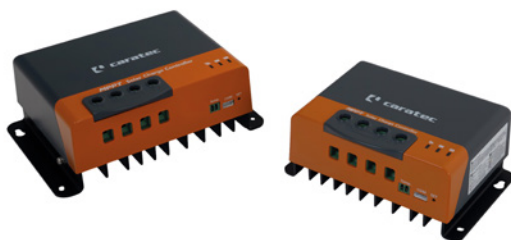


CARATEC ENERGY SOLAR

MPPT-Solarregler
CES260MPPT / CES550MPPT

Installationsanleitung

+ DAS PLUS FÜR DEINE REISE.



Inhalt

Allgemeine Hinweise	4
Haftungsausschluss	4
In dieser Anleitung verwendete Standards	5
Erläuterung der Sicherheitshinweise	5
Aufbewahrungshinweise	6
Sicherheitshinweise	7
Mögliche Schäden am Fahrzeug	7
Hinweise zur Montage	8
Bestimmungsgemäße Verwendung	9
Einleitung	10
Aussehen und Anschlüsse	11
Erklärung der MPPT-Technologie	12
Einführung in die Ladestufen	14
Installation	17
Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation	17
Spezifikation für die Verkabelung	18
Hinweise über Gefahren	19
Installation und Verkabelung	20
Bedienung und Anzeige des Produkts	23
LED Anzeigen	23
Bedienung der Tasten	25
TTL-Kommunikation (COM)	25
Produktschutz und Systemwartung	26
Produktschutz (IP-Schutzklasse IP32)	26
Wartung des Systems	27

Inhalt

Technische Parameter	28
Elektrische Parameter	28
Batterieparameter	29
Effizienzkurve der Wandlerleistung	30
12V-System	30
24V-System	30
Produktmaße	31
Entsorgung von Elektronikgeräten	32
Bedeutung des Symbols „durchgestrichene Mülltonne“	32
Getrennte Entsorgung	32
Batterien und Akkus	32
Möglichkeiten der Rückgabe von Altgeräten	32
Datenschutz-Hinweis	33
Entsorgung von Verpackungsabfällen	33
Kontakt	35



Allgemeine Hinweise

Haftungsausschluss

Die Caratec GmbH gewährt keine Zusicherungen oder Garantien hinsichtlich dieser Anleitung und beschränkt ihre Haftung für die Verletzung jeglicher impliziten Garantie soweit gesetzlich zulässig auf den Ersatz dieser Anleitung durch eine andere. Zudem behält sich die Caratec GmbH das Recht vor, diese Publikation jederzeit zu überarbeiten, ohne irgendjemanden über diese Überarbeitung benachrichtigen zu müssen.

Die in dieser Dokumentation bereitgestellten Informationen umfassen allgemeine Beschreibungen und/oder technische Merkmale zur Leistung der hierin beschriebenen Geräte. Diese Dokumentation kann nicht als ordnungsgemäße Beurteilung der Eignung oder Zuverlässigkeit der Geräte für eine spezifische Anwendung bei einem Benutzer dienen und darf nicht als Ersatz einer solchen Beurteilung herangezogen werden.

Es liegt in der Verantwortung eines jeden solchen Benutzers oder Installateurs, eine angemessene und vollständige Risikobeurteilung, Evaluation und Prüfung der Geräte hinsichtlich ihrer jeweiligen spezifischen Anwendung durchzuführen. Weder die Caratec GmbH noch eines ihrer Partner- oder Tochterunternehmen kann bei Missbrauch der hierin enthaltenen Informationen verantwortlich oder haftbar gemacht werden.

Alle einschlägigen staatlichen, regionalen und örtlichen Sicherheitsvorschriften müssen bei der Installation und Verwendung dieses Gerätes stets beachtet werden. Aus Gründen der Sicherheit und zur Gewährleistung der Einhaltung der dokumentierten Systemdaten ist allein der Hersteller berechtigt, Reparaturen an Komponenten durchzuführen.

Bei Nichtbeachtung dieser Informationen können Verletzungen oder Beschädigungen der Ausrüstung die Folge sein.

Der Hersteller übernimmt in folgenden Fällen keine Haftung für Schäden:



- Montage- bzw. Anschlussfehler
- Mechanische Beschädigungen am Produkt
- Schäden durch Verpolung oder falsche Anschlussspannung
- Nicht vom Hersteller freigegebene Veränderungen am Produkt
- Verwendung für nicht in dieser Anleitung beschriebenen Zwecke

Allgemeine Hinweise

In dieser Anleitung verwendete Standards

Die folgenden Schriftstile werden in diesem Dokument verwendet:

Fett

- Namen von Produktelementen, Anweisungen, Optionen, Programmen, Prozessen, Diensten und Tools
- Namen von Schnittstellenelementen (z. B. Windows, Dialogfelder, Schaltflächen, Felder und Menüs)
- Schnittstellenelemente, die der Benutzer auswählt, klickt, drückt oder tippt

Kursiv

- Andere Anleitungen oder Dokumente, auf die im Text verwiesen wird
- Zubehör

Courier

- Systemausgabe, z. B. eine Fehlermeldung, URLs, vollständige Pfade, Dateinamen und Eingabeaufforderungen

Erläuterung der Sicherheitshinweise



„Gefahr“ weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, falls sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.



„Warnung“ weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, falls sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.



„Vorsicht“ weist auf eine Gefahr hin, die zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen kann, falls sie nicht vermieden wird.



Kennzeichnet Informationen, die wichtig sind, aber nicht mit potenziell gefährlichen Situationen in Verbindung stehen.



Allgemeine Hinweise

Aufbewahrungshinweise

Stellen Sie sicher, dass Sie die vollständige Anleitung und sämtliche Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben, bevor Sie dieses Produkt installieren oder verwenden. Heben Sie alle Sicherheitsinformationen und Anweisungen zum späteren Nachschlagen auf und geben Sie sie an spätere Benutzer des Produkts weiter.



VORSICHT

Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu leichten oder schweren Verletzungen führen. Der Hersteller haftet nicht für Sachschäden oder Verletzungen, die auf eine falsche Handhabung oder Nichteinhaltung der Sicherheitshinweise zurückzuführen sind. In solchen Fällen erlischt die Gewährleistung.

Eine aktuelle Version der Dokumentation steht auf der folgenden Webseite zur Verfügung:

www.caratec.de

Sicherheitshinweise



Stellen Sie sicher, dass Sie die Anleitung und sämtliche Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben, bevor Sie dieses Produkt installieren oder verwenden. Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

Mögliche Schäden am Fahrzeug



- Klemmen Sie vor Arbeiten an der Fahrzeugelektrik immer den Minuspol an der Batterie ab, um Schäden an der Elektrik zu vermeiden.
- Bei Fahrzeugen mit Zusatzbatterie muss diese ebenfalls abgeklemmt werden.
- Unzureichend isolierte oder nicht fachgemäß verbundene Leitungen können zu Fehlfunktionen und Kurzschluss an der Fahrzeugelektrik führen.

Beachten Sie die vom Fahrzeughersteller und lokalen Behörden vorgeschriebenen Sicherheitshinweise und Auflagen. Diese gelten vorrangig vor jeglichen (eventuell abweichenden) Angaben in dieser Anleitung.



Achten Sie insbesondere bei Arbeiten an den folgenden Leitungen darauf, dass alle Anschlüsse fachgerecht erfolgen und alle Kabel und Anschlüsse ausreichend isoliert sind:

- Klemme 30 (Dauerplus, Batterie Plus)
- Klemme 15 (Batterieplus, geschaltet)
- Klemme 31 (Fahrzeugmasse, Batterie Minus)
- Klemme 58 (Rückfahrscheinwerfer)

Sicherheitshinweise



Verwenden Sie zum Verbinden der Leitungen eine Crimpzange oder verlöten Sie die Leitungen fachgerecht. Beachten Sie beim Verlegen der elektrischen Anschlüsse bzw. Leitungen, dass diese nicht geknickt oder verdreht werden, nicht an Ecken oder Kanten scheuern und nicht ohne Schutz durch scharfkantige Durchführungen verlegt werden. Ziehen Sie nicht an den Leitungen und Anschlüssen. Sichern Sie verlegten Leitungen gegen mechanische Beanspruchung durch entsprechende Schutzmaßnahmen und isolieren Sie alle Verbindungen und Anschlüsse.

Verbinden Sie bei jeglichen Anschlüssen an Klemme 31 (Masse) das Kabel mit Kabelschuh und Zahnscheibe an eine geeignete Masseschraube oder mit Kabelschuh und Blechschraube direkt an die Karosserie. Achten Sie hier auf eine gute Masseübertragung.

Beim Abklemmen des Minuspols der Batterie verlieren unter Umständen alle flüchtigen Speicher der Komfortelektronik ihre gespeicherten Daten. Bitte halten Sie in diesem Fall zur Neueinrichtung benötigte Daten (z.B. Radiocode) bereit.

Hinweise zur Montage



- Achten Sie auf die korrekte Anschlussspannung des Gerätes.
- Öffnen Sie nicht das Gehäuse des Gerätes.
- Nehmen Sie keine Änderungen am Gerät vor.
- Nehmen Sie das Gerät bei sichtbarer Beschädigung sofort außer Betrieb.
- Personen, die aufgrund ihrer physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten nicht dazu in der Lage sind das Gerät sicher zu bedienen oder zu installieren, sollten dieses Produkt nur unter Aufsicht bedienen oder installieren.

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die MPPT-Solarregler sind **für Batteriespannung von 12V und 24V sowie Solarmodulspannung bis 92V** ausgelegt.



Die Installation und Inbetriebnahme müssen von einem entsprechend qualifizierten und geschulten Monteur unter Beachtung der geltenden Vorschriften und Gesetze durchgeführt werden. Der Monteur ist für die Beschäftigung von erfahrenem und qualifiziertem Fachpersonal verantwortlich.

Überblick

Mit der branchenführenden PowerCatcher MPPT-Technologie ermöglicht der Solarladeregler der CES-Serie eine maximale Energieausbeute für Solarmodule. Diese Technologie ermöglicht es dem Solarregler, den maximalen Leistungspunkt des Solarmoduls in jeder Umgebung schnell und genau zu verfolgen, die maximale Energie des Solarmoduls in Echtzeit zu erhalten und so die Energieeffizienz des Solarenergiesystems erheblich zu erhöhen.

Dieses Produkt kann an einen externen LCD-Bildschirm (Nur Bildschirme mit passender Lese- und Steuerungssoftware für die MPPT-Solarladeregler) angeschlossen werden, um den Betriebsstatus, die Betriebsparameter, die Steuerungsparameter usw. dynamisch anzuzeigen. Der Benutzer kann verschiedene Parameter anschauen und die Steuerungsparameter nach Bedarf ändern, um den unterschiedlichen Systemanforderungen gerecht zu werden.

Der Solarladeregler bietet einen allgemeinen elektronischen Fehler-Selbsttest und leistungsstarke elektronische Schutzfunktionen, die Schäden an Komponenten aufgrund von Installationsfehlern und Systemausfällen minimieren.

Funktionen

Die PowerCatcher-Technologie zur Verfolgung der maximalen Leistungspunkte ermöglicht es dem Solarregler, den maximalen Leistungspunkt von Solarmodulen auch in einer komplexen Umgebung zu verfolgen. Im Vergleich zur herkömmlichen MPPT-Tracking-Technologie bietet sie eine schnellere Reaktionsgeschwindigkeit und eine höhere Tracking-Effizienz.



Einleitung

Ein eingebauter MPPT-Algorithmus (Maximum Power Point Tracking) kann die Energieeffizienz der Photovoltaikanlage erheblich steigern, die etwa 15 % bis 20 % höher ist als bei herkömmlichem PWM-Laden.

Der Solarregler bietet eine aktive Ladespannungsregelung. Bei Leerlauf der Batterie oder BMS-Überladeschutz der Lithiumbatterie gibt der Batterieanschluss des Controllers den Nennwert der Ladespannung aus.

Die MPPT-Tracking-Effizienz beträgt bis zu 99,9 %.

Aufgrund einer fortschrittlichen digitalen Stromversorgungstechnologie beträgt der Wirkungsgrad der Energieumwandlung bis zu 98 %.

Vorprogrammierte Batterieladekennlinien für verschiedene Batterietypen wie Lithiumbatterien, Blei-Gel Batterien, AGM- Batterien und Blei-Säure-Flüssig-Batterien.

Ein strombegrenzender Lademodus steht zur Verfügung. Wenn die Leistung des Solarmoduls zu groß ist und der Ladestrom höher als der Nennstrom des Solarreglers ist, reduziert der Solarregler automatisch die Ladeleistung, sodass das Solarmodul mit dem Nennladestrom des Solarreglers betrieben werden kann.

Automatische Erkennung der Batteriespannung.

Ein externer LCD-Bildschirm kann angeschlossen werden, um die Betriebsdaten und den Status der Geräte anzuzeigen und Änderungen der Laderegler-Parameter vorzunehmen.

Integrierte Bluetooth-Funktion, um die Betriebsdaten und den Status von Geräten anzuzeigen und Änderung der Laderegler-Parameter vorzunehmen.

Der eingebaute Übertemperaturschutzmechanismus stellt sicher, dass der Ladestrom linear mit der Temperatur abnimmt, wenn die Temperatur den eingestellten Wert des Geräts überschreitet, wodurch der Temperaturanstieg des Ladereglers reduziert und Schäden bei hohen Temperaturen vermieden werden.

Die Temperaturkompensation und die automatische Anpassung der Lade- und Entladeparameter tragen zur Verbesserung der Batterielebensdauer bei.

Kurzschlusschutz für Solarmodule, Leerlaufschutz für Batterien und TVS-Blitzschutz usw.

Einleitung

Aussehen und Anschlüsse

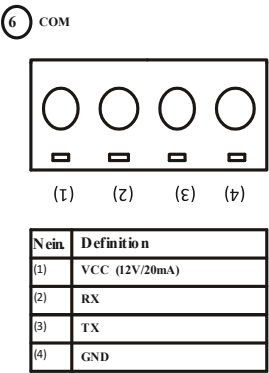
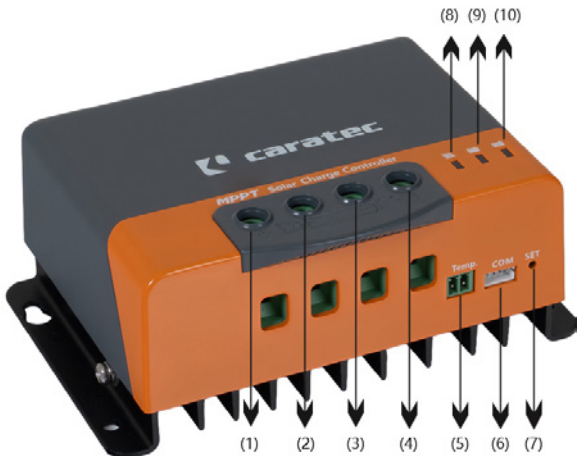


Abbildung 1-1 Aussehen und Anschlüsse des Controllers

Nr	Name
1	Ladeeingang Solarmoduls +
2	Ladeeingang Solarpanel -
3	Ladeausgang Batterie -
4	Ladeausgang Batterie +
5	Externer Anschluss Temperatursensor

Nr	Name
6	Kommunikationsschnittstelle TTL (COM)
7	Bedientaste „Set“
8	Solarlade-Ladeanzeige
9	Batterie-Ladestandsanzeige
10	Anzeige des Batterietyps



Einleitung

Erklärung MPPT-Technologie

Das Maximum Power Point Tracking (kurz MPPT-) System ist eine fortschrittliche Ladetechnologie, die es dem Solarmodul ermöglicht, durch Anpassung der Betriebsbedingungen des elektrischen Moduls mehr Energie auszugeben. Aufgrund der nichtlinearen Eigenschaften der Solaranlage gibt es einen maximalen Energieabgabepunkt (maximaler Leistungspunkt) eines Arrays auf seiner Kurve. Herkömmliche Laderegler (Switch- und PWM-Ladetechnologie) können die Batterieladung zu diesem Zeitpunkt nicht aufrechterhalten, so dass die maximale Lade-Energie des Solarmoduls nicht erreicht werden kann. Der Solarladeregler mit MPPT-Steuerungstechnologie kann jedoch jederzeit den maximalen Leistungspunkt des Arrays verfolgen, um die maximale Energie zum Laden der Batterie bereitzustellen.

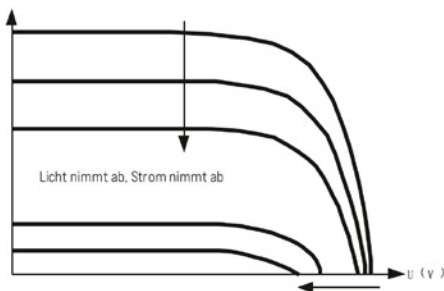
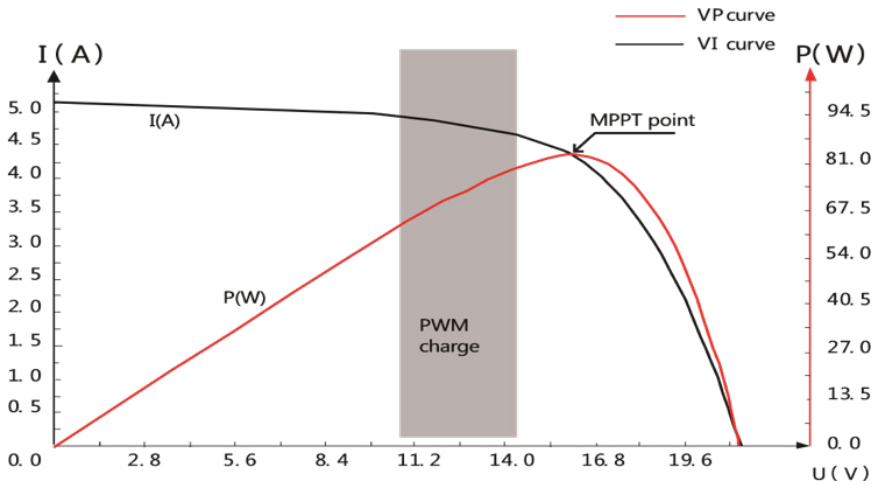
Nehmen Sie als Beispiel ein 12-V-System. Die Spitzenspannung (V_{pp}) des Solarmoduls beträgt etwa 17 V, während die Batteriespannung etwa 12 V beträgt. Wenn der Laderegler die Batterie auflädt, beträgt die Spannung des Solarmoduls im Allgemeinen etwa 12 V und trägt nicht vollständig zur maximalen Ladeleistung bei. Der MPPT-Controller kann dieses Problem jedoch lösen. Es passt ständig die Eingangsspannung und den Strom des Solarmoduls an, um die maximale Eingangsleistung zu erreichen.

Im Vergleich zum herkömmlichen PWM-Regler kann der MPPT-Laderegler die maximale Leistung des Solarmoduls bereitstellen und somit einen größeren Ladestrom bereitstellen. Im Allgemeinen kann der MPPT-Laderegler die Energieausbeute im Vergleich zu PWM-Reglern um 15 % bis 20 % (bei 12V-Systemen) verbessern. (siehe Graph nächste Seite)

Darüber hinaus ändert sich aufgrund des Unterschieds in der Umgebungstemperatur und den Lichtverhältnissen häufig der maximale Leistungspunkt. Der MPPT-Laderegler kann die Parameter von Zeit zu Zeit an unterschiedliche Bedingungen anpassen, um das System in der Nähe seines maximalen Arbeitspunkts zu halten. Der gesamte Prozess läuft vollautomatisch ab und erfordert keine Anpassungen durch den Benutzer.

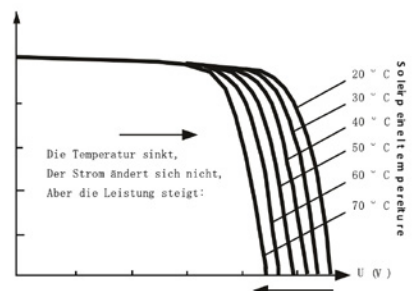
Einleitung

Abbildung 1-2 Kurve der Leistungskennlinien des Solarmoduls



Das Licht nimmt ab und die Leerlaufspannung sinkt

Abbildung 1-3 Beziehung zwischen den Leistungseigenschaften von Solarmodulen und dem Licht



Die Temperatur steigt, die Leerlaufspannung sinkt

Abbildung 1-4 Beziehung zwischen den Leistungseigenschaften der Solarmodule und der

Einleitung

Einführung in die Ladestufen

Als eine der Ladestufen kann MPPT-Laden nicht allein verwendet werden. In der Regel ist es erforderlich, Boost-Ladung, Floating-Ladung, Ausgleichsladung und andere Lademethoden zu kombinieren, um den Batterieladevorgang abzuschließen. Ein kompletter Ladevorgang umfasst: MPPT-Laden (Quickcharge), Konstant-Ladung (Holding Charge) und Erhaltungs-Ladung (Floating Charge). Die Ladekurve ist unten dargestellt:

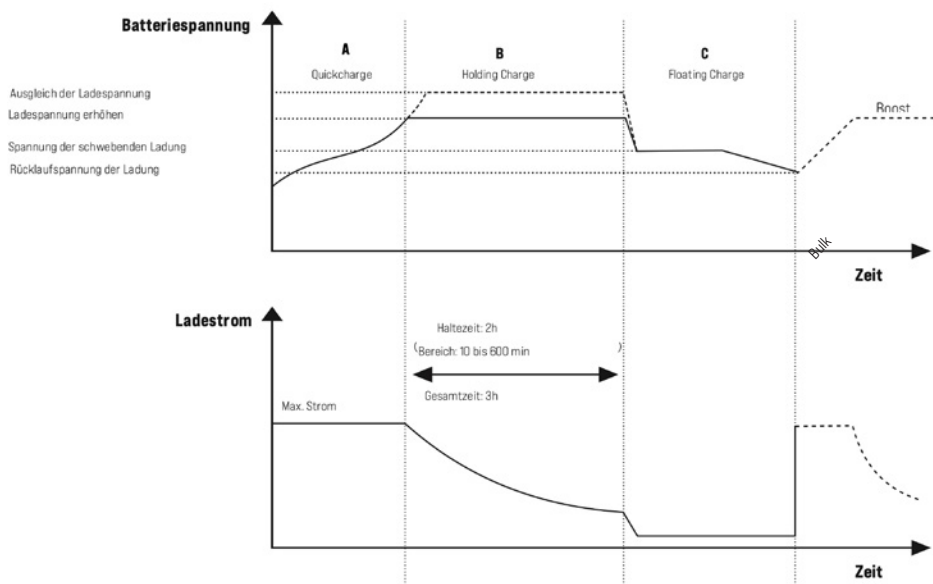


Abbildung 1-5 Kurvendiagramm der Batterieladestufen

Schnellladung / Quickcharge

In der Schnelllade-Phase hat die Batteriespannung noch nicht den eingestellten Wert der max. Ladespannung erreicht (d. h. Ausgleichs-/Boost-Ladespannung) und der Regler führt eine MPPT-Ladung durch, die die maximale Sonnenenergie zum Laden der Batterie liefert. Wenn die Batteriespannung den voreingestellten Wert erreicht, beginnt die Ladung mit konstanter Spannung.

Einleitung

Konstant- Ladung / Holding Charge

Wenn die Batteriespannung den eingestellten Wert der Konstantspannung erreicht, führt der Regler eine Konstantspannungsladung durch. Dieser Vorgang beinhaltet keine MPPT-Aufladung mehr, und der Ladestrom nimmt mit der Zeit allmählich ab. Die Konstanz-Ladung erfolgt in zwei Stufen, d.h. Ausgleichsladung und Boost-Ladung. Die beiden Stufen werden ohne Wiederholung durchgeführt, wobei die Ausgleichsladung einmal alle 30 Tage gestartet wird.

Boost

Die Standarddauer der Boost-Ladung beträgt 2 Stunden. Der Kunde kann auch die Konstant-Ladzeit und den voreingestellten Wert des Ladespannungspunkts an den tatsächlichen Bedarf anpassen. Wenn die Dauer den eingestellten Wert erreicht, schaltet das System auf Konstant-Ladung um.

Ausgleichsladung / Equalizing Charging



Explosionsgefahr!

Beim Ausgleich von belüfteten Blei-Säure-Batterien können explosive Gase entstehen. Das Batteriefach muss also gut belüftet sein.



Beschädigung des Gerätes!

Durch den Ausgleich kann die Batteriespannung auf ein Niveau angehoben werden, das empfindliche Gleichstromgeräte beschädigen kann. Es muss überprüft werden, ob die zulässige Eingangsspannung aller Geräte größer ist als der eingestellte Wert der Ausgleichsladung.



Beschädigung des Gerätes!

Batteriespannung über die Normspannung, was zur Verdampfung des Batterieelektrolyts führt. Wenn festgestellt wird, dass der Regler die nächste Stufe automatisch als Ausgleichsladung steuert, dauert die Ausgleichsladung 120 Minuten lang (Standard). Die Ausgleichsladung und die Boost-Ladung werden bei einem vollständigen Ladevorgang nicht wiederholt, um eine zu starke Gasentwicklung oder eine Überhitzung der Batterie zu vermeiden.



Einleitung



Wenn das System die Batteriespannung aufgrund des Einflusses der Installationsumgebung oder der Last nicht kontinuierlich auf einer konstanten Spannung stabilisieren kann, zählt der Regler die Zeit, bis die Batteriespannung den eingestellten Wert erreicht.

Wenn die kumulierte Zeit 3 Stunden erreicht, schaltet das System automatisch auf Erhaltungsladung um.

Wenn der Regler-Takt nicht kalibriert ist, führt der Regler eine regelmäßige Ausgleichsladung entsprechend seinem intern eingestellten Takt durch.

Erhaltungsladung / Floating Charge

Die Erhaltungsladephase wird nach der Konstant-Ladephase durchgeführt, in der der Regler die Batteriespannung reduziert, indem er den Ladestrom reduziert und die Batteriespannung auf dem Sollwert der eingestellten Ladespannung regelt. Während der Erhaltungsladung wird die Batterie in einer sehr niedrigen Spannung geladen, um den vollen Ladezustand der Batterie aufrechtzuerhalten. In dieser Phase steht fast die gesamte Sonnenenergie den angeschlossenen Verbrauchern zur Verfügung. Wenn der Verbraucherleistung die Ladeenergie übersteigt, die das Solarmodul bereitstellen kann, ist der Regler nicht in der Lage, die Batteriespannung während der Erhaltungsladung aufrechtzuerhalten. Wenn die Batteriespannung so niedrig ist wie der Sollwert der Wiederherstellungsladung (Recovery charge set point), verlässt das System die Stufe der Erhaltungsladung und wechselt wieder in die Schnellladephase.

Installation

Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation

- Seien Sie sehr vorsichtig, wenn Sie den Akku einsetzen. Tragen Sie beim Einsetzen der belüfteten Blei-Säure-Batterie eine Schutzbrille. Sobald Sie die Batteriesäure berührt haben, spülen Sie sie mit klarem Wasser ab.
- Vermeiden Sie es, Metallgegenstände in der Nähe der Batterie zu platzieren, um einen Kurzschluss der Batterie zu vermeiden.
- Beim Laden von Blei-Säure-Batterien kann saures Gas entstehen. Sorgen Sie also für eine gute Belüftung.
- Die Batterie kann brennbare Gase erzeugen. Bitte von Funken fernhalten.
- Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung und das Eindringen von Regenwasser bei der Installation im Freien.
- Schlechte Verbindungspunkte und korrodierte Leitungen können dazu führen, dass extreme Hitze die Leitungsisolationsschicht schmilzt, die umgebenden Materialien verbrennt und sogar einen Brand verursacht. Daher ist es notwendig, sicherzustellen, dass die Steckverbinder festgezogen und die Leitungen vorzugsweise mit einem Kabelbinder befestigt werden, um lose Steckverbinder zu vermeiden, die durch Zug- und Vibrationsbewegungen verursacht werden können.
- Beim Anschließen des MPPT-Reglers unter Spannung kann unter Umständen die Ausgangsspannung des Solarmoduls die Sicherheitsspannung des menschlichen Körpers überschreiten. Daher ist es notwendig, isolierte Werkzeuge zu verwenden und sicherzustellen, dass die Hände trocken sind.
- Der Batterieanschluss am Laderegler kann entweder mit einer einzelnen Batterie oder mit einem Batteriepack verbunden werden.
- Die nachfolgenden Anweisungen im Handbuch gelten für eine einzelne Batterie und auch für einen Akkupack.
- Beachten Sie die Sicherheitsempfehlungen des Batterieherstellers.
- Die Anschlussleitungen werden entsprechend der Stromdichte von nicht mehr als 4 A/mm² ausgewählt.
- Stellen Sie sicher, dass der Controller geerdet ist.



Installation

Spezifikationen für die Verkabelung

Verkabelung und Installation müssen den nationalen und lokalen Anforderungen der elektrischen Vorschriften entsprechen.

Solar- und Batterieanschlusskabel müssen entsprechend dem Nennstrom ausgewählt werden. In der folgenden Tabelle finden Sie die Verdrahtungsspezifikationen:

Modell	PV maximal Eingangsstrom	Drahtdurchmesser des Solarmoduls (mm ² / AWG) bei max. PV-Strom	Max. Ladestrom	Durchmesser des Batteriekabels (mm ² /AWG) bei 1m Leitungslänge
CES260MPPT	20	4/12	20A	4/12
CES550MPPT	40	10/7	40A	10/7



Solarmodulstrom und Ladestrom des Reglers beachten.

Berechnung des Kabelquerschnitts zur Auswahl der genormten Leitungsquerschnitte:

$$A = [2 \times I \times L] / [K \times \Delta u \times U]$$

Kabelquerschnitt [mm²] = $[2 \times \text{Stromstärke [A]} \times \text{Leitungslänge [m]}] / [\text{Leitfähigkeit des Kabel-}]$

Leitfähigkeit [K]

Kupfer [Cu]	Silber [Ag]	Gold [Au]	Aluminium [Al]	Messing mit 10% Zink [CuZn10]
58	61,4	45,5	37	36

Installation

Hinweise über Gefahren

**Gefahr, Explosion!**

Installieren Sie den Regler und eine Blei-Säure-Batterie ohne angeschlossen Entlüftung niemals im selben geschlossenen Raum! Installieren Sie den Regler auch nicht an einem geschlossenen Ort, an dem sich Batteriegas ansammeln kann.

**Gefahr, Hochspannung!**

Photovoltaikanlagen können sehr hohe Leerlaufspannungen erzeugen. Trennen Sie den Leistungsschalter oder die Sicherung vor der Verkabelung und seien Sie beim Anschließen äußerst vorsichtig.



Stellen Sie bei der Installation des Reglers sicher, dass genügend Luft durch den Kühlkörper des Reglers strömt, und lassen Sie mindestens 150 mm über und unter dem Regler Platz, um eine natürliche Konvektion zu gewährleisten zur Wärmeableitung. Wenn Sie den Regler in einer geschlossenen Box installieren, gewährleisten Sie, dass die Wärmeableitung zuverlässig durch die Box stattfindet.

Installation

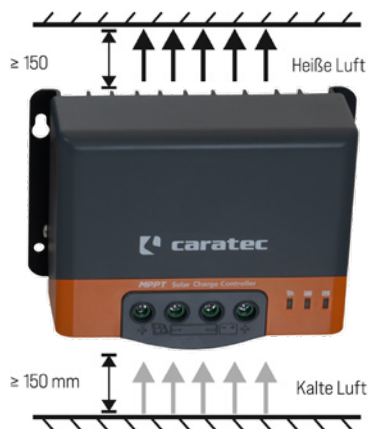
Installation und Verkabelung

Schritt 1

Wählen Sie einen Installationsort. Vermeiden Sie es, den Regler an Orten mit direkter Sonneneinstrahlung, hohen Temperaturen und Feuchtigkeit zu installieren, und sorgen Sie für eine gute Belüftung um den Regler herum.

Schritt 2

Markieren Sie die Montageposition entsprechend den Einbaumaßen des Reglers. Bohren Sie an den 4 Markierungen 4 Befestigungslöcher in der entsprechenden Größe. Befestigen Sie die Schrauben in den oberen beiden Befestigungslöchern.



Schritt 3: Befestigen Sie den Laderegler

Richten Sie die Befestigungslöcher des Reglers an den beiden vorfixierten Schrauben aus und hängen Sie den Regler auf. Befestigen Sie die beiden unteren Schrauben.

Schritt 4: Verkabelung

Schließen Sie zuerst die Batterie-Plusleitung (1), dann die Solarmodul-Plusleitung (4) und zuletzt die Minusleitung der Batterie und des Solarmoduls an (2 / 3) an. (Siehe nächste Seite)



Gefahr, Stromschlaggefahr!

Wir empfehlen dringend, eine Sicherung oder einen Leistungsschutzschalter an die Solaranlage und die Batterie anzuschließen, um Stromschläge während der Verkabelung oder bei Fehlbedienungen zu vermeiden, und sicherzustellen, dass die Schalt-Sicherung oder der Leistungsschalter vor der Verkabelung

Installation



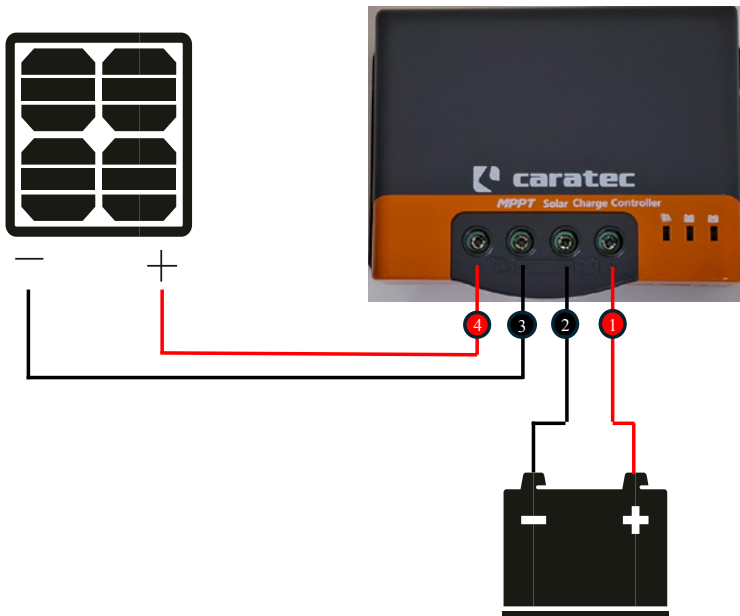
Gefahr, Hochspannungsgefahren!

Photovoltaikanlagen können sehr hohe Leerlaufspannungen erzeugen. Trennen Sie den Leistungsschutzschalter oder die Schalt-Sicherung vor der Verkabelung und seien Sie bei der Verkabelung äußerst vorsichtig.



Gefahr, Explosionsgefahr!

Wenn der Plus- und Minuspol der Batterie und die daran angeschlossenen Leitungen kurzgeschlossen sind, kann dies zu einem Brand oder einer Explosion führen. Bitte seien Sie sehr vorsichtig im Betrieb.



Installation

Wenn alle Leitungen fest angeschlossen sind, prüfen Sie, ob die Leitungen den Vorgaben entsprechend installiert sind und die Polarität nicht vertauscht ist. Schließen Sie nach der Bestätigung die Schalt-Sicherung oder den Leistungsschalter an und beobachten Sie, ob die LED-Anzeige leuchtet. Ist dies nicht der Fall, trennen Sie sofort die Sicherung oder den Leistungsschutzschalter und prüfen Sie, ob die Verkabelung korrekt ist. Wenn die Batterie richtig angeschlossen ist, schließen Sie das Solarpanel an. Wenn genügend Sonnenlicht vorhanden ist, leuchtet die Ladeanzeige des Controllers dauerhaft oder blinkt und beginnt mit dem Aufladen des Akkus.



Bei Verpolung der Batteriekabel, kann dies nach ca. 10 Minuten zur Beschädigung der internen Komponenten des Reglers führen.



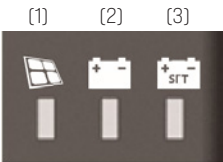
Beachten Sie, dass die Batteriesicherung so nah wie möglich an dem Batteriepol installiert werden sollte. Der empfohlene Abstand beträgt nicht mehr als 150 mm.

Die im System hinterlegte Batterietemperatur beträgt 25 °C (fester Wert), wenn der Regler nicht an einen Batterie-Temperatursensor angeschlossen ist.

Bedienung und Anzeige des Produkts

LED-Anzeigen

Auf dem MPPT-Laderegler befinden sich 3 LED's



(1) Anzeige des Solarmoduls:

Zeigt den aktuellen Lademodus des MPPT-Reglers an.

(2) Batterie-Anzeige: Gibt den aktuellen Zustand der Batterie an.

(3) Batterie-Typanzeige: Gibt den aktuellen Batterietyp an.

Anzeige der PV-Anlage:

Nr	Status der Ladung	Zustand des Indikators	Ladezustand
1	BULK	Dauerhaft ein	Schnellladung
2	ACCEPTANCE	Langsames Blinken (Ein: 1 s, aus: 1 s, Zyklus: 2 s)	Boost
3	FLOAT	Einmaliges Blinken (Ein: 0,1 s, aus: 1,9 s, Zyklus: 2 s)	Erhaltungsladung
4	EQUALIZE	Schnelles Blinken (Ein: 0,1 s, aus: 0,1 s, Zyklus: 0,2 s)	Ausgleichsladung
5	CURRENT-LIMITED	Doppeltes Blinken (Ein: 0,1 s, Aus: 0,1 s, dann: Ein: 0,1 s, Aus: 1,7 s, Zyklus: 0,2 s)	Strombegrenztes Laden
6		Aus	Kein Aufladen



Bedienung und Anzeige des Produkts

Batterieindikator

Farbe des Indikators	Status des Indikators	Batteriestatus
Grün	Dauerhaft an	Akku voll aufgeladen
Gelb	Dauerhaft an	Batteriespannung normal
Rot	Dauerhaft an	Batteriespannung unter dem Unterspannungswert
	Schnelles Blinken (Ein: 0,1 s, aus: 0,1 s, Zyklus: 0,2 s)	Überspannung oder Übertemperatur der Batterie

Anzeige des Batterietyp

Farbe des Indikators	Batteriestatus
Grün	Blei-Säure-Flüssig-Batterie
Gelb	Blei-Säure-Gel-Batterie
Rot	Blei-Säure-AGM-Batterie
Blau	Lithium-Eisenphosphat-Batterie 12V
Lila	Lithium-Eisenphosphat-Batterie 24V
Weiß	Manuelle Einstellung

Bedienung und Anzeige des Produkts

Bedienung der Tasten

An der Vorderseite des MPPT-Ladereglers befindet sich die SET-Taste, die zur manuellen Auswahl des Batterietyps verwendet wird. Der spezifische Betriebsmodus ist wie folgt:

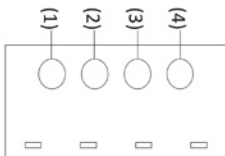
Halten Sie die SET-Taste im aktuellen Betriebszustand 8 Sekunden lang gedrückt. Die Anzeige des Batterietyps (die angezeigte Farbe entspricht der des zuvor gespeicherten Batterietyps) beginnt zu blinken (der Regler schaltet den Ladevorgang und andere Arbeiten aus und wechselt in den Ruhezustand). Zu diesem Zeitpunkt ändert sich die Batterietypanzeige jedes Mal, wenn die Taste gedrückt wird. Nachdem Sie den Batterietyp ausgewählt haben, halten Sie die Taste erneut 8 Sekunden lang gedrückt oder betätigen Sie die Taste 15 Sekunden lang nicht. Dann speichert der Regler automatisch den aktuell eingestellten Batterietyp und wechselt in den normalen Betriebsmodus.

Wenn Sie die Taste 20 Sekunden lang gedrückt halten, stellt der Regler die Werkseinstellungen wieder her.

TTL-Kommunikation (COM)

Benutzer können externe Kommunikationsgeräte wie einen Monitor (Nur mit passender Software) verwenden, um die Datenüberwachung und die Parametereinstellung über diesen Anschluss zu ermöglichen..

Die Schnittstelle ist wie folgt definiert:



- (1)** Der Controller liefert +12,8 V nach außen.
- (2)** Datenempfangsterminal RX der Steuerung
- (3)** Datensendendes Terminal TX der Steuerung
- (4)** GND

Produktschutz und Systemwartung

Produktschutz (IP-Schutzklasse IP32)

Eingangsleistungsbegrenzung

Wenn die Leistung des Solarmoduls höher als der Nennwert ist, begrenzt der MPPT-Solarregler die Leistung des Solarmoduls innerhalb des Nennleistungsbereichs, um Schäden durch Überstrom zu vermeiden, und der Regler gibt die strombegrenzende Ladung ein.

Batterie-Verpolungsschutz

Bei Vertauschen der Batterieanschlüsse schützt sich der MPPT-Regler, indem er das System abschaltet.

Solar-Spannung zu hoch

Wenn die Spannung am Solareingang des MPPT-Reglers zu hoch ist, schaltet der Regler den PV-Eingang automatisch ab.

Kurzschlusschutz Solar

Wenn die Spannung am Eingangsende des Solarmoduls kurzgeschlossen wird, schaltet der Regler den Ladevorgang ab. Nachdem der Kurzschluss beseitigt wurde, wird der Ladevorgang automatisch fortgesetzt.

Verpolungsschutz Solar

Bei Vertauschen der Solaranschlüsse schützt sich der MPPT-Regler und schaltet das System ab.

Nächtlicher Entladeschutz

Verhindert die Batterieentladung durch potenzielle Rückflussströme des Solarmoduls bei Nacht.

TVS-Blitzschutz

TVS-Diode (Transient Voltage Suppressor) als Bestandteil des inneren Blitzschutz, die kurzzeitige Überspannungen absorbiert um die elektronischen Bauteile zu schützen.

Schutz vor Übertemperatur

Wenn die Temperatur des Reglers den eingestellten Wert überschreitet, wird die Ladeleistung reduziert oder der Ladevorgang gestoppt.

Produktschutz und Systemwartung

Wartung des Systems

**Gefahr, Explosionsgefahr!**

Wenn der Plus- und Minuspol der Batterie und die daran angeschlossenen Leitungen kurzgeschlossen sind, kann dies zu einem Brand oder einer Explosion führen. Bitte seien Sie sehr vorsichtig im Betrieb.

- Um die beste langfristige Leistung der Steuerung zu erhalten, wird empfohlen, zweimal im Jahr den Regler auf festen Sitz der Verschraubungen und Leitungen prüfen. Stellen Sie sicher, dass der Luftstrom um den Controller herum nicht behindert wird, und entfernen Sie Schmutz oder Ablagerungen vom Kühlkörper.
- Überprüfen Sie, ob die Isolationsschichten aller freiliegenden Leitungen (Schäden durch Sonneneinstrahlung, Reibung mit anderen Objekten in der Nähe, Insekten oder Nagetiere usw.) intakt sind. In diesem Fall muss die Leitung repariert oder ausgetauscht werden.
- Überprüfen Sie, ob die LED-Indikatoren mit den Gerätevorgängen übereinstimmen. Bitte beachten Sie, dass bei Fehlfunktionen oder Fehleranzeigen gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen ergriffen werden müssen.
- Überprüfen Sie alle Leitungsanschlüsse auf Korrosion, Isolationsschäden, Anzeichen von hohen Temperaturen oder Verbrennungen/Verfärbungen. Ziehen Sie die Anschlussschrauben fest. Auf Schmutz, Insektenester und Korrosion prüfen und bei Bedarf reinigen.
- Wenn der Erdungsanschluss defekt ist, ersetzen Sie ihn rechtzeitig, um die Steuerung und andere Geräte des Benutzers vor Schäden durch Isolationsfehlern zu schützen. Bitte beachten Sie, dass bei Fehlfunktionen oder Fehleranzeigen gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen ergriffen werden müssen.



Technische Parameter

Elektrische Parameter

Modell	CES260MPPT	CES550MPPT
Systemspannung	12V / 24V	
Eigenverbrauch	<10mA	
Batteriespannung	9V – 32V	
Solarspannung open circuit	92 V [25 °C], 100 V [-35 °C]	
Max. MPPT-Spannungsbereich	[Batteriespannung +2V] ~ 72V	
Ladestrom max.	20A	40A
Maximale Solarladeleistung	260W / 12V 520W / 24V	550W / 12V 1100W / 24V
Effizienz der Wandlerleistung	≤98 %	
MPPT-Wandlerwirkungsgrad	≤99 %	
Temperatur-Kompensationskoeffizient	-3mV/°C/2V (Standard); Lithium-Batterie ohne Temperaturkompensation	
Betriebstemperatur	-35 °C ~ +45 °C	
IP-Schutzart	Schutzart IP32	
Gewicht	650g	1040g
Kommunikation	Bluetooth und TTL Serielle Kommunikation (COM)	
Höhe	≤ 3000 Meter	
Abmessungen (mm)	150 x 105,6 x 61,5 mm	183 x 127 x 65,5 mm

Technische Parameter

Batterieparameter

Wenn eine benutzerdefinierte Batteriekennlinie verwendet wird, sind die Standardspannungsparameter des Systems die gleichen wie die der Blei-Säure-Flüssig-Batterie. Die folgende Logik muss befolgt werden, wenn Sie die Lade- und Entladeparameter des Akkus ändern:

*Überspannungsabschaltspannung > Ladegrenzspannung ≥ ausgleichende Ladespannung
 ≥ Ladespannungsspannung ≥ schwimmende Ladespannung > Ladespannungsrückgewinnungsspannung;*

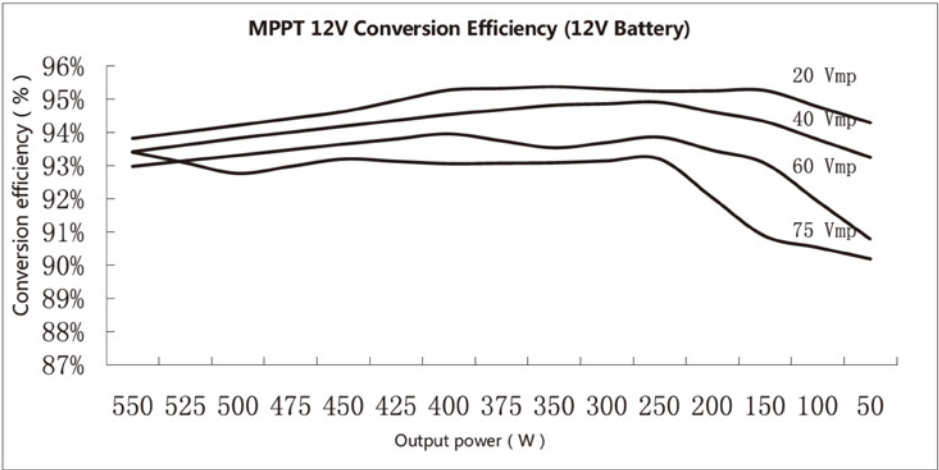
Überspannungsabschaltspannung > Überspannungsabschaltungs-Wiederherstellungsspannung.

Spannung einstellen Batterietyp	Blei-Säure- Flüssig- Batterie	Blei- Säure- Gel-Batterie	AGM- Batterie	Lithium- batterie	Benutzer- definiert
Überspannungsabschaltspannung	16,0 V	16,0 V	16,0 V	-	9 ~ 17 V
Ausgleich der Ladespannung	14,6 V	-	14,8 V	-	9 ~ 17 V
Ladespannung erhöhen	14,4 V	14,2 V	14,6 V	14,4 V	9 ~ 17 V
Spannung der schwebenden Ladung	13,8 V	13,8 V	13,8 V	-	9 ~ 17 V
Boost-Ladungswiederherstel- lungs-spannung	13,2 V	13,2 V	13,2 V	-	9 ~ 17 V
Ausgleich der Ladedauer	ca. 120 Min.	-	ca. 120 Min.	-	0~600 Minuten.
Ausgleichs-Ladungsintervall	30 Tage	0 Tage	30 Tage	-	0 ~ 250D (0 zeigt an, dass die Funktion zum Ausgleich der La- dung ausgeschal- tet wird)
Ladedauer des Boosts	ca. 120 Min.	ca. 120 Min.	ca. 120 Min.	-	10~600 Minuten.

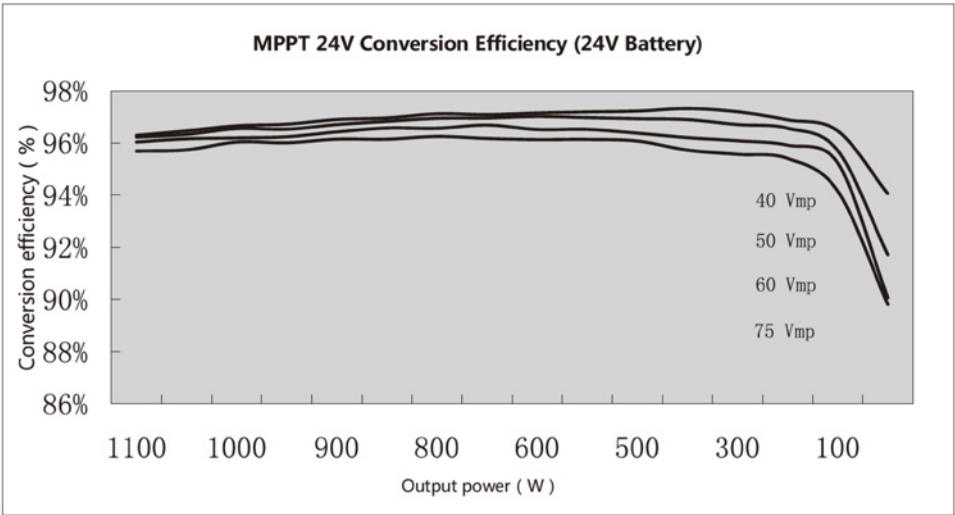


Effizienzkurve der Wandlerleistung

12V System

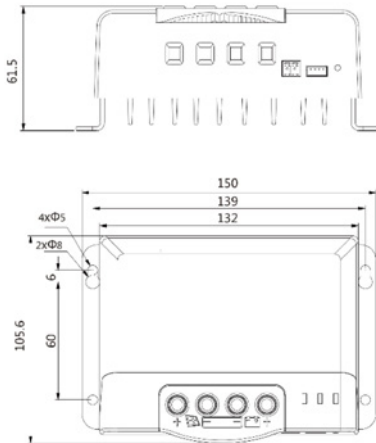


24V System

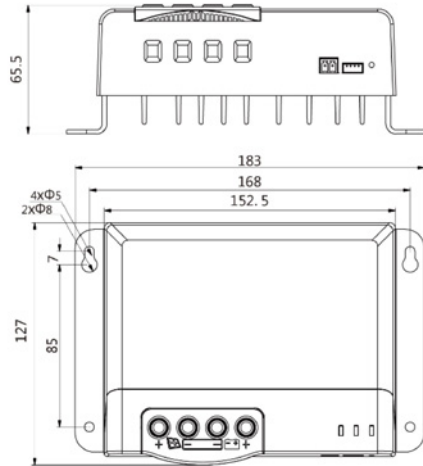


Produktmaße

CES260MPPT

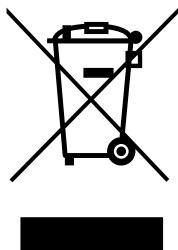


CES550MPPT



Entsorgung

Bedeutung des Symbols „durchgestrichene Mülltonne



Das Symbol auf dem Produkt, dem Zubehör oder der Verpackung zeigt an, dass dieses Gerät nicht als unsortierter Abfall entsorgt werden darf, sondern an einer speziellen Sammelstelle abgegeben werden muss! Entsorgen Sie das Gerät an einer Sammelstelle für Recycling und Entsorgung von elektrischen und elektronischen Altgeräten, die über Systeme zur getrennten Sammlung von Elektro und Elektronikgeräten verfügen, wenn Sie innerhalb der EU und in anderen europäischen Ländern leben. Mit der korrekten Entsorgung des Geräts helfen Sie, mögliche Gefahren für die Umwelt und die Gesundheit zu vermeiden, die durch einen unsachgemäßen Umgang mit Altgeräten verursacht werden können. Die Wiederverwertung von Materialien trägt zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen bei.

Getrennte Entsorgung

Elektro- und Elektronikgeräte, die zu Abfall geworden sind, werden als Altgeräte bezeichnet. Besitzer von Altgeräten haben diese einer vom unsortierten Siedlungsabfall getrennten Entsorgung zuzuführen. Altgeräte gehören insbesondere nicht in den Hausmüll, sondern in spezielle Sammel- und Rückgabesysteme.

Batterien und Akkus

Besitzer von Altgeräten haben Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind und zerstörungsfrei aus dem Altgerät entnommen werden können, im Regelfall vor der Abgabe an einer Erfassungsstelle vom Altgerät zu trennen. Dies gilt nicht, soweit Altgeräte einer Vorbereitung zur Wiederverwendung unter Beteiligung eines öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers zugeführt werden.

Möglichkeiten der Rückgabe von Altgeräten

Besitzer von Altgeräten aus privaten Haushalten können diese bei den Sammelstellen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger oder bei den von Herstellern oder Vertreibern im Sinne des ElektroG eingerichteten Rücknahmestellen unentgeltlich abgeben.

Entsorgung

Rücknahmepflichtig sind Geschäfte mit einer Verkaufsfläche von mindestens 400 m² für Elektro- und Elektronikgeräte sowie diejenigen Lebensmittelgeschäfte mit einer Gesamtverkaufsfläche von mindestens 800 m², die mehrmals pro Jahr oder dauerhaft Elektro- und Elektronikgeräte anbieten und auf dem Markt bereitstellen. Dies gilt auch bei Vertrieb unter Verwendung von Fernkommunikationsmitteln, wenn die Lager- und Versandflächen für Elektro- und Elektronikgeräte mindestens 400 m² betragen oder die gesamten Lager- und Versandflächen mindestens 800 m² betragen. Vertreiber haben die Rücknahme grundsätzlich durch geeignete Rückgabemöglichkeiten in zumutbarer Entfernung zum jeweiligen Endnutzer zu gewährleisten.

Die Möglichkeit der unentgeltlichen Rückgabe eines Altgerätes besteht bei rücknahmepflichtigen Vertreibern unter anderem dann, wenn ein neues gleichartiges Gerät, das im Wesentlichen die gleichen Funktionen erfüllt, an einen Endnutzer abgegeben wird.

Wenn ein neues Gerät an einen privaten Haushalt ausgeliefert wird, kann das gleichartige Altgerät auch dort zur unentgeltlichen Abholung übergeben werden; dies gilt bei einem Vertrieb unter Verwendung von Fernkommunikationsmitteln für Geräte der Kategorien 1, 2 oder 4 gemäß § 2 Abs. 1 ElektroG, nämlich „Wärmeüberträger“, „Bildschirmgeräte“ oder „Großgeräte“ (letztere mit mindestens einer äußeren Abmessung über 50 Zentimeter). Zu einer entsprechenden Rückgabe-Absicht werden Endnutzer beim Abschluss eines Kaufvertrages befragt. Außerdem besteht die Möglichkeit der unentgeltlichen Rückgabe bei Sammelstellen der Vertreiber unabhängig vom Kauf eines neuen Gerätes für solche Altgeräte, die in keiner äußeren Abmessung größer als 25 Zentimeter sind, und zwar beschränkt auf drei Altgeräte pro Geräteart.

Datenschutz-Hinweis

Altgeräte enthalten häufig sensible personenbezogene Daten. Dies gilt insbesondere für Geräte der Informations- und Telekommunikationstechnik wie Computer und Smartphones. Bitte beachten Sie in Ihrem eigenen Interesse, dass für die Löschung der Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten jeder Endnutzer selbst verantwortlich ist.

Entsorgung von Verpackungsabfällen

Die Verpackung besteht aus Materialien, die möglicherweise über Ihre örtlichen Recyclinganlagen entsorgt werden können. Indem Sie die Verpackung und den Verpackungsabfall ordnungsgemäß entsorgen, tragen Sie dazu bei, mögliche Gefahren für die Umwelt und die öffentliche Gesundheit zu vermeiden.



Notizen

Kontakt

Bei weiteren Fragen zum Einbau oder Fehlersuche wenden Sie sich bitte an unseren Service unter der Telefonnummer 06341 38095-77 oder per E-Mail an **service@caratec.de**.

Caratec GmbH

Carl-Bosch-Straße 7
76829 Landau
Germany

Tel. 06341 38095-0
www.caratec.de
info@caratec.de





CARATECGMBH



CARATEC_DE

Caratec GmbH

Carl-Bosch-Straße 7
76829 Landau
Germany

Tel. +49 6341 38095-0
Fax +49 6341 38095-74

info@caratec.de
www.caratec.de