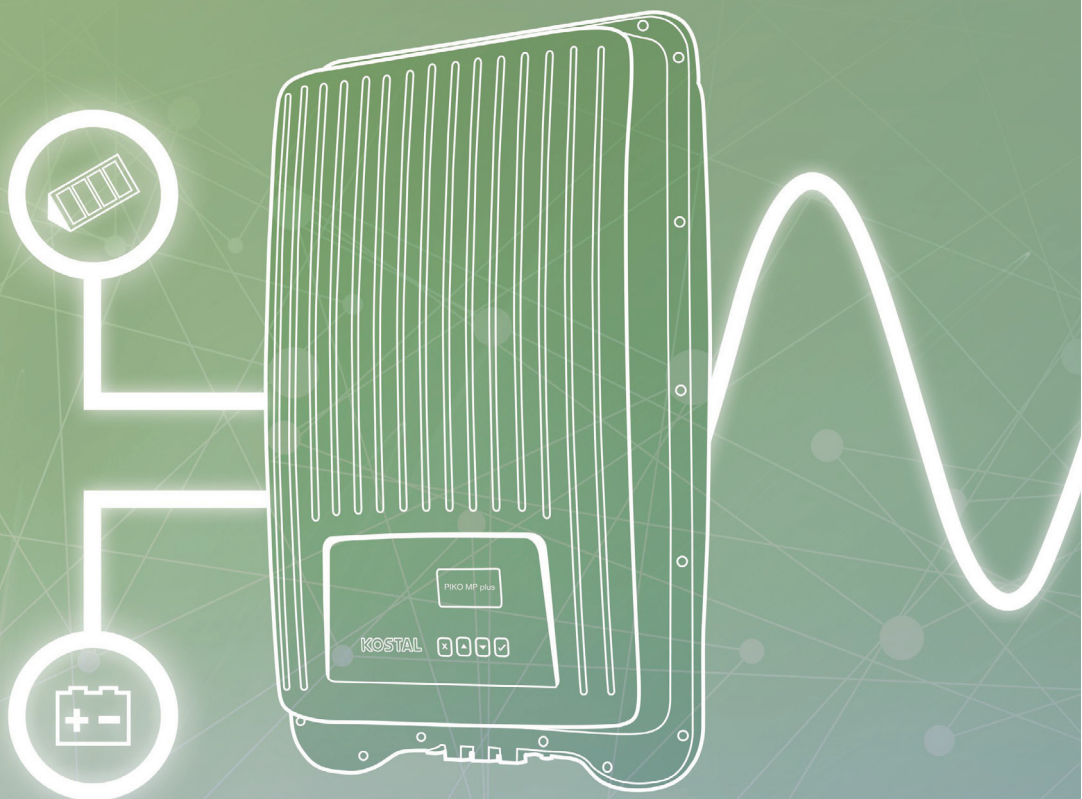




Smart
connections.

Installatie- en bedieningsinstructies

PIKO MP plus

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

Beoogd gebruik

De omvormer zet gelijkstroom in wisselstroom om. Deze kan als volgt worden gebruikt:

- voor het eigenverbruik
- voor de toevoer naar het openbare net

Het toestel mag alleen worden gebruikt in fotovoltaische installaties die met het net verbonden zijn, binnen het voorziene vermogensbereik en onder de toegelaten omgevingsvoorwaarden. Het toestel is niet bestemd voor mobiel gebruik.

Bij verkeerd gebruik kunnen gevaren voor lijf en leven van de gebruiker of derden ontstaan. Bovendien kan er schade aan het toestel en aan andere voorwerpen van waarde ontstaan. De omvormer mag alleen voor de voorziene toepassing worden gebruikt.

Alle componenten die bij de omvormer of in de PV-installatie worden gemonteerd, moeten in het land waar de installatie is geïnstalleerd, aan de geldige normen en richtlijnen voldoen.

Uitsluiting van aansprakelijkheid

Een ander gebruik dan in Beoogd gebruik beschreven of verdergaand gebruik wordt aangemerkt als niet volgens de voorschriften. Voor schade die daaruit voortvloeit, aanvaardt de fabrikant geen aansprakelijkheid. Wijzigingen aan de omvormer zijn verboden. De omvormer mag alleen in een technisch onberispelijke en gebruiksvolle toestand worden gebruikt. Ieder misbruik leidt tot het vervallen van de garantie en de algemene aansprakelijkheid van de fabrikant.

Alleen een vakkundig elektrotechnicus mag het toestel openen. De omvormer moet worden geïnstalleerd door een geschoolde elektrotechnicus (volgens DIN VDE 1000-10, BGV A3 ongevalpreventievoorschrift of een internationaal vergelijkbare norm) die verantwoordelijk is voor de inachtneming van de geldende normen en voorschriften.

Werkzaamheden die effecten kunnen hebben op het stroomvoorzieningsnet van het energiebedrijf op de plaats van de toevoer van zonne-energie, mogen alleen door elektriciens die door het energiebedrijf zijn geautoriseerd, worden uitgevoerd. Hiertoe behoort ook de wijziging van de vooraf in de fabriek ingestelde parameters. De installateur moet de voorschriften van het energiebedrijf in acht nemen.

In de fabriek uitgevoerde instellingen mogen uitsluitend door deskundige elektro-installateurs of personen met minimaal vergelijkbare of hogere vakkennis zoals bijv. chef-monteurs, technici of ingenieurs, worden veranderd. Hierbij dient goed nota te worden genomen van alle richtlijnen.

BELANGRIJKE INFORMATIE

Montage, onderhoud en service van de omvormers mogen alleen worden uitgevoerd door een opgeleide en gekwalificeerde elektricien.

De elektricien is ervoor verantwoordelijk dat de geldende normen en voorschriften nageleefd en omgezet worden. Werkzaamheden die effecten kunnen hebben op het stroomvoorzieningsnet van het energiebedrijf op de plaats van de toevoer van zonne-energie, mogen alleen door elektriciens die door het energiebedrijf zijn geautoriseerd, worden uitgevoerd.

Hiertoe behoort ook de wijziging van de vooraf in de fabriek ingestelde parameters.

Inhoudsopgave

1	Algemeen	5
1.1	Toebehoren	5
1.2	Documenten	5
1.3	Aansprakelijkheid, vrijwaring, garantie.....	5
1.4	Contact	5
1.5	Monitoringportal	6
1.6	EG-verklaring van overeenstemming.....	6
2	Afkortingen	6
3	Veiligheid	7
3.1	Beoogd gebruik.....	7
3.2	Doelgroep	7
3.3	Algemene veiligheidsinstructies.....	7
3.4	Aanduidingen en symbolen	8
3.4.1	Veiligheidslabels.....	8
3.4.2	Signaalwoorden	9
3.4.3	Aanduidingen en veiligheidslabels op het apparaat.....	9
4	Beschrijving.....	10
4.1	Omvang van de levering.....	10
4.2	Opbouw van het apparaat	10
4.3	Voorbeeldaansluiting	11
4.4	Aansluitingen, communicatie en DC/AC	11
4.5	Aansluitkabel	12
4.6	Display	13
4.7	Koeling.....	13
4.8	Netwerkbewaking	13
4.9	Datacommunicatie	13
4.9.1	"COM1" en "COM2"	14
4.9.2	Modbus RTU-datakabel.....	14
4.9.3	Alternatieve RS485-datakabel	15
4.9.4	LAN.....	15
4.10	Bijzonderheden over aansluiting.....	15
4.11	Gegevensweergave.....	15
4.11.1	Gegevensopslag.....	16
5	Installatie	16
5.1	Veiligheidsinstructies voor montage en installatie	16
5.2	Omvormer monteren.....	18
5.3	AC-aansluiting voorbereiden	18
5.3.1	Aardlekschakelaar	18
5.3.2	AC-kabel.....	19
5.3.3	AC-stekker aanpassen	19
5.3.3.1	Kabel voorbereiden.....	20
5.3.3.2	Kabel aan AC-stekker monteren.....	20

5.4	DC-aansluiting voorbereiden	22
5.5	Accu op de omvormer aansluiten	23
5.6	Omvormer aansluiten en AC inschakelen.....	25
6	Omvormer demonteren.....	25
6.1	AC en DC uitschakelen.....	26
6.2	AC-stekker openen	26
6.3	Omvormer van montageplaat halen.....	27
7	Eerste inbedrijfstelling.....	27
7.1	Eerste inbedrijfstelling doorvoeren.....	27
7.2	Eerste inbedrijfstelling voltooiën	28
7.3	Energiebeheer instellen	28
7.3.1	Energimeter aansluiten voor meting van de belasting/opgewekte stroom	28
7.3.2	Energimeter selecteren.....	28
7.3.3	Dynamische invoerwaarde begrenzen.....	29
7.4	DC inschakelen.....	29
8	Bediening.....	29
8.1	Bedieningstoetsen	29
8.2	Functie van de bedieningstoetsen	29
8.3	Menustructuur.....	31
8.4	Navigatie in de menustructuur	32
9	Storingen	32
9.1	Type van de gebeurtenismelding.....	33
9.2	Gebeurtenismeldingen.....	33
10	Onderhoud en verzorging.....	40
11	Afvoer.....	41
12	Technische gegevens	41
12.1	PIKO MP plus 1.5-1, 2.0-1, 2.5-1, 3.0-1 en 3.6-1.....	41
12.2	PIKO MP plus 3.0-2, 3.6-2, 4.6-2 en 5.0-2 *	44

1 Algemeen

Deze handleiding geeft informatie over veilig gebruik van de omvormer en alle informatie die vakpersoneel nodig heeft om de omvormer op te zetten en de bediener om de omvormer te bedienen.

De omvormers PIKO MP plus zijn in verschillende uitvoeringen voor verschillende vermogensklassen verkrijgbaar. De omvormers PIKO MP plus X.X-1 zijn geschikt voor de aansluiting van één PV-generator of één accu. De omvormers PIKO MP plus X.X-2 zijn geschikt voor de aansluiting van twee PV-generators of één PV-generator en één accu. Voor de aansluiting van een accu op de PIKO MP plus zijn de KOSTAL Smart Energy Meter en een activeringscode accu nodig. Beide items zijn verkrijgbaar in onze KOSTAL Solar Webshop.

De omvormers PIKO MP plus zijn in de volgende uitvoeringen verkrijgbaar:

- PIKO MP plus 1.5-1
- PIKO MP plus 2.0-1
- PIKO MP plus 2.5-1
- PIKO MP plus 3.0-1
- PIKO MP plus 3.0-2
- PIKO MP plus 3.6-1
- PIKO MP plus 3.6-2
- PIKO MP plus 4.6-2
- PIKO MP plus 5.0-2

1.1 Toebehoren

Informatie over mogelijke toebehoren, opties, geschikte fotonvoltaïsche generators en installatiemateriaal bij de installateur of KOSTAL Solar Electric GmbH aanvragen.

1.2 Documenten

Gegevensbladen, landtabellen en certificaten kunnen via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH worden gedownload.

1.3 Aansprakelijkheid, vrijwaring, garantie

De voorwaarden voor het apparaat kunnen via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH worden gedownload: www.kostal-solar-electric.com/download > PIKO MP plus > Model > Land > Warranty.

1.4 Contact

Neem bij klachten en storingen contact op met de lokale handelaar bij wie u het product heeft gekocht of met onze servicehotline. Zij kunnen u verderhelpen.

Land	Telefoon	E-mail
Duitsland	+49 (0)761 477 44 - 222	service-solar@kostal.com
Zwitserland	+41 32 5800 225	service-solar@kostal.com
Frankrijk, België, Luxemburg	+33 16138 4117	service-solar-fr@kostal.com
Griekenland	+30 2310 477 555	service-solar-el@kostal.com
Italië	+39 011 97 82 420	service-solar-it@kostal.com

Land	Telefoon	E-mail
Spanje, Portugal	+34 961 824 927	service-solar-es@kostal.com
Turkije	+90 212 803 06 26	service-solar-tr@kostal.com
China	+86 21 5957 0077-7999	service-solar-cn@kostal.com

1.5 Monitoringportal

In de monitoringportal KOSTAL (PIKO) Solar Portal van KOSTAL Solar Electric GmbH kan het PV-systeem gratis online worden gecontroleerd: www.kostal-solar-portal.com

1.6 EG-verklaring van overeenstemming

De in dit document beschreven producten voldoen aan de hierop van toepassing zijnde Europese richtlijnen. Het certificaat kan via onze homepage worden gedownload.

2 Afkortingen

Afkorting	Beschrijving
AC	A lternating C urrent (wisselstroom)
DC	D irect C urrent (gelijkstroom)
LAN	L ocal A rea N etwork (lokaal netwerk)
MPP	M aximum P ower P oint (werkingspunt met de hoogste vermogensafgifte)
MPP-tracker	Regelt de prestaties van de aangesloten modulestrings op de MPP
PV	P hotovolt a ic (fotovoltaïsch: techniek om zonne-energie in elektrische energie om te zetten)
RTU	R emote T erminal U nit (afstandsbedieningsterminal)
SELV	S afety E xtra L ow V oltage (zeer lage veiligheidsspanning)
TCP/IP	T ransmission C ontrol P rotocol/ I nternet P rotocol (netwerkprotocol)

3 Veiligheid

3.1 Beoogd gebruik

De omvormers PIKO MP plus zijn bestemd voor eenfasige voeding en geschikt voor montage binnen of buiten aan een muur.

De omvormer alleen gebruiken:

- voor netgekoppelde PV-generators.
- voor PV-generators die geen geaarde aansluitingen hebben.
- voor zonnecelmodules van Klasse A overeenkomstig IEC 61730, omdat de omvormer geen galvanische scheiding heeft.
- wanneer de maximaal toegestane systeemspanning van de PV-generator hoger is dan de AC-netspanning.
- voor de aansluiting van goedgekeurde accu's



OPMERKING

Uitsluitend voor Italië: Informatie over het gebruik in Italië vindt u in de bijlage bij de Italiaanse versie van deze handleiding.

3.2 Doelgroep

Deze handleiding is bedoeld voor vakpersoneel en bedieners, tenzij anders vermeld. Onder vakpersoneel wordt verstaan:

- Personen met kennis van de relevante begrippen en de vaardigheden voor het installeren en gebruiken van PV-generators.
- Personen die op grond van hun kennis en ervaring de volgende werkzaamheden kunnen beoordelen en mogelijke gevaren kunnen herkennen:
 - Elektrische apparaten monteren
 - Datalijnen aanpassen en aansluiten
 - Stroomtoevoerleidingen aanpassen en aansluiten

3.3 Algemene veiligheidsinstructies

- Dit document altijd binnen handbereik bewaren op de locatie waar de omvormer wordt gebruikt.
Wanneer de omvormer in andere handen overgaat, dit document altijd bijvoegen.
- Vóór installatie en gebruik van de omvormer dit document lezen en begrijpen.
- Omvormer pas gaan gebruiken nadat een stroomonderbreker of overstroombeveiliging is geïnstalleerd.
- Verkeerd aangesloten componenten kunnen de omvormer beschadigen.
- Omvormer onmiddellijk buiten werking stellen en van het net en de PV-generators ontkoppelen, wanneer een van de volgende componenten beschadigd is:
 - Omvormer (werkt niet, zichtbare beschadiging, rookontwikkeling, vloeistof binnengedrongen enz.)
 - Kabels
 - PV-generators
- Installatie pas weer inschakelen nadat ze door een erkende monteur is gerepareerd.

- Nadat de omvormer van de spanningsbron is ontkoppeld, kunnen nog 10 minuten lang gevaarlijke spanningen aanwezig zijn.
- Omvormer vóór werkzaamheden aan de omvormer van beide spanningsbronnen ontkoppelen (elektriciteitsnet, PV-generator en accu's).
- De in dit document beschreven maatregelen altijd in de aangegeven volgorde uitvoeren.
- In de fabriek aangebrachte aanduidingen op de omvormer niet veranderen of verwijderen.
- Omvormer niet openen. Levensgevaar! Wanneer de omvormer wordt geopend, vervalt bovendien de garantie.
- Omvormer niet afdekken.
- Kinderen uit de buurt van de omvormer houden.
- Aanwijzingen van de fabrikant van aangesloten componenten in acht nemen.
- Neem algemene en nationale veiligheidsvoorschriften en voorschriften ter voorkoming van ongevallen in acht.



De omvormer kan vanwege de constructie geen AC-lekstroom veroorzaken.

3.4 Aanduidingen en symbolen

3.4.1 Veiligheidslabels

Op de omvormer en in deze handleiding worden de volgende veiligheidslabels gebruikt:

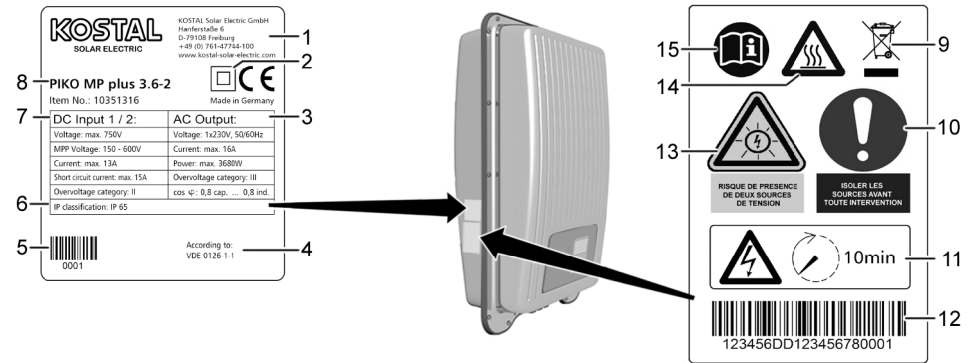
Waarschuwings- symbool	Aard van het gevaar
	Waarschuwing voor gevaarlijke elektrische spanning
	Waarschuwing voor een gevaarlijke plaats
	Waarschuwing voor hete oppervlakken
	Informatie over verwijdering (gescheiden inzameling van elektronische apparatuur)

3.4.2 Signaalwoorden

In deze handleiding worden de volgende signaalwoorden gebruikt:

Signaalwoord	Betekenis
GEVAAR	Duidt op een gevaarlijke situatie die tot de dood of ernstige verwondingen kan leiden wanneer deze niet wordt vermeden.
WAARSCHUWING	Duidt op een mogelijk gevaarlijke situatie die tot de dood of ernstige verwondingen kan leiden wanneer deze niet wordt vermeden.
OPMERKING	Duidt op een mogelijk gevaarlijke situatie die tot materiële en milieuschade kan leiden wanneer deze niet wordt vermeden.

3.4.3 Aanduidingen en veiligheidslabels op het apparaat



- 1 Adres van fabrikant
- 2 Symbool "Veiligheidsklasse II"
- 3 Technische gegevens van de AC-uitgang
- 4 Norm voor netwerkbewaking
- 5 Streepjescode (voor interne doeleinden)
- 6 Beschermingsgraad
- 7 Technische gegevens van de DC-ingang
- 8 Artikelnummer en productnaam
- 9 Informatie over verwijdering (gescheiden inzameling van elektronische apparatuur)
- 10 Oproep de energiebronnen voor elke ingreep te ontkoppelen
- 11 Aanwijzing op aanwezigheid van spanning na uitschakelen van de omvormer
- 12 Serienummer (streepjescode en direct leesbaar schrift)
- 13 Waarschuwing voor elektrische spanning (twee spanningsbronnen)
- 14 Waarschuwing voor hete oppervlakken
- 15 Handleiding in acht nemen

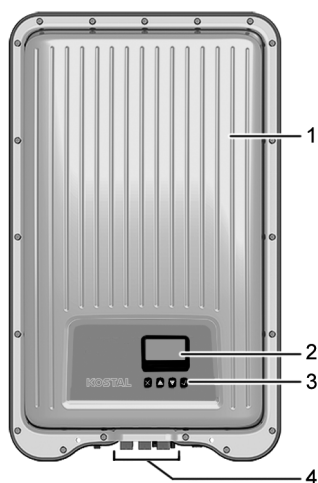
4 Beschrijving

4.1 Omvang van de levering



- 1 Omvormer
- 2 Montageplaat
- 3 AC-stekker
- 4 DC-stekker (één paar per DC-aansluiting)
- 5 Afsluitdop (3 stuks)
- 6 Installatie- en bedieningshandleiding

4.2 Opbouw van het apparaat



- 1 Behuizing
- 2 Display (monochroom, 128 x 64 pixels)
- 3 Bedieningstoetsen (functie zie hoofdstuk 8)
- 4 Aansluitingen

4.5 Aansluitkabel

Pintoewijzing van de alternatieve RS485-datakabel voor externe gegevensloggers of voor de aansluiting van andere omvormers.

Apparaat	Signaal	Omvormer
Aansluiting	↓	COM1/COM2
Contact	Data A	1
	Data B	2
	Ground	8

De aansluiting van de externe energiemeter KOSTAL Smart Energy Meter (KSEM) wordt beschreven in de bedieningshandleiding "KOSTAL Smart Energy Meter". De aansluiting van andere goedgekeurde externe energiemeters wordt beschreven in de bedieningshandleiding "PIKO MP plus Energiezähler / Energy meters". Beide documenten vindt u in het downloadgedeelte.

Aansluiting KOSTAL Smart Energy Meter voor meting van de belasting en de opgewekte stroom:

Apparaat	Signaal	Omvormer	KSEM
Aansluiting	↓	COM2	RS485 (B)
Contact	Data A	6	3
	Data B	7	4
	Ground	8	2

Aansluiting KOSTAL Smart Energy Meter voor accuregeling:

Apparaat	Signaal	Omvormer	KSEM
Aansluiting	↓	COM1	RS485 (B)
Contact	Data A	1	3
	Data B	2	4
	Ground	8	2



OPMERKING

Op het contact 1 van de RJ12-bus staat 24 V DC!

De RS485-ingang van de omvormer kan beschadigd raken.

► De alternatieve datakabel nooit op contact 1 aansluiten.

4.6 Display

Op het LCD-display wordt het menu van de omvormer weergegeven.

Op een knop drukken om de achtergrondverlichting van het display in te schakelen. Bedrijfstoestanden van de omvormer worden als volgt weergegeven:

Display	Betekenis
	Omvormer verwerkt grote hoeveelheden gegevens. Invoer van gebruikersgegevens niet mogelijk
Rood knipperende achtergrondverlichting met gebeurtenismelding	Storing

4.7 Koeling

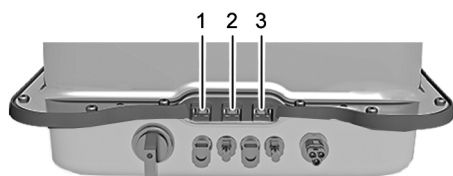
De omvormer kan tijdens gebruik warm worden. Dit is normaal. Een ventilator verspreidt de afvalwarmte in de gesloten behuizing gelijkmatig over het oppervlak van de behuizing.

Koelribben geven de warmte aan de omgeving af.

4.8 Netwerkbewaking

De netwerkbewaking in het apparaat controleert continu de netwerkparameters van het elektriciteitsnet. Wanneer netwerkbewaking merkt dat de netwerkparameters van de wettelijke voorschriften afwijken, wordt het apparaat automatisch uitgeschakeld. Wanneer het elektriciteitsnet weer aan de voorschriften voldoet, wordt het apparaat automatisch weer ingeschakeld.

4.9 Datacommunicatie



- Aansluiting "LAN" (1) (ethernet voor TCP/IP-netwerk) voor communicatie met een centrale gegevensserver.
- Aansluiting "COM1" (2) (RS485-bus) voor de communicatie met externe apparaten, bijv. met een gegevenslogger of (in accumodus) met de KOSTA Smart Energy Meter voor de accuregeling.
- Aansluiting "COM2" (3) (Modbus RTU) voor communicatie met bijv. externe energiemeters. De afzonderlijke handleiding voor energiemeters vindt u op de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH in het downloadgedeelte bij het product.

4.9.1 "COM1" en "COM2"

De omvormer kan via de aansluitingen "COM1" en "COM2" met andere apparaten communiceren. Voorwaarden voor communicatie:

- Beide einden van de gegevensverbinding worden beëindigd.
- RJ45-standaardkabels of alternatieve datakabels worden als BUS-kabels gebruikt.

Zie voor meer informatie over het aansluiten van andere masterapparaten en omvormers het document "Technical Information" dat u via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH kunt downloaden.

"COM2"

De omvormer kan via de aansluiting "COM2" met energiemeters (Modbus RTU) communiceren. De energiemeter moet hiertoe aan de volgende voorwaarden voldoen:

- De energiemeter moet in de omvormer geprogrammeerd zijn.
- De energiemeter meet de opname uit het net in positieve richting (zie handleiding van de energiemeter die u via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH kunt downloaden).

4.9.2 Modbus RTU-datakabel



OPMERKING

Elektrische spanning kan materiële schade veroorzaken.

- ▶ Alternatieve datakabel alleen door vakpersoneel laten maken.
- ▶ Voor installatie buiten alleen geschikte patchkabels voor buiten gebruiken!

Als datakabel een RJ45-standaardkabel of een CAT5-patchkabel gebruiken. Zie voor meer informatie over de stekkerverbinding van de Modbus RTU-datakabel het document "Technical Information" of "Energy meters" dat u via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH kunt downloaden.

4.9.3 Alternatieve RS485-datakabel

Voor de alternatieve datakabel een Cat-5-kabel voor lange gegevensverbinding gebruiken. Zie voor meer informatie over de datakabel, de RS485-afsluiting en de pintoewijzing van de alternatieve RS485-datakabel het document "Technical Information" dat u via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH kunt downloaden.

4.9.4 LAN



Automatische start van de overdracht van ongecodeerde gegevens.

Nadat de netwerkverbinding tot stand is gebracht, start de omvormer automatisch de gegevensoverdracht naar de server. Wanneer automatische overdracht niet gewenst is:

- ▶ Netwerkkabel verwijderen.

Of:

- ▶ Gevensoverdracht uitschakelen via "Instellingen" > "Netwerk".

De omvormer kan via de LAN-aansluiting opbrengstgegevens en gebeurtenismeldingen naar de server van een internetportal overdragen. De internetportal maakt het mogelijk de opbrengstgegevens grafisch weer te geven. Dankzij het monitoringportal KOSTAL (PIKO) Solar Portal kunnen PV-generators snel en gemakkelijk online worden gecontroleerd.



- ▶ In het menu "Instellingen" > "Netwerk" kan de bediener in verdere submenu's netwerkparameters invoeren. Zie het document "Technical Information" dat u via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH kunt downloaden.

4.10 Bijzonderheden over aansluiting

Wanneer in de landinstellingen "Italië" is geselecteerd, moeten de aansluitingen "COM1" of "COM2" volgens de norm CEI 0-21 worden geactiveerd. Zie voor gedetailleerde beschrijvingen de bijlage (alleen in de Italiaanse versie van deze handleiding) resp. het document "Technical Information" dat u via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH kunt downloaden.

4.11 Gegevensweergave

De volgende gegevens worden op het display weergegeven:

- de spanning en stroom die door de PV-generator zijn opgewekt
- het vermogen en de stroom die in het elektriciteitsnet zijn gevoed
- actuele spanning en frequentie van het elektriciteitsnet
- opgewekte energie-opbrengsten op dag-, maand- en jaarbasis
- actuele storingen en aanwijzingen
- informatie over de versie van het apparaat
- in de accumodus de SOC, de accuspanning en de laad- en ontlaadstroom

4.11.1 Gegevensopslag

Gebeurtenismeldingen en energie-opbrengsten worden met datum in het interne geheugen (EEPROM) opgeslagen. De energie-opbrengsten worden voor de aangegeven periode bewaard.

Energie-opbrengst	Geheugendiepte/tijdsduur
10-minuten-waarden	31 dagen
Dagwaarden	13 maanden
Maandwaarden	30 jaar
Jaarwaarden	30 jaar
Totaal rendement	Permanent

5 Installatie

5.1 Veiligheidsinstructies voor montage en installatie



GEVAAR

Elektrische spanning

Bij zonneschijn kunnen de PV-generators en -leidingen onder spanning staan. Levensgevaar door elektrische schok of elektrische ontlading.

- ▶ DC- en AC-aansluitingen voor alle werkzaamheden aan de omvormer van de stroombron ontkoppelen:
 - AC-stroombreker uitschakelen en beveiligen tegen opnieuw inschakelen.
 - DC-lastschakelaar op de omvormer in stand "0" zetten en beveiligen tegen opnieuw inschakelen.
 - Connector van de DC-kabel ontkoppelen (handleiding van de fabrikant volgen).
 - AC-stekker van de omvormer ontkoppelen: Pallen van de AC-stekker lichtjes indrukken en AC-stekker uittrekken.
- ▶ Installatiewerkzaamheden alleen door vakpersoneel laten uitvoeren.
- ▶ Kabel pas op de omvormer aansluiten wanneer aangegeven in de handleiding.
- ▶ Alleen SELV-stroomcircuits op de RJ45-bus aansluiten.
- ▶ De toegang tot de stopinrichting altijd vrijhouden.
- ▶ Installatie en ingebruikname alleen door geschoold vakpersoneel laten uitvoeren.



OPMERKING

Onjuiste installatie kan tot verminderde werking of beschadiging van de omvormer leiden.

- ▶ Verzekeer u ervan dat de installatielocatie aan de volgende vereisten voldoet:
 - Montageoppervlak en directe omgeving moeten vast, verticaal, vlak en moeilijk ontvlambaar zijn en mogen niet continu trillen.
 - Omgevingscondities bevinden zich binnen het toegestane bereik (zie technische gegevens).
 - Er is voldoende vrije ruimte rond het apparaat (boven en onder ≥ 200 mm, zijkant en voorkant ≥ 60 mm).
- ▶ Apparaat niet installeren in stallen die actief voor veehouderij worden gebruikt.
- ▶ Direct zonlicht op het apparaat vermijden.
- ▶ Verzekeer u ervan dat het display op het geïnstalleerde apparaat goed leesbaar is.



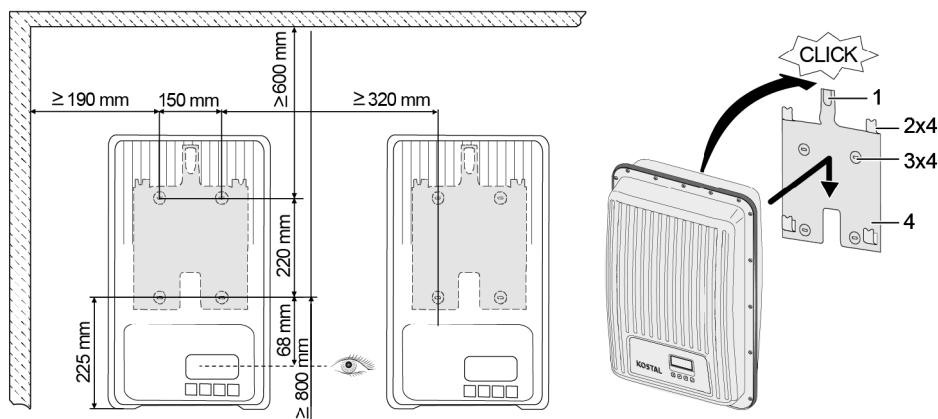
Gegevens die via een openbaar netwerk worden overgedragen, worden niet beschermd tegen toegang door derden.

De overdracht van gegevens via een openbaar netwerk kan tot extra kosten leiden.

- ▶ Alvorens een openbaar netwerk te gebruiken informatie over eventuele extra kosten inwinnen.
- ▶ Openbare netwerken worden op eigen risico gebruikt.

- Leg de kabels zodanig dat verbindingen niet per ongeluk los kunnen raken.
- Bij het leggen van de kabels de bouwkundige brandveiligheidsmaatregelen niet belemmeren.
- Zorg ervoor dat er geen ontvlambare gassen aanwezig zijn.
- Houd rekening met alle geldende installatievoorschriften en -normen, nationale wetten en aansluitwaarden van het plaatselijke energiebedrijf.
- Neem de op het typeplaatje aangegeven aansluitwaarden in acht.
- Sluit DC-kabels niet op een aardpotentiaal aan.
DC-ingangen en AC-uitgang zijn niet galvanisch van elkaar gescheiden.

5.2 Omvormer monteren



1. Montageplaat (4) met 4 schroeven (3) aan het montageoppervlak bevestigen. De borgplaat (1) zit aan de bovenkant.
2. Omvormer op de montageplaat plaatsen.
3. De 4 opnamepennen aan de achterkant van de omvormer over de nokken (2) van de montageplaat hangen.
4. Omvormer op de montageplaat drukken. De vergrendelnok aan de achterkant van de omvormer klikt hoorbaar vast in de borgplaat (1).

5.3 AC-aansluiting voorbereiden



GEVAAR

Elektrische spanning

Levensgevaar door elektrische schok.

- ▶ Veiligheidsaanwijzingen en waarschuwingen in hoofdstuk 5.1 in acht nemen.
- ▶ Stekkerverbinding nooit losmaken of aansluiten wanneer de AC-verbinding onder spanning staat.
- ▶ Vóór werkzaamheden aan de AC-aansluiting de stroombreker inbouwen.

5.3.1 Aardlekschakelaar

Wanneer de plaatselijke installatievoorschriften de installatie van een aardlekschakelaar voorschrijven, een aardlekschakelaar inbouwen. Volgens IEC 62109-1 volstaat een aardlekschakelaar van het type A.

5.3.2 AC-kabel

Geschikte kabel

- UL AWM Style 21098, size No. AWG 14
- UL AWM Style 2464, size No. AWG 16-22

Omvormer	Kabeldoorsnede AC-kabel	Vermogensdissipatie (bij leidinglengte van 10 m)	Stroombreker
PIKO MP plus 1.5-1	1,5 mm ²	10 W	B16
	2,5 mm ²	6 W	
	4,0 mm ²	4 W	
PIKO MP plus 2.0-1	1,5 mm ²	18 W	B16
	2,5 mm ²	11 W	
	4,0 mm ²	6 W	
PIKO MP plus 2.5-1	2,5 mm ²	16 W	B16
	4,0 mm ²	11 W	
PIKO MP plus 3.0-1	2,5 mm ²	25 W	B16 of B25
PIKO MP plus 3.0-2	4,0 mm ²	15 W	
PIKO MP plus 3.6-1	2,5 mm ²	35 W	B25
PIKO MP plus 3.6-2	4,0 mm ²	23 W	
PIKO MP plus 4.6-2	2,5 mm ²	56 W	B25
	4,0 mm ²	35 W	
PIKO MP plus 5.0-2	2,5 mm ²	64 W	B25
	4,0 mm ²	40 W	

5.3.3 AC-stekker aanpassen

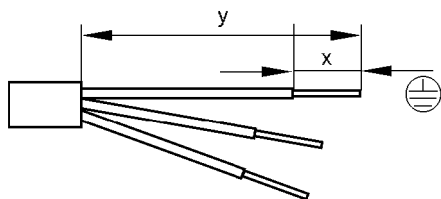


OPMERKING

Wanneer bij het aansluiten van de AC-stekker de aanwijzingen van de stekkerfabrikant niet in acht worden genomen, kan dit tot beschadiging van kabels en apparaten leiden.

- ▶ Stekker beschermen tegen buigkrachten.
- ▶ Connector niet gebruiken om de stroom te onderbreken.

5.3.3.1 Kabel voorbereiden



	Enkele aansluiting				Dubbele aansluiting	
	Ø 6....14		Ø 13....18			
	PE	N, L	PE	N, L	PE	N, L
Y	30	25	42	37	45	40
X	8					

5.3.3.2 Kabel aan AC-stekker monteren

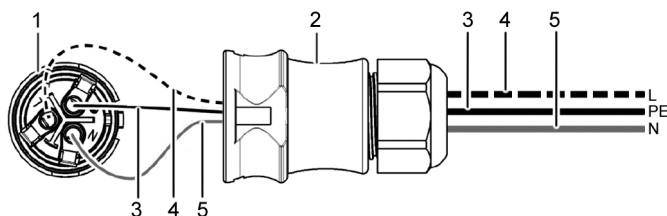


OPMERKING

Ongebruikte stekkerdelen zijn van invloed op de IP-beschermingsgraad.
Ongebruikte stekkers altijd met beschermkappen afsluiten.

Netspanning 220 V tot 240 V

Geleider N, L en PE op de AC-stekker in het 1-fasige net met netspanning 220 V tot 240 V aansluiten.



- 1 AC-stekker, binnenwerk
- 2 AC-stekker, behuizing
- 3 PE-geleider
- 4 L-geleider
- 5 N-geleider

Netspanning 100 V tot 127 V



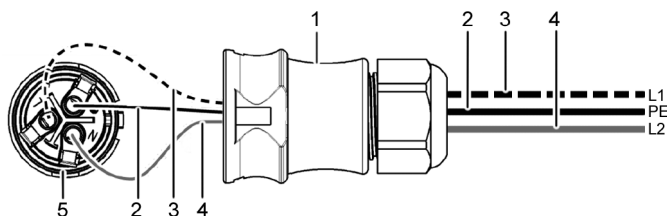
GEVAAR

Elektrische spanning

Levensgevaar door elektrische schok bij aansluiting van de fasen L1, L2 of L3 met PE of N.

- ▶ Veiligheidsaanwijzingen en waarschuwingen in hoofdstuk 5.1 in acht nemen.

Netspanningen van 100 V tot 127 V verschillen in structuur van netspanningen met 220 V tot 240 V, omdat deze niet 1-fasig, maar 2- of 3-fasig zijn.



- 1 AC-stekker, behuizing
- 2 PE-verbinding
- 3 L1-verbinding (buitengeleider)
- 4 L2-verbinding (buitengeleider)
- 5 AC-stekker, binnenwerk

Aansluiting in het 2-fasige net

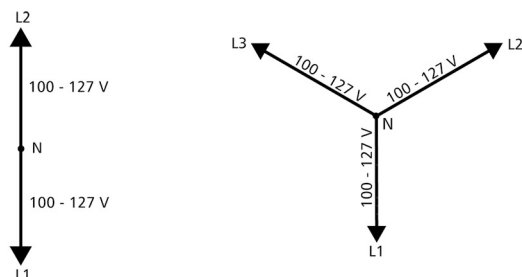
1. N- en L-aansluiting van de AC-stekker (5) tussen de buitengeleiders L1 (3) en L2 (4) van de netwerkkabel aansluiten.
2. PE-leiding (2) met PE-aansluiting op de AC-stekker aansluiten.

Aansluiting in het 3-fasige net

In het 3-fasige net lopen 3 buitengeleiders in de leiding:

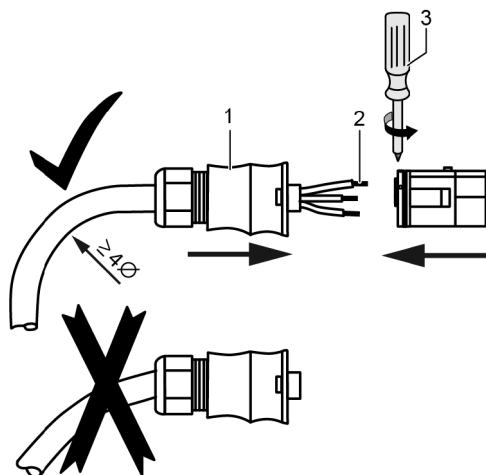
1. N- en L-aansluiting van de AC-stekker tussen 2 willekeurige buitengeleiders aansluiten (tussen L1 en L2 of L1 en L3 of L2 en L3).
2. PE-leiding met PE-aansluiting op de AC-stekker aansluiten.

Spanningsverdeling in het 2- en 3-fasige net



De spanning in het 2- en 3-fasige net is in elke buitengeleider even hoog: 100 V tot 127 V.

Montagehandleiding AC-stekker



1. Kabel door de stekkerbehuizing leiden. Stekkerbehuizing (1) op de kabel schuiven.
2. Draadeinden (2) in de stekker invoeren. Verzekert u ervan dat de buigradius van de lijnkabel groot genoeg is (minstens viermaal de kabeldoorsnede).
3. Met een schroevendraaier (Pozidriv PZ1) (3) de draadeinden met klemschroeven vastzetten. Aanhaalmoment 0,8 tot 1 Nm. Verzekert u ervan dat de klemverbinding blijft zitten.
4. Stekkerbehuizing op de stekker schuiven en vastdraaien tot u een duidelijke klik hoort.

5.4 DC-aansluiting voorbereiden



GEVAAR

Elektrische spanning

Levensgevaar door elektrische schok.

- ▶ Veiligheidsaanwijzingen en waarschuwingen in hoofdstuk 5.1 in acht nemen.
- ▶ Ter naleving van de gespecificeerde beschermingsgraad de meegeleverde SUNCLIX-connector (DC-stekker) gebruiken.



OPMERKING

Wanneer de DC-stekker niet correct op de DC-kabel wordt aangesloten, bestaat kortsluitingsgevaar. Omvormer en module kunnen beschadigd raken.

- ▶ Contrastukken van de DC-aansluitingen op de juiste polen van de DC-kabel aansluiten.



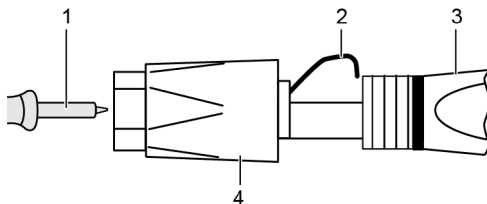
OPMERKING

Vuile, verschoven of beschadigde dichtingen tasten de trekcontlasting en de dichtheid aan.

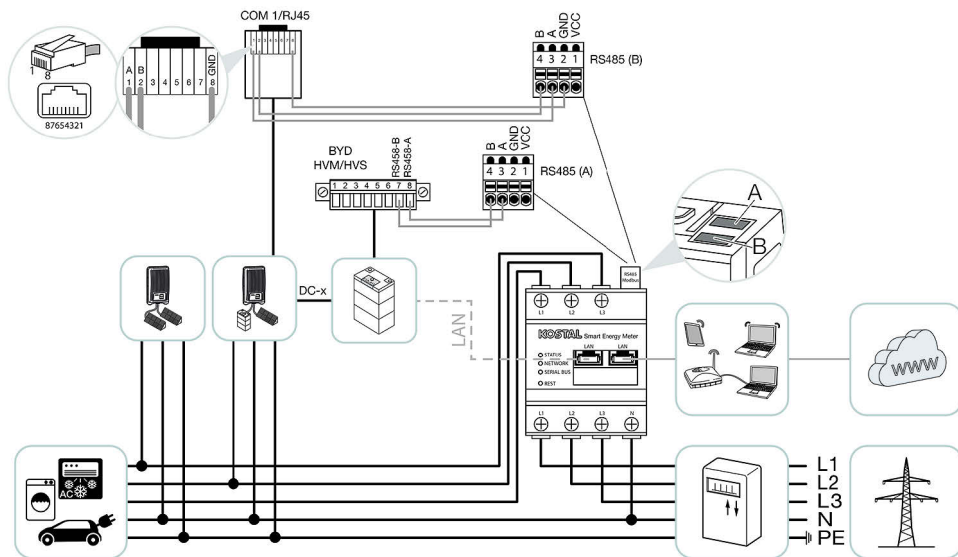
- Dichtingen tijdens montage van de DC-stekker niet vies maken, verschuiven of beschadigen.

Kabel aan DC-stekker monteren

1. Draadeinde van de lijnkabel (1) over een lengte van 15 mm strippen.
2. Veer (2) naar boven toe losmaken.
3. Gestript draadeinde in de DC-stekker invoeren tot het draadeinde onder de veer (2) te zien is.
4. Veer (2) tegen het gestripte draadeinde drukken tot deze hoorbaar vastklikt. Verzekeren u ervan dat het draadeinde goed vastzit.
5. Schroefhuls (4) op het inzetstuk (3) van de DC-stekker schuiven.
6. Inzetstuk met een steeksleutel SW16 vasthouden en de schroefhuls (4) met een steeksleutel met een maximumkoppel van 2 Nm vastdraaien.



5.5 Accu op de omvormer aansluiten



Bij de PIKO MP plus kan afhankelijk van het apparaattype een accu op de DC1- of DC2-aansluiting worden aangesloten. Naast de accu zijn hiervoor een KOSTAL Smart Energy Meter en een activeringscode accu vereist. Deze code moet u in de KOSTAL Smart Energy Meter invoeren.

De communicatie en regeling van de accu en de omvormer (laden/ontladen) vinden plaats via de KOSTAL Smart Energy Meter. Daarom moeten beide apparaten in de KOSTAL Smart Energy Meter worden ingesteld. Informatie hierover vindt u in de bedieningshandleiding van de KOSTAL Smart Energy Meter.

De DC-aansluiting, waarop de accu is aangesloten, moet op de PIKO MP plus in het menu "Instellingen" > "Service" > "Ingangen" worden geselecteerd. De selectie van de energiemeter in de PIKO MP plus en de inbouwpositie (alleen het netkoppelpingspunt is toegestaan) is niet noodzakelijk.

Beide apparaten (PIKO MP plus en accu) moeten in de KOSTAL Smart Energy Meter worden ingevoerd en geconfigureerd.

De accu kan op de volgende DC-aansluitingen worden aangesloten:

PIKO MP plus	DC1	DC2	Accu
PIKO MP plus X.X-1	X	--	X
PIKO MP plus X.X-2	--	X	X



In het downloadgedeelte bij het product op onze homepage op www.kostal-solar-portal.com vindt u een lijst met goedgekeurde accu's voor de PIKO MP plus.



GEVAAR

Elektrische spanning

Levensgevaar door elektrische schok.

- ▶ Veiligheidsaanwijzingen en waarschuwingen voor accu en energiemeter in acht nemen.
- ▶ De communicatiekabel mag alleen worden aangesloten wanneer alle apparaten spanningsvrij zijn. Bedieningshandleiding van de fabrikant in acht nemen.

1. Elektriciteitsnet en thuisaccu spanningsvrij schakelen.
2. De communicatiekabel van de omvormer en thuisaccu naar de KOSTAL Smart Energy Meter leggen en op de daarvoor bestemde interface op de KOSTAL Smart Energy Meter aansluiten. De installatie en configuratie worden in de bedieningshandleiding bij de KOSTAL Smart Energy Meter beschreven, zie www.kostal-solar-electric.com/download > Accessoires > KOSTAL Smart Energy Meter > Land > Operating manual.
3. DC-kabels van de accu op de PIKO MP plus aansluiten.
4. Na de installatie van de omvormer de DC-aansluiting, waarop de accu is aangesloten, in de omvormer via het menu "Instellingen" > "Service" > "Ingangen" > "DCx" op accu zetten.
5. RS485-adres van de omvormer opvragen. Dit adres is later vereist voor de instelling in de KOSTAL Smart Energy Meter (in het menu "Instellingen" > "RS485-adres").

5.6 Omvormer aansluiten en AC inschakelen



GEVAAR

Elektrische spanning

Levensgevaar door elektrische schok.

- ▶ Veiligheidsaanwijzingen en waarschuwingen in hoofdstuk 5.1 in acht nemen.



DC- en AC-kabels kunnen gegevensoverdracht verstoren.

- ▶ Tussen de datakabels (RS485/Ethernet) en de DC-/AC-kabels een afstand van 200 mm in acht nemen.



OPMERKING

Wanneer afsluitdoppen niet goed functioneren, kan vocht in de omvormer binnendringen.

- ▶ Open RJ45-bussen met afsluitdoppen afsluiten.

1. Indien vereist, dataverbinding tot stand brengen:
 - Omvormer (masterapparaat en verdere aangesloten omvormers) op datakabel(s) aansluiten.
2. Open RJ45-bussen met afsluitdoppen afsluiten.
3. DC-stekker stevig in de DC-aansluiting op de omvormer drukken tot deze hoorbaar vastklikt.
4. AC-stekker in de AC-aansluiting op de omvormer drukken tot deze hoorbaar vastklikt.
5. AC-stroombreker inschakelen.
6. Op het display wordt de startpagina van de eerste inbedrijfstelling weergegeven.

6 Omvormer demonteren

Hiervoor gelden de veiligheidsaanwijzingen uit hoofdstuk 5.



GEVAAR

Nadat de DC-lastchakelaar is uitgeschakeld, staat de DC-verbinding nog 10 minuten onder spanning.

Levensgevaar door elektrische schok.

- ▶ Wacht 10 minuten nadat de DC-lastchakelaar is uitgeschakeld.



GEVAAR

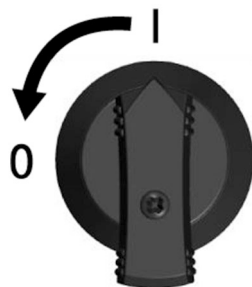
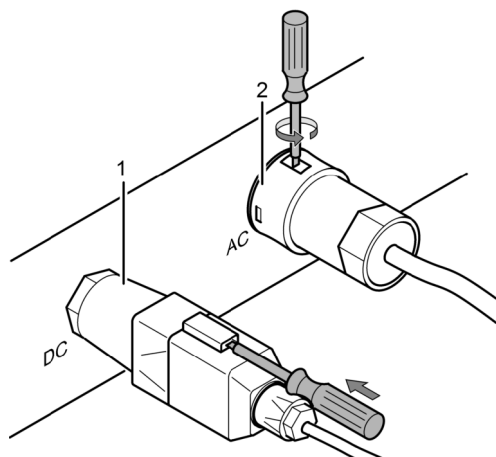
PV-generator staat bij zonneschijn onder spanning.

Levensgevaar door elektrische schok.

- ▶ Werkzaamheden aan de DC-verbinding alleen door vakpersoneel laten uitvoeren.

6.1 AC en DC uitschakelen

1. DC-lastschakelaar op de omvormer in stand "0" zetten.
2. AC-stroombreker inschakelen.



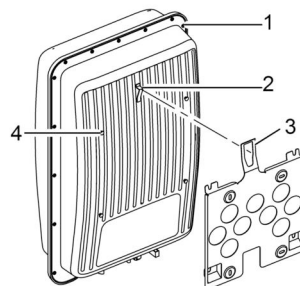
3. DC-aansluiting (1) van de omvormer losmaken: Schroevendraaier in de ontgrendelingsopening steken, schroevendraaier hierin laten zitten en stekker uittrekken.
4. AC-stekker (2) van omvormer losmaken: Pallen op de AC-stekker lichtjes indrukken met geschikt gereedschap, zoals een schroevendraaier, en AC-stekker uittrekken.
5. De spanningsloosheid van de AC-stekker met behulp van een geschikte spanningsmeter (geen schroevendraaier spanningstester) voor alle polen controleren.

6.2 AC-stekker openen

1. Achterste kabelwartel openen.
2. Pallen links en rechts op de stekkerbehuizing tegelijk indrukken met een geschikt gereedschap.
3. Bovengedeelte van behuizing van het contactdeel trekken.

6.3 Omvormer van montageplaat halen

1. Borgplaat (3) in de richting van de wand drukken en ingedrukt houden.
2. Omvormer naar boven schuiven tot de vergrendelnok (2) niet meer kan vastklikken.
3. Borgplaat loslaten.
4. Omvormer met beide handen aan de rand (1) vasthouden en naar boven weg tillen. De opnamepen- nen (4) moeten uit de nokken van de montageplaat loskomen.
5. Omvormer van de montageplaat afnemen.
6. Bevestigingsschroeven van de montageplaat los- schroeven.
7. Montageplaat afnemen.



7 Eerste inbedrijfstelling

7.1 Eerste inbedrijfstelling doorvoeren

Nadat de omvormer is geïnstalleerd en ingeschakeld, wordt het dialoogvenster voor eerste inbedrijfstelling automatisch geopend. De gebruiker wordt tijdens de eerste inbedrijfstelling door een checklist op het display geleid.

Wanneer de eerste inbedrijfstelling niet volledig is doorlopen, wordt het dialoogvenster voor eerste inbedrijfstelling opnieuw geopend nadat de omvormer is ingeschakeld.



De eerste inbedrijfstelling is pas voltooid wanneer alle selectievakjes van de checklist zijn aangevinkt en het menu "Voltooien" is gesloten.

Tijdens de eerste inbedrijfstelling wordt de gebruiker door de menu's "Weergavetaal", "Datum", "Tijd", "Land" en "Blindvermogenscurve" (alleen wanneer dit voor het geselecteerde land verplicht is) geleid.

De menu's voor eerste inbedrijfstelling worden met behulp van de bedieningstoetsen ingesteld (zie voor uitgebreide functies van de bedieningstoetsen hoofdstuk 8).

7.2 Eerste inbedrijfstelling voltooien

Selecteer "Voltooien" in de checklist om te bevestigen dat de eerste inbedrijfstelling is doorlopen. Als de instellingen onvolledig zijn, verschijnt het dialoogvenster "De instellingen zijn onvolledig". Doe in dat geval het volgende:

1. Druk op "✓". De checklist wordt opnieuw weergegeven.
2. De open punten bewerken en de handeling afsluiten.

Wanneer alle instellingen zijn verricht, verschijnt het dialoogvenster "Zijn alle instellingen juist?". Doe in dat geval het volgende:

1. Moeten instellingen worden gecorrigeerd, dan het overeenkomstige menu in de checklist selecteren en de instellingen aanpassen.
2. Wanneer alle instellingen in orde zijn, "✓" lang ingedrukt houden. De omvormer wordt opnieuw gestart en met het net gesynchroniseerd.

Wanneer de eerste inbedrijfstelling is afgesloten, kan energiebeheer worden ingesteld en DC worden ingeschakeld (zie sectie 7.4).



Zie voor informatie over speciale instellingen (bijv. verkeerde invoer of ontbrekende landen in de landinstelling) het document "Technical Information" dat u via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH kunt downloaden.

7.3 Energiebeheer instellen

Afhankelijk van het land moet het effectieve vermogen op het aansluitpunt tot een maximale waarde worden beperkt. De volgende producten zijn geschikt om aan deze wettelijke eis te voldoen:

- KOSTAL Smart Energy Meter
- Andere goedgekeurde energiemeters (zie het document "PIKO MP plus Energiezähler / Energy meters" dat in het downloadgedeelte bij het product te vinden is).

In het menupunt "Energiemanagement" worden modus, voedingsregelingen en metertype ingesteld.



Zie voor gedetailleerde beschrijvingen over de instelling van het energiebeheer het document "Technical Information" dat u via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH kunt downloaden.

7.3.1 Energiemeter aansluiten voor meting van de belasting/opgewekte stroom

Een energiemeter kan via de Modbus RTU-interface "COM2" op de omvormer worden aangesloten (zie sectie 4.9.1).

In het menu "Mode" kan de functie "Energiemeter" in- of uitgeschakeld worden.

In het menu "Mode" > "Configuration" > "Soort meter" > "Inbouwpositie" kan de inbouwpositie (netkoppelpunt of thuisverbruik) van de meter worden geselecteerd. Meer informatie vindt u in de handleidingen bij de KOSTAL Smart Energy Meter of de PIKO MP plus-energiemeter.

7.3.2 Energiemeter selecteren

De omvormer kan alleen met de geprogrammeerde energiemeter communiceren.

7.3.3 Dynamische invoerwaarde begrenzen

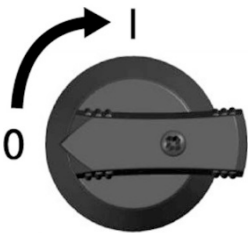
De invoerwaarde (landspecifiek) kan vanaf 0 W oplopend in stappen van 10 W worden ingevoerd.

7.4 DC inschakelen

Met het inschakelen van de DC-lastschakelaar op de omvormer wordt de installatie van de omvormer afgesloten. Na ca. 2 minuten kan het ingevoerde vermogen op het display worden weergegeven (mits de zon schijnt).

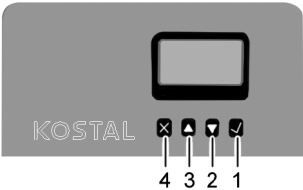
Bij gebruik van een accu: eerst de accu inschakelen en wachten tot deze is opgestart.

- DC-lastschakelaar op de omvormer in stand "I" zetten.



8 Bediening

8.1 Bedieningstoetsen



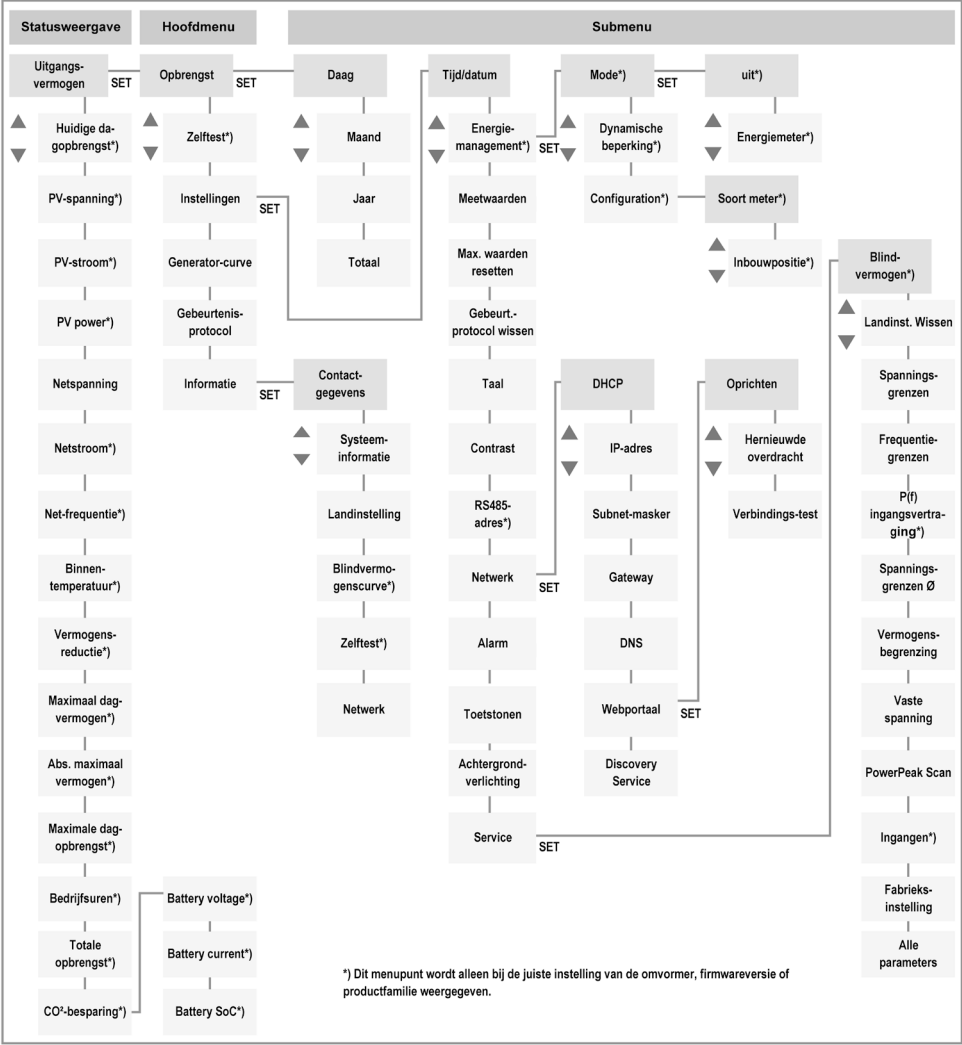
- 1 ✓ (SET)
- 2 ▾
- 3 ▴
- 4 X (ESC)

8.2 Functie van de bedieningstoetsen

Toets	Actie	Functie	
		Normale werking	Inbedrijfstelling
X	Kort indrukken	- Gaat één menuniveau omhoog - Wijziging afwijzen	Eén stap terug
	Lang indrukken (≥ 1 seconde)	Naar het startscherm	Naar het begin van de ondersteunde bediening
▴	Kort indrukken	- Beweegt markeringsbalk of display omhoog - Beweegt markeringsbalken in een numerieke instelling één positie naar links - Verhoogt instelwaarden met één stap	
		Bladert door menustructuur	-
	Lang indrukken (≥ 1 seconde)	Zorgt dat de opdracht wordt herhaald. Bij langdurig indrukken wordt de herhalingssnelheid hoger	

Toets	Actie	Functie	
		Normale werking	Inbedrijfstelling
▽	Kort indrukken	- Beweegt markeringsbalk of display omlaag - Beweegt markeringsbalken in een numerieke instelling één positie naar rechts - Verlaagt instelwaarden met één stap	
		Bladert door menustructuur	-
	Lang indrukken (≥ 1 seconde)	Zorgt dat de opdracht wordt herhaald. Bij langdurig indrukken wordt de herhalingsnelheid hoger	
✓	Kort indrukken	- Gaat één menuniveau omlaag - Vanuit bepaalde menu's naar diagramweergave	-
		- Gemarkeerde waarde begint te knipperen en kan worden gewijzigd - Wijziging overnemen - Wijzigt de instelling van een besturingselement (selectievakje/optieveld)	
	Lang indrukken (≥ 1 seconde)	Geeft in dialoogvenster <i>Ja</i> als antwoord	Gaat één stap vooruit

8.3 Menustructuur



Vanwege verdere technische ontwikkelingen is het mogelijk dat de menustructuur verandert na afgifte van dit document. De huidige versie van de menustructuur kan via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH Homepage worden gedownload.

8.4 Navigatie in de menustructuur

- Om van de statusaanduiding "Uitgangsvermogen" naar de andere statusaanduidingen te gaan: Blader met de bedieningstoetsen " $\triangle \nabla$ " door de statusaanduidingen.
- Om van de statusaanduiding "Uitgangsvermogen" naar het hoofdmenu te gaan: Druk op " $\checkmark$ ".
- Om vanuit het hoofdmenu naar andere menupunten te gaan: Blader met de bedieningstoetsen " $\triangle \nabla$ " door het menu.
- Om van een menupunt naar een submenu te gaan: Druk op " $\checkmark$ ".
- Om binnen een submenu naar andere menupunten te gaan: Blader met de bedieningstoetsen " $\triangle \nabla$ " door het submenu.
- Om vanuit een willekeurig menu terug te gaan naar de statusaanduiding "Uitgangsvermogen": "X" 1 seconde lang ingedrukt houden.



Zie voor gedetailleerde beschrijvingen van de afzonderlijke menupunten het document "Technical Information" dat u via de homepage van KOSTAL Solar Electric GmbH kunt downloaden.

9 Storingen

Storingen worden aangegeven door middel van een rood knipperende achtergrondverlichting. Tegelijkertijd wordt er een gebeurtenismelding weergegeven.

Gebeurtenismeldingen bevatten de volgende informatie:

- Type van de gebeurtenismelding
- Datum/tijd van de gebeurtenismelding
- Opmerking over de status van de gebeurtenissen:
Actief = storing nog aanwezig
Datum/tijd = storing is op dit tijdstip verholpen
- Oorzaak van de storing
- Volgnummer/totaalaantal in de gebeurtenislijst
- Bevestigde/niet-bevestigde storing

Gebeurtenissen worden met de bedieningstoets "X" of " $\triangle \nabla$ " bevestigd. De storing blijft aanwezig tot de oorzaak ervan is verholpen.

9.1 Type van de gebeurtenismelding

Informatie

De omvormer heeft een fout gedetecteerd die niet van invloed is op voeding. De gebruiker hoeft niet in te grijpen.

Waarschuwing

De omvormer heeft een fout gedetecteerd die tot lagere opbrengsten kan leiden. Het is raadzaam de oorzaak van de fout te verhelpen.

Fout

De omvormer heeft een ernstige fout gedetecteerd. Zolang de fout niet is verholpen, is er geen invoer van de omvormer.
Installateur inlichten.

9.2 Gebeurtenismeldingen

In onderstaande tabel staan voorbeelden van gebeurtenismeldingen en hun oplossing.

Gebeurtenismelding	Beschrijving	Type
<i>Battery charge over current (7559)</i>	Accufout door te hoge laadstroom. Het laden van de accu wordt gestopt. - Na 5 min moet laden weer mogelijk zijn. Neem contact op met de hotline als deze fout permanent aanwezig is.	
<i>Battery discharge over current (7561)</i>	Accufout door te hoge ontlaadstroom. Het ontladen van de accu wordt gestopt. - Na 5 min moet ontladen weer mogelijk zijn. Neem contact op met de hotline als deze fout permanent aanwezig is.	
<i>Battery input error detected</i>	Er kan niet worden herkend of de accu goed is aangesloten. Mogelijk is de communicatie tussen accu en energiemanager onderbroken, waardoor de accu wordt uitgeschakeld. - Controleren of de accu goed is aangesloten en ingesteld. - Indien alles goed is aangesloten en ingesteld: Omvormer en accu opnieuw starten. Eerst de accu en dan de omvormer starten. Voer eerst de inbedrijfstelling in de KSEM uit, voordat u het DC-vermogen van de omvormer inschakelt.	
<i>Battery over voltage (7551)</i>	Interne accufout door te hoge spanning. Het laden en ontladen van de accu worden gestopt. - Deze fout wordt verholpen door het normale thuisverbruik. Neem contact op met de hotline als deze fout permanent aanwezig is.	

Gebeurtenismelding	Beschrijving	Type
<i>Battery temperature high (7555)</i>	Accufout door te hoge temperatuur. Het laden en ontladen van de accu worden gestopt. Zodra de accu zich weer in het normale temperatuurbereik bevindt, wordt de fout hersteld.	⊗
<i>Battery temperature low (7557)</i>	Accufout door te lage temperatuur. Het laden en ontladen van de accu worden gestopt. Zodra de accu zich weer in het normale temperatuurbereik bevindt, wordt de fout hersteld.	⊗
<i>Battery under voltage (7553)</i>	Interne accufout door te lage spanning. Het laden en ontladen van de accu worden gestopt. - Neem contact op met de hotline als deze fout permanent aanwezig is.	⊗
<i>Eilandvorming herkend</i>	Het net voert geen spanning. Om veiligheidsredenen mag de omvormer het net niet voeden. De omvormer blijft uitgeschakeld, zolang de fouttoestand aanwezig is. Het display blijft donker. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Failure - Battery Cell Imbalance (7564)</i>	Interne accufout - Neem contact op met de hotline als deze fout permanent aanwezig is.	⊗
<i>Failure - Battery communication (7999)</i>	Communicatiefout met accu Storing in de RS485-verbinding tussen KOSTAL Smart Energy Meter en accu. - RS485-verbinding controleren. - Omvormer en accu opnieuw starten. Eerst de accu starten en dan de omvormer inschakelen. - Neem contact op met de hotline als deze fout permanent aanwezig is.	⊗
<i>Failure - Battery DC Bus (7563)</i>	Kortsluitingsfout accu op de DC-kabels - Omvormer en accu opnieuw starten. Eerst de accu starten en dan de omvormer inschakelen.	⊗
<i>Failure - Battery internal fault (7568)</i>	Interne accufout - Omvormer en accu opnieuw starten. Eerst de accu starten en dan de omvormer inschakelen. - Neem contact op met de hotline als deze fout permanent aanwezig is.	⊗

Gebeurtenismelding	Beschrijving	Type
<i>Failure - Battery Precharge (7562)</i>	Fout bij vooraf laden van accu - Geselecteerd aantal modules in de accu controleren. - Neem contact op met de hotline als deze fout permanent aanwezig is.	⊗
<i>FE niet aangesloten</i>	Functionele aarding is niet aangesloten. Om veiligheidsredenen mag de omvormer het net niet voeden. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Fout batterijspanning</i>	De accuspanning die door de omvormer is vastgesteld, ligt niet in het toegestane spanningsbereik van de accu. Mogelijk is de communicatie tussen accu en energiemanager onderbroken, waardoor de accu wordt uitgeschakeld. - Controleren of de communicatiekabel tussen accu en energiemanager goed is geïnstalleerd en of de accu op de juiste DC-ingang is ingesteld. - Indien alles goed is aangesloten en ingesteld: Omvormer en accu opnieuw starten. Eerst de accu en dan de omvormer starten. Voer eerst de inbedrijfstelling in de KSEM uit, voordat u het DC-vermogen van de omvormer inschakelt.	⊗
<i>Foutstroom te hoog</i>	De lekstroom, die van de plus- of min-ingang via de PV-generators naar de aarde vloeit, is hoger dan de wettelijk toegestane waarde. De omvormer blijft automatisch uitgeschakeld, zolang de fouttoestand aanwezig is. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Geen branding</i>	De omvormer heeft verkeerde of onjuiste apparaatgegevens. De omvormer voedt het net niet. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Geen verbinding met de energiemeter</i>	Er is geen of geen goede communicatieverbinding tussen de omvormer en de energiemeter. - Verbinding door de installateur laten controleren.	⊗

Gebeurtenismelding	Beschrijving	Type
<i>Gegevensovername mislukt</i>	Een instelling, bijvoorbeeld tijdens de eerste inbedrijfstelling, is mislukt omdat deze niet goed is overgedragen. - Instelling opnieuw uitvoeren. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout zich blijft voordoen.	⊗
<i>Interne fout</i>	- Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Interne info</i>	- Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	i
<i>Interne waarschuwing</i>	- Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⚠
<i>Isolatiefout</i>	De isolatieweerstand tussen de plus- of min-ingang en aarde ligt onder de toegestane waarde. De omvormer voedt het net niet. - Installateur inlichten.	⊗
<i>L en N verwisseld</i>	De buitengeleider en nulleider zijn verwisseld aangesloten. Om veiligheidsredenen mag de omvormer het net niet voeden. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Landparameter ongeldig</i>	De omvormer kan het net niet voeden, omdat deze geen geldige parameters heeft. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Lezen van de landinstelling mislukt</i>	De geselecteerde landinstelling en de in het geheugen opgeslagen landinstelling komen niet overeen. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Lezen van de landinstelling mislukt</i>	De omvormer kan het ingestelde land niet goed uit het geheugen aflezen. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Netfrequentie te hoog</i>	De netfrequentie op de omvormer is hoger dan de toegestane waarde. De omvormer blijft op basis van wettelijke voorschriften automatisch uitgeschakeld, zolang de fouttoestand aanwezig is. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗

Gebeurtenismelding	Beschrijving	Type
<i>Netfrequentie te hoog voor opnieuw inschakelen</i>	De omvormer kan na uitschakeling niet opnieuw voeden, omdat de netfrequentie hoger is dan de wettelijk voorgeschreven inschakelwaarde. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Netfrequentie te laag</i>	De netfrequentie op de omvormer is lager dan de wettelijk toegestane waarde. De omvormer blijft automatisch uitgeschakeld, zolang de fouttoestand aanwezig is. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Netfrequentie te laag voor opnieuw inschakelen</i>	De omvormer kan na uitschakeling niet opnieuw voeden, omdat de netfrequentie lager is dan de wettelijk voorgeschreven inschakelwaarde. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Netrelais defect</i>	De omvormer heeft een defect netrelais gedetecteerd en voedt het net niet. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Netspanning Ø te hoog</i>	De gedurende een wettelijk voorgeschreven periode vastgestelde uitgangsspanning is hoger dan het toegestane tolerantiebereik. De omvormer blijft automatisch uitgeschakeld, zolang de fouttoestand aanwezig is. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Netspanning Ø te laag</i>	De gedurende een wettelijk voorgeschreven periode vastgestelde uitgangsspanning is lager dan het toegestane tolerantiebereik. De omvormer blijft automatisch uitgeschakeld, zolang de fouttoestand aanwezig is. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Netspanning te hoog</i>	De netspanning op de omvormer is hoger dan de toegestane waarde. De omvormer blijft op basis van wettelijke voorschriften automatisch uitgeschakeld, zolang de fouttoestand aanwezig is. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗

Gebeurtenismelding	Beschrijving	Type
<i>Netspanning te hoog voor opnieuw inschakelen</i>	De omvormer kan na uitschakeling niet opnieuw voeden, omdat de netspanning hoger is dan de wettelijk voorgeschreven inschakelwaarde. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Netspanning te laag</i>	De netspanning op de omvormer is lager dan de toegestane waarde. De omvormer blijft op basis van wettelijke voorschriften automatisch uitgeschakeld, zolang de fouttoestand aanwezig is. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Netspanning te laag voor opnieuw inschakelen</i>	De omvormer kan na uitschakeling niet opnieuw voeden, omdat de netspanning lager is dan de wettelijk voorgeschreven inschakelwaarde. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Netstroom DC offset te hoog</i>	Het DC-stroomaandeel, dat de omvormer aan het net voedt, is hoger dan de toegestane waarde. De omvormer blijft op basis van wettelijke voorschriften automatisch uitgeschakeld, zolang de fouttoestand aanwezig is. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Omhoogomvormer defect</i>	De boost converter is defect; de omvormer voedt het net niet of met verminderd vermogen. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Omhoogomvormer heeft verkeerde HW-versie</i>	De omvormer kan een interne component niet herkennen of deze component past niet bij de andere componenten. De omvormer voedt het net niet. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Omhoogomvormer niet aangesloten</i>	De verbinding van de interne componenten is onderbroken. De omvormer voedt het net niet. - Installateur inlichten.	⊗
<i>Omhoogomvormer niet herkend</i>	- Installateur inlichten.	⊗
<i>PV-spanning te hoog</i>	De ingangsspanning op de omvormer is hoger dan de toegestane waarde. - DC-lastschakelaar van de omvormer uitschakelen en installateur op de hoogte stellen.	⊗

Gebeurtenismelding	Beschrijving	Type
<i>PV-stroom te hoog</i>	De ingangsstroom op de omvormer is hoger dan de toegestane waarde. De omvormer begrenst de stroom tot de toegestane waarde. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	
<i>RS485-gateway actief</i>	Er kan niet via de RS485-interface met de omvormer worden gecommuniceerd. - Omvormer van het net loskoppelen en opnieuw starten (AC-reset). - Installateur inlichten.	
<i>Software incompatibel</i>	Na een firmware-update komen de verschillende softwareversies in de omvormer niet meer overeen. - Firmware-update opnieuw uitvoeren met een geldig updatebestand. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	
<i>Storing omhoogomvormer</i>	Een interne component van de omvormer is defect. De omvormer voedt het net niet of met verminderd vermogen. - Installateur inlichten.	
<i>System on lockdown</i>	Deze fout wordt altijd samen met de fout "Battery input error detected" gegenereerd. - Procedure zoals beschreven onder "Battery input error detected" volgen.	
<i>Te hoge temperatuur HSS</i>	De maximaal toegestane temperatuur van de boost converter is overschreden. De omvormer voedt het net niet tot de waarde in het toegestane temperatuurbereik ligt. - Montagevoorwaarden controleren. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	
<i>Tijd/datum verloren</i>	De omvormer heeft niet meer de juiste tijd, omdat hij te lang niet op het net was aangesloten. De opbrengstgegevens kunnen alleen met de verkeerde datum worden opgeslagen. - Tijd via "Instellingen" > "Tijd/datum" corrigeren.	

Gebeurtenismelding	Beschrijving	Type
<i>Toestel is oververhit</i>	Ondanks het verminderde vermogen is de maximaal toegestane temperatuur overschreden. De omvormer voedt het net niet tot de waarde in het toegestane temperatuurbereik ligt. - Montagevoorwaarden controleren. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⊗
<i>Ventilator defect</i>	De interne ventilator van de omvormer is defect. De omvormer voedt het net mogelijk met verminderd vermogen. - Installateur inlichten.	⚠
<i>Vermogensreductie door temperatuur</i>	De omvormer verlaagt zijn uitgangsvermogen, omdat de maximaal toegestane temperatuur is bereikt. - Montagevoorwaarden controleren. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de fout herhaaldelijk voorkomt.	⚠
<i>Zelftest mislukt</i>	Tijdens de zelftest is er een fout opgetreden; de zelftest is afgebroken. - Breng de installateur op de hoogte wanneer de zelftest meermaals op verschillende tijdstippen van de dag wordt afgebroken, ondanks dat de netspanning en de netfrequentie binnen de grenswaarden van de landinstelling liggen.	⊗

10 Onderhoud en verzorging



GEVAAR

Elektrische spanning.

Levensgevaar door elektrische schok.

- ▶ Apparaat alleen met een vochtige doek reinigen.
- ▶ Herstel- en reparatiewerkzaamheden mogen alleen door de klantenservice van de fabrikant worden uitgevoerd.

De omvormer is onderhoudsvrij, met uitzondering van de verzorging van de buitenkant.

- Verwijder stof met perslucht (max. 2 bar).
- Verwijder vuil met een vochtige doek (gebruik schoon water). Bij sterke vervuiling een reinigingsmiddel zonder oplos- of ontsmettingsmiddel gebruiken, dat vrij is van korrelige of scherpe substanties.

11 Afvoer



- ▶ De omvormer niet met het huisvuil weggooien.
- ▶ De omvormer terugsturen naar de klantenservice van KOSTAL Solar Electric GmbH onder vermelding van: "Zur Entsorgung".
- ▶ De verpakking van het apparaat bestaat uit recyclebaar materiaal.

12 Technische gegevens

12.1 PIKO MP plus 1.5-1, 2.0-1, 2.5-1, 3.0-1 en 3.6-1

	PIKO MP plus 1.5-1	PIKO MP plus 2.0-1	PIKO MP plus 2.5-1	PIKO MP plus 3.0-1	PIKO MP plus 3.6-1
Montagehoogte	Max. 2000 m boven NN				
DC-ingangszijde (PV-generatoraansluiting)					
Max. ingangsspanning	450 V			750 V	
MPP-spanningsbereik	75 V tot 360 V			125 V tot 600 V	150 V tot 600 V
Bedrijfsspanning bij nominaal vermogen	120 V tot 360 V	160 V tot 360 V	200 V tot 360 V	230 V tot 600 V	280 V tot 600 V
Aantal MPP-tracker	1				
Max. ingangsstroom	13 A				
Max. ingangsvermogen bij max. effectief uitgangsvermogen	1540 W	2050 W	2560 W	3070 W	3770 W
Max. kortsluitstroom	15 A				
Max. terugvoedingsstroom van omvormer naar zonnepaneel	0 A				
AC-uitgangszijde (netaansluiting)					
Uitgangsspanning	185 V tot 276 V				
Nominale uitgangsspanning	230 V				
Max. uitgangsstroom	12 A	12 A	14 A	14 A	16 A
Max. effectief vermogen (cosPhi = 1)	1500 W	2000 W	2500 W	3000 W	3680 W

	PIKO MP plus 1.5-1	PIKO MP plus 2.0-1	PIKO MP plus 2.5-1	PIKO MP plus 3.0-1	PIKO MP plus 3.6-1
Maximaal schijnbaar vermogen	1500 VA	2000 VA	2500 VA	3000 VA	3680 VA
Nominaal vermogen	1500 W	2000 W	2500 W	3000 W	3680 W
Nominale frequentie	50 Hz en 60 Hz				
Netfrequentie	45 Hz tot 65 Hz				
Verliesvermogen bij werking 's nachts	< 3 W				
Invoerfasen	Eenfasig				
Vervormingsfactor (cosPhi = 1)	< 3 %				
Vermogensfactor cosPhi	0,8 capacitief tot 0,8 inductief				
Hoogste uitgangselekstroom	0,0 A				
Hoogste beveiliging tegen overbelasting	28 A			40 A	
Karakterisering van gedrag in bedrijf					
Max. rendement	97,40 %	97,40 %	97,40 %	97,00 %	97,00 %
Europees rendement	96,10 %	96,50 %	96,60 %	96,30 %	96,30 %
MPP-rendement	> 99,7 % (statisch), > 99 % (dynamisch)				
Eigen verbruik	< 20 W				
Vermogens-derating (vermogensreductie) bij vol vermogen vanaf	50 °C (T _{amb})				45 °C (T _{amb})
Veiligheid					
Scheidingsprincipe	Geen galvanische scheiding, zonder transformator				
Netwerkbewaking	Ja, geïntegreerd				
Lekstroombewaking	Ja, geïntegreerd (de omvormer kan vanwege de constructie geen gelijkstroom-lekstroombewaking veroorzaken)				
Beschermingsklasse	Beschermingsklasse 2 (RCD type A toereikend)				

	PIKO MP plus 1.5-1	PIKO MP plus 2.0-1	PIKO MP plus 2.5-1	PIKO MP plus 3.0-1	PIKO MP plus 3.6-1
Toepassingsvoorwaarden					
Toepassingsgebied	Binnen, buiten (vervuilingsgraad 3)				
Klimaatklasse volgens IEC 60721-3-4	4K4H				
Omgevingstemperatuur	-25 °C tot +60 °C				
Opslagtemperatuur	-30 °C tot +80 °C				
Relatieve vochtigheid	0 % tot 100 %, niet condenserend				
Geluidsemissie (typisch)	31 dB(A)				
Uitrusting en uitvoering					
Beschermingsgraad	IP 65				
Overspannings-categorie	III (AC), II (DC)				
DC-aansluiting	Phoenix Contact SUNCLIX (1 paar), contrastekker bij de levering inbegrepen				
AC-aansluiting	Stekker Wieland RST25i3, contrastekker bij de levering inbegrepen				
Afmetingen	399 x 657 x 222 mm				
Gewicht	11,7 kg			12,4 kg	
Communicatie-interfaces	RS-485 (1 x RJ45-bus), ethernetinterface (1 x RJ45), Modbus RTU (1 x RJ45-bus: aansluiting op energiemeter)				
Geïntegreerde DC-lastschakelaar	Ja, conform DIN VDE 0100-712				
Koelprincipe	Temperatuurgestuurde ventilator, variabel toerental, intern (beschermd tegen stof)				
Keuringscertificaat	Zie certificaatdownload op de productpagina van de homepage				

12.2 PIKO MP plus 3.0-2, 3.6-2, 4.6-2 en 5.0-2

	PIKO MP plus 3.0-2	PIKO MP plus 3.6-2	PIKO MP plus 4.6-2	PIKO MP plus 5.0-2
Montagehoogte	Max. 2000 m boven NN			
DC-ingangszijde (PV-generatoraansluiting)				
Max. ingangsspanning	750 V			
MPP-spanningsbereik	125 V tot 600 V	150 V tot 600 V	150 V tot 600 V	150 V tot 600 V
Bedrijfsspanning bij nominaal vermogen	230 V tot 600 V	280 V tot 600 V	360 V tot 600 V	360 V tot 600 V
Aantal MPP-tracker	2			
Max. ingangsstroom	2 x 13 A			
Max. ingangsvermogen bij max. effectief uitgangsvermogen	3070 W	3770 W	4740 W	5200 W
Max. kortsluitstroom	15 A			
Max. terugvoedingsstroom van omvormer naar zonnepaneel	0 A			
AC-uitgangszijde (netaansluiting)				
Uitgangsspanning	185 V tot 276 V			
Nominale uitgangsspanning	230 V			
Max. uitgangsstroom	14 A	16 A	20 A	22 A
Max. effectief vermogen (cosPhi = 1)	3000 W	3680 W	4600 W	5000 W
Maximaal schijnbaar vermogen	3000 VA	3680 VA	4600 VA	5000 VA
Nominaal vermogen	3000 W	3680 W	4600 W	5000 W
Nominale frequentie	50 Hz en 60 Hz			
Netfrequentie	45 Hz tot 65 Hz			
Verliesvermogen bij werking 's nachts	< 3 W			
Invoerfasen	Eenfasig			
Vervormingsfactor (cosPhi = 1)	< 3 %			
Vermogensfactor cosPhi	0,8 capacitief tot 0,8 inductief			
Hoogste uitgangslekstroom	0,0 A			
Hoogste beveiliging tegen overbelasting bij uitgang	40 A	40 A	57 A	57 A

	PIKO MP plus 3.0-2	PIKO MP plus 3.6-2	PIKO MP plus 4.6-2	PIKO MP plus 5.0-2
Karakterisering van gedrag in bedrijf				
Max. rendement	97,00 %	97,00 %	97,40 %	97,40 %
Europees rendement	96,30 %	96,30 %	96,90 %	96,80 %
MPP-rendement	> 99,7 % (statisch), > 99 % (dynamisch)			
Eigen verbruik	< 20 W			
Vermogens-derating bij vol vermogen vanaf	45 °C (T _{amb})	45 °C (T _{amb})	40 °C (T _{amb})	40 °C (T _{amb})
Veiligheid				
Scheidingsprincipe	Geen galvanische scheiding, zonder transformator			
Netwerkbewaking	Ja, geïntegreerd			
Lekstroombewaking	Ja, geïntegreerd (de omvormer kan vanwege de constructie geen gelijkstroom-lekstroom veroorzaken)			
Beschermingsklasse	Beschermingsklasse 2 (RCD type A toereikend)			
Toepassingsvoorwaarden				
Toepassingsgebied	Binnen, buiten (vervuilingsgraad 3)			
Klimaatklasse volgens IEC 60721-3-4	4K4H			
Omgevingstemperatuur	-25 °C tot +60 °C			
Opslagtemperatuur	-30 °C tot +80 °C			
Relatieve vochtigheid	0 % tot 100 %, niet condenserend			
Geluidsemissie (typisch)	31 dB(A)			
Uitrusting en uitvoering				
Beschermingsgraad	IP 65			
Overspanningscategorie	III (AC), II (DC)			
DC-aansluiting	Phoenix Contact SUNCLIX (2 paar), contrastekker bij de levering inbegrepen			
AC-aansluiting	Stekker Wieland RST25i3, contrastekker bij de levering inbegrepen			
Afmetingen	399 x 657 x 222 mm			
Gewicht	13 kg	13 kg	13,1 kg	13,1 kg

	PIKO MP plus 3.0-2	PIKO MP plus 3.6-2	PIKO MP plus 4.6-2	PIKO MP plus 5.0-2
Communicatie-interfaces	RS-485 (1 x RJ45-bus), ethernetinterface (1 x RJ45), Modbus RTU (1 x RJ45-bus: aansluiting op energiemeter)			
Geïntegreerde DC-lastschakelaar	Ja, conform DIN VDE 0100-712			
Koelprincipe	Temperatuurgestuurde ventilator, variabel toerental, intern (beschermd tegen stof)			
Keuringscertificaat	Zie certificaatdownload op de productpagina van de homepage			

KOSTAL

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 - 934
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 Office212,
Kat:16, Ofis No: 269
Bağcılar - İstanbul
Türkiye
Telefon: +90 212 803 06 24
Faks: +90 212 803 06 25

KOSTAL (Shanghai) Management Co., Ltd
Yuan Gao Road 77, Anting, Jiading,
201814 Shanghai, China
Tel: +86 21 5957 0077-7189
Fax: +86 21 5957 8294

www.kostal-solar-electric.com