mm ²	
Contrastekker	Contrastekker Inbegrepen in de levering	
Afmetingen (X x Y x Z)	340 x 608 x 222 mm	
Gewicht	9,1 kg	
Weergave	Grafisch display 128 x 64 pixels	
Communicatie-interfaces	RS485 (2 x RJ45-bussen: Aansluiting op Meteocontrol WEB'log of Solar-Log™, 1 x RJ10-bus: Aansluiting op Modbus RTU meter), Ethernetinterface (1 x RJ45)	
Terugleveringsmanagement conform EEG 2012	EinsMan-ready, via RS485-interface	
Geïntegreerde DC-schakelaar	Ja, conform VDE 0100-712	
Koelprincipe	temperatuurgestuurde ventilator, met variabel toerental, intern (met stofbescherming)	
Keuringscertificaat	zie certificatendownload op de productpagina van de homepage.	

Technische gegevens bij 25 °C/77 °F

¹⁾ De omvormer kan als gevolg van de constructie geen gelijkstroom-foutstroom veroorzaken.

9.2 AC-leiding en stroombreker

Tab. 4: Kabeldoorsnede van de AC-leiding en bijpassende stroombrekers

Omvormer	Kabeldoorsnede AC-leiding	Verliesvermogen ¹⁾	Stroombreker
PIKO 1.5 MP	1,5 mm ²	10 W	B16
	2,5 mm ²	6 W	B16
	4,0 mm ²	4 W	B16
PIKO 2.0 MP	1,5 mm ²	18 W	B16
	2,5 mm ²	11 W	B16
	4,0 mm ²	6 W	B16
PIKO 2.5 MP	2,5 mm ²	16 W	B16
	4,0 mm ²	11 W	B16
PIKO 3.0 MP	2,5 mm ²	25 W	B16 of B25
	4,0 mm ²	15 W	B16 of B25
PIKO 3.6 MP	2,5 mm ²	35 W	B25
	4,0 mm ²	22 W	B25
PIKO 4.2 MP	2,5 mm ²	48 W	B25
	4,0 mm ²	30 W	B25

¹⁾ Verliesvermogen van de AC-leiding bij nominaal vermogen van de omvormer en leidinglengte 10 m.

10 Aansprakelijkheid en garantie

Informatie omtrent de garantie staat vermeld in de aparte service- en garantievoorwaarden op www.kostal-solar-electric.com/Download/Service

11 Contact

Voor service-informatie en een eventuele nalevering van onderdelen dient het apparaattype en het serienummer vermeld te worden. Deze vermeldingen staan op het typeplaatje aan de buitenkant van het huis.

Gebruik indien nodig alleen originele reserveonderdelen.

Bel de servicehotline als er technische vragen zijn.

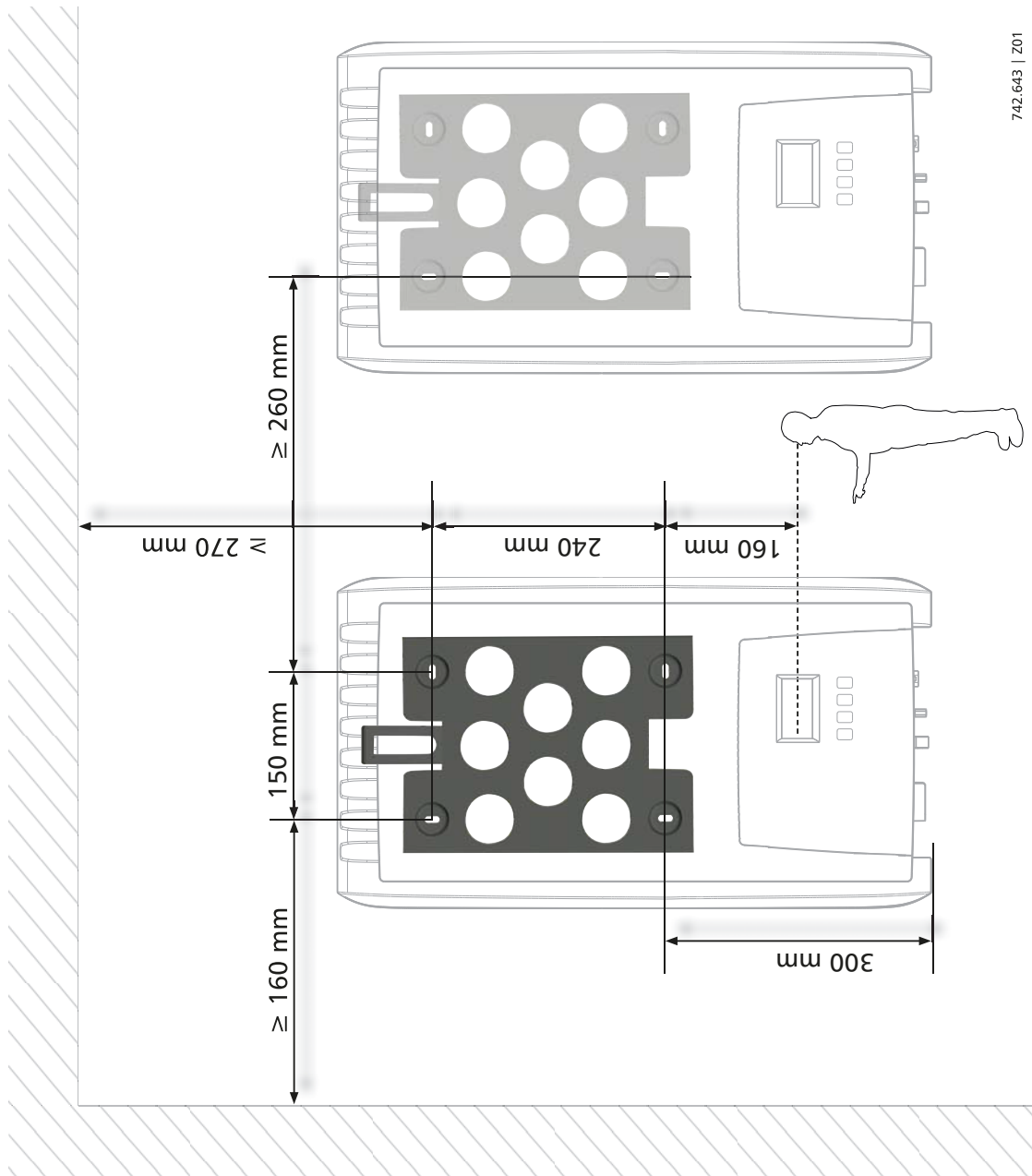
Land	Telefoonnummer
Duitsland en andere landen ⁽¹⁾	+49 761 477 44 222
Frankrijk, België, Luxemburg	+33 16138 4117
Griekenland	+30 2310 477 555
Italië	+39 011 97 82 420
Spanje, Portugal ⁽²⁾	+34 961 824 927
Turkije ⁽³⁾	+90 212 803 06 26

⁽¹⁾ Taal: Duits, Engels

⁽²⁾ Taal: Spaans, Engels

⁽³⁾ Taal: Engels, Turks

Bijlage

A Boormaattekening



KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstr. 6
79108 Freiburg i. Br.
Deutschland
Telefon: +49 761 47744 - 100
Fax: +49 761 47744 - 111

KOSTAL Solar Electric Ibérica S.L.
Edificio abm
Ronda Narciso Monturiol y Estarriol, 3 Torre
B, despachos 2 y 3
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Valencia
España
Teléfono: +34 961 824 - 930
Fax: +34 961 824 - 931

KOSTAL Solar Electric France SARL
11, rue Jacques Cartier
78280 Guyancourt
France
Téléphone: +33 1 61 38 - 4117
Fax: +33 1 61 38 - 3940

KOSTAL Solar Electric Hellas E.Π.Ε.
47 Steliou Kazantzidi st., P.O. Box: 60080 1st
building – 2nd entrance
55535, Pilea, Thessaloniki
Ελλάδα
Τηλέφωνο: +30 2310 477 - 550
Φαξ: +30 2310 477 - 551

KOSTAL Solar Electric Italia Srl
Via Genova, 57
10098 Rivoli (TO)
Italia
Telefono: +39 011 97 82 - 420
Fax: +39 011 97 82 - 432

KOSTAL Solar Electric Turkey
Mahmutbey Mah. Taşocağı Yolu
No: 3 (B Blok), Ağaoğlu My Office 212 Kat:
16, Ofis No: 269
Güneşli-İstanbul
Türkiye
Telefon: +90 212 803 06 24
Faks: +90 212 803 06 25