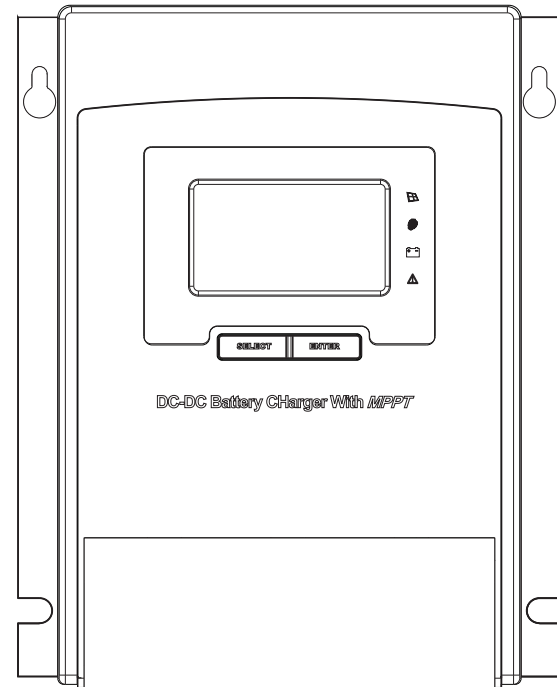


# Handbuch des DC/DC DC & MPPT Solarladereglers



**Lieber Nutzer:**


**Vielen Dank, dass Sie sich für unsere Produkte entschieden haben!**

### Sicherheitshinweise

1. Da dieser Regler Spannungen ausgesetzt ist, die die für die menschliche Sicherheit zulässige Höchstgrenze überschreiten, dürfen Sie ihn erst in Betrieb nehmen, wenn Sie dieses Handbuch sorgfältig gelesen und eine Sicherheitsschulung zum Betrieb absolviert haben.
2. Der Controller verfügt über keine internen Komponenten, die gewartet oder gewartet werden müssen. Versuchen Sie daher nicht, den Controller zu zerlegen oder zu reparieren.
3. Installieren Sie den Controller im Innenbereich und vermeiden Sie, dass Komponenten freiliegen und kein Wasser eindringt.
4. Bitte installieren Sie den Controller an einem gut belüfteten Ort. Die Temperatur des Kühlkörpers ist während des Betriebs sehr hoch.
5. Es wird empfohlen, außerhalb des Controllers eine Sicherung oder einen Unterbrecher zu installieren.
6. Bevor Sie den Controller installieren und verkabeln, stellen Sie sicher, dass Sie die Photovoltaikanlage trennen und die Sicherung oder den Unterbrecher in der Nähe der Batteriepole trennen.
7. Überprüfen Sie nach der Installation, ob alle Verbindungen fest und zuverlässig sind, um lose Verbindungen zu vermeiden, die zu Gefahren durch Wärmestau führen können.

 **Warnung:** bedeutet, dass der betreffende Vorgang gefährlich ist und Sie sich vor dem Fortfahren ordnungsgemäß vorbereiten sollten.

 **Hinweis:** bedeutet, dass der betreffende Vorgang zu Schäden führen kann.

 **Tipps:** Bedeutet Ratschläge oder Anweisungen für den Bediener.

## Inhalt

1. Produkteinführung	03
1.1 Produktübersicht	03
1.2 Produktmerkmale	03
1.3 Schnittstellen beschreibung	04
1.4 Einführung Max Power Point Tracking-Technologie	04
1.5 Einführung in die Ladephasen	06
1.5.1 Laden von Blei-Säure-Batterien	06
1.5.2 Laden von Lithiumbatterie	07
2. Produktanwendung	08
2.1 Produktanwendung	09
2.2 Standardparameter des Batterietyps	09
2.3 Definitionen und Beschreibung der Indikatoren	09
2.3.1 Indikatordefinitionen	09
2.3.2 PV-Ladeanzeige	09
2.3.3 Lichtmaschinen (Automobil) anzeige	10
2.3.4 Backup-Batterieanzeige	10
2.3.5 Alarmanzeige	10
2.4 Tasten drücken	10
2.5 TTL-Kommunikationsschnittstelle	10
2.6 Schnittstelle zur Messung der Backup-Batterietemperatur	11
2.7 Zündsignalschnittstelle	11
2.8 Remote-Switch-Schnittstelle	11
2.9 Schnittstelle zur Spannungskompensation der Backup-Batterie	11
3. Produktbedienung und -anzeige	12
3.1 Hauptseite	12
3.2 Durchsuchen des Menüs	13
3.3 Systemalarme	14
3.4 Parametereinstellungen	16
3.5 Häufige Probleme und Lösungen	16
4. Produktinstallation	16
4.1 Vorsichtsmaßnahmen für die Installation	16
4.2 Referenz zur Auswahl des Draht- und Sicherungstyps	17
4.3 Installation und Verkabelung	18
5. Produktgröße	20

# 1. Produkteinführung

## 1.1 Produktübersicht

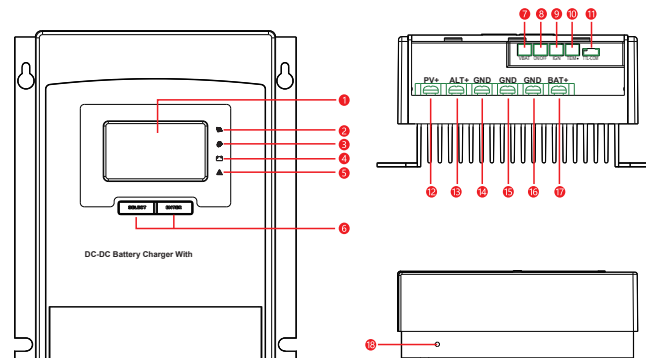
Die DC/DC&MPPT Solarladeregler der MD-Serie basieren auf der Mehrphasen-Synchrongleichrichtertechnologie und dem fortschrittlichen MPPT-Steuerungsalgorithmus und verfügen über ein volldigitales, intelligentes Design, das sich durch schnelle Reaktionsgeschwindigkeit, hohe Zuverlässigkeit und einen hohen Industriestandard auszeichnet. Die mehrphasige Synchrongleichrichtertechnologie kann bei jeder Ladeleistung einen hohen Umwandlungswirkungsgrad gewährleisten und die Energieausnutzung des Systems erheblich verbessern. Die branchenführende PowerCatcher MPPT-Technologie realisiert die maximale Energieverfolgung von Solarmodulen, sodass sie den maximalen Leistungspunkt von Solarmodulen in jeder Umgebung schnell und genau verfolgen und die maximale Energie von Solarmodulen in Echtzeit erhalten kann.

Bei diesem Produkt handelt es sich um ein intelligentes DC/DC-Ladegerät für Fahrzeug- oder Schiffssysteme. Im Dual-Batterie-System angewendet, integriert das System die jeweiligen Vorzüge der Stromerzeugung durch Lichtmaschine (Automobil) und der Photovoltaik-Stromerzeugung, und eine Vielzahl von Lademethoden ist raffiniert konzipiert und kombiniert, um effektiv sicherzustellen, dass die Leistung des Doppelbatteriesystems immer ausreichend ist. Solarenergie und Lichtmaschine (Automobil) können die Backup-Batterie gleichzeitig laden und können die Backup-Batterie unabhängig voneinander laden. Darüber hinaus kann Solarenergie unter bestimmten Bedingungen die Startbatterie laden.

## 1.2 Produktmerkmale

- Die PowerCatcher MPPT-Technologie ist weiterhin verfügbar, um den maximalen Leistungspunkt von Solarzellen in einer komplexen Umgebung zu verfolgen. und im Vergleich zur herkömmlichen MPPT-Technologie verfügt PowerCatcher über eine schnellere Reaktionsgeschwindigkeit und eine höhere Tracking-Effizienz, die 99,9 % erreichen kann.
- Das Design der mehrphasigen Synchrongleichrichter-Buck-Boost-Schaltung sorgt für einen hohen DC/DC-Umwandlungswirkungsgrad von bis zu 98 % sowohl im hohen als auch im niedrigen Leistungsbereich.
- Die Backup-Batterie unterstützt eine Vielzahl von Batterien, z. B. versiegelte, kolloidale, offene Lithiumbatterien und kundenspezifische Batterien.
- Unterstützt eine Vielzahl von Lichtmaschinen (Autobile), wie z. B. intelligente Generatoren und konventionelle Lichtmaschinen (Autobile), und identifiziert automatisch Lichtmaschinentypen (Autobile) anhand von Zündsignalen.
- Mit einer Vielzahl von Lademodi, z. B. alleiniges Laden der Backup-Batterie durch Photovoltaik, alleiniges Laden der Backup-Batterie durch Lichtmaschine (Automobil), gleichzeitiges Laden der Backup-Batterie durch Photovoltaik und Lichtmaschine (Automobil), Laden der Startbatterie durch Photovoltaik und bald.
- Mit der Funktion der Leitungsverlustkompensation der Ladespannung der Backup-Batterie, wodurch die Steuerung der Batterieladespannung genauer wird.
- Mit der Funktion zur Messung der Temperatur der Backup-Batterie unterstützen Blei-Säure-Batterien die Temperaturkompensation und verlängern effektiv die Batterielebensdauer.
- Mit automatischer Derating-Funktion für Hochtemperaturladung.
- TTL-Kommunikation, die technische Unterstützung des Kommunikationsprotokolls bieten kann, um Benutzern die sekundäre Entwicklung und Anwendung zu erleichtern.
- Unterstützt externen Fernschalter zur Steuerung des Ladevorgangs.
- Das integrierte Bluetooth-Modul kann Parameter über eine mobile APP überwachen und einstellen.
- Hochwertiger Aluminiumkühler und Hochtemperatur-Derating-Verarbeitung können einen zuverlässigen und effizienten Betrieb in jeder Arbeitsumgebung gewährleisten.

# 1.3 Schnittstellen beschreibung



SN	Bezeichnung	SN	Bezeichnung
1	Display (mit Hintergrundbeleuchtung)	10	Schnittstelle zur Temperaturmessung der Backup-Batterie
2	PV-Anzeige	11	TTL-Kommunikationsschnittstelle
3	Lichtmaschinenanzeige (Automobil)	12	Positive Schnittstelle der Solarzelle
4	Backup-Batterieanzeige	13	Plusschnittstelle der Lichtmaschine (Starterbatterie)
5	Alarmanzeige	14	Negative Schnittstelle der Solarzelle
6	Betriebsschlüssel	15	Minusschnittstelle der Lichtmaschine (Starterbatterie)
7	Schnittstelle zur Spannungskompensation der Backup-Batterie	16	Minusschnittstelle der Backup-Batterie
8	Fernschalterschnittstelle	17	Positive Schnittstelle der Backup-Batterie
9	Zündsignalschnittstelle	18	Erdungsanschluss

1. Die negative Elektrode der Solarzelle, der Lichtmaschine (Starterbatterie) und die Backup-Batterie haben ein gemeinsames negatives Elektrodendesign;
2. Siehe unten für Indikatordefinition, Schnittstellendefinition, Schlüsselfunktion und Schnittstellenbeschreibung.

## 1.4 Einführung Max Power Point Tracking-Technologie

Max. Power Point Tracking (MPPT) ist eine fortschrittliche Ladetechnologie, die es dem Solarpanel ermöglicht, mehr Leistung abzugeben, indem es den Betriebsstatus des Elektromoduls anpasst. Aufgrund der Nichtlinearität von Solaranlagen gibt es auf ihren Kurven einen Punkt max. Energieabgabe (Punkt max. Leistung). Herkömmliche Controller (Schallladetechnologie und PWM-Ladetechnologie) können den Ladevorgang der Batterie zu diesem Zeitpunkt nicht aufrechterhalten, sodass es auch unmöglich ist, die max. Energie des Panels zu erhalten. Ein Solarladeregler mit MPPT-Technologie kann jedoch kontinuierlich den maximalen Leistungspunkt von Arrays verfolgen, um die maximale Energiemenge zum Laden der Batterie zu erhalten.

Nehmen Sie als Beispiel ein 12V System. Da die Spitzenspannung ( $V_{pp}$ ) des Solarpanels etwa 17 V beträgt, während die Spannung der Batterie etwa 12 V beträgt, bleibt die Spannung des Solarpanels beim Laden mit einem herkömmlichen Laderegler bei etwa 12 V und kann nicht die maximale Leistung liefern. Der MPPT-Regler kann das Problem jedoch überwinden, indem er die Eingangsspannung und den Eingangsstrom des Solarpanels in Echtzeit anpasst und so eine maximale Eingangsleistung realisiert.

Im Vergleich zum herkömmlichen PWM-Controller kann der MPPT-Controller die max. Leistung des Batteriepanels ausüben und somit einen größeren Ladestrom bereitstellen. Im Allgemeinen kann der MPPT die Energienutzungsrate im Vergleich zum PWM-Controller um 15 bis 20 % verbessern.

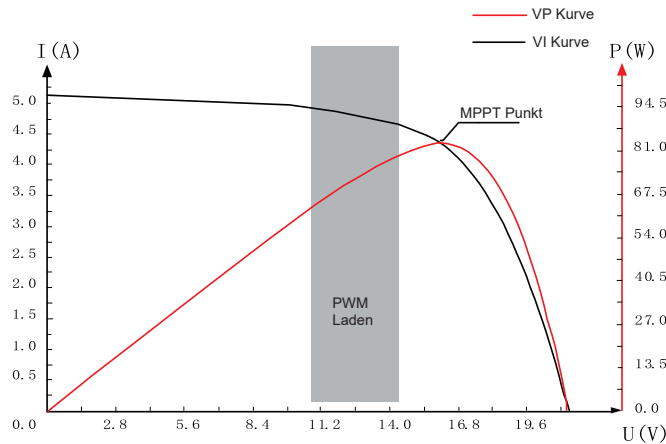


Abb. 1-2 Ausgangskennlinie der Solarpanel

Aufgrund wechselnder Umgebungstemperaturen und Beleuchtungsbedingungen kann die max. Der Leistungspunkt variiert häufig und unser MPPT-Regler kann die Parametereinstellungen entsprechend den Umgebungsbedingungen in Echtzeit anpassen, um das System immer nahe am maximalen Betriebspunkt zu halten. Der gesamte Prozess läuft völlig automatisch ab, ohne dass ein menschliches Eingreifen erforderlich ist.

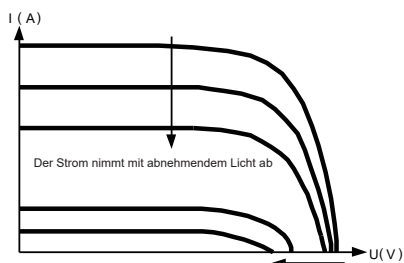


Abb. 1-3 Die Beziehung zwischen den Leistungseigenschaften von Solarmodulen und der Beleuchtung

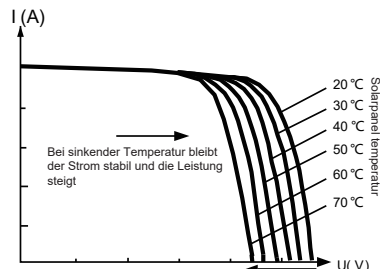


Abb. 1-4 Die Beziehung zwischen den Leistungseigenschaften von Solarmodulen und der Temperatur

## 1.5 Einführung in die Ladephasen

### 1.5.1 Laden von Blei-Säure-Batterien

Der Controller übernimmt das dreistufige Laden für die Backup-Batterie vom Blei-Säure-Typ, und ein vollständiger Ladevorgang umfasst: Schnellladung (BULK), Ausgleichs-/Boost-Ladung (EQUALIZE/BOOST) und Erhaltungsladung (FLOAT). Die Ladekurve ist wie folgt:

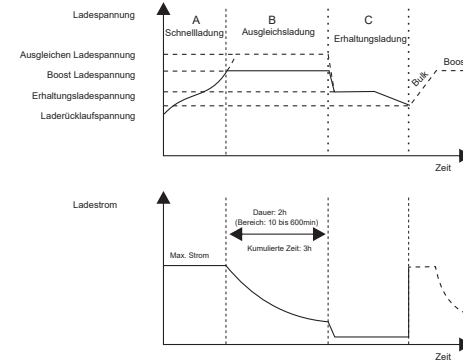


Abb. 1-5 Schematische Diagramm der Ladestufen für Blei-Säure-Batterien

#### ➤ Schnellladung(BULK)

Da die Batteriespannung in der Schnellladephase noch nicht den eingestellten Wert der vollen Spannung (d. h. Ausgleichs-/Boost-Spannung) erreicht hat, führt der Controller eine MPPT-Ladung der Batterie mit max. Solarleistung durch. Wenn die Batteriespannung den voreingestellten Wert erreicht, beginnt der Ladevorgang mit konstanter Spannung.

#### ➤ Ausgleichsladung/Boost-Ladung (EQUALIZE/BOOST)

Wenn die Batteriespannung den eingestellten Wert der Haltespannung erreicht, schaltet der Controller auf Laden mit konstanter Spannung um. Bei diesem Vorgang wird keine MPPT-Ladung durchgeführt und der Ladestrom nimmt währenddessen allmählich ab. Die Dauerladephase selbst besteht aus zwei Unterphasen, nämlich der Ausgleichsladung und der Schnellladung, die nicht wiederholt durchgeführt werden, wobei erstere alle 30 Tage einmal aktiviert wird.

#### ➤ Ausgleichsladung (EQUALIZE)

Einige Batterietypen werden regelmäßig gleichmäßig aufgeladen, was zu Elektrolytumwälzungen, einem Ausgleich der Batteriespannung und einer vollständigen chemischen Reaktion führen kann. Durch die Ausgleichsladung wird die Ladespannung auf einen Wert über der Standard-Komplementärspannung erhöht und der Batterieelektrolyt vergast. Die Ausgleichs-ladezeit beträgt 120 Minuten (standardmäßig). Ausgleichsladung und Schnellladung werden nicht in einem vollständigen Ladevorgang wiederholt, um übermäßiges Überströmen von Gas oder eine Überhitzung der Batterie zu vermeiden.

## ➤ Ausgleichsladung

### ⚠ Achtung: Explosionsgefahr!

Beim Ausgleichsladen kann eine offene Blei-Säure-Batterie explosives Gas erzeugen, daher muss die Batteriekammer über gute Belüftungsbedingungen verfügen.

### ⚠ Hinweis: Gefahr von Geräteschäden!

Überladung oder zu viel erzeugtes Gas können die Batterieplatten beschädigen und dazu führen, dass sich aktives Material auf den Batterieplatten ablagert. Eine zu hohe oder zu lange Ausgleichsladung kann zu Schäden führen. Lesen Sie sorgfältig die tatsächlichen Anforderungen der im System eingesetzten Batterie.

## ➤ Boost-Aufladung

Standardmäßig dauert die Schnellladung im Allgemeinen 2 Stunden, Benutzer können jedoch voreingestellte Werte für die Dauer und den Boost-Spannungspunkt entsprechend dem tatsächlichen Bedarf anpassen. Wenn die Dauer den eingestellten Wert erreicht, schaltet das System auf Erhaltungsladung um.

## ➤ Erhaltungsladung

Durch die Erhaltungsladung kann die Batteriespannung nahe der Erhaltungsladespannung gehalten werden. In der Erhaltungsladephase wird die Batterie mit einem sehr schwachen Strom geladen, um sicherzustellen, dass die Batterie im vollgeladenen Zustand bleibt.

Wenn in den Phasen Ausgleichsladung, Boost-Aufladung und Erhaltungsladung die Batteriespannung so niedrig wie die "Boost-Recovery-Spannung" ist, verlässt das System die aktuelle Ladephase und tritt erneut in die BULK-Ladephase ein. Mit fortschreitendem Ladevorgang steigt die Batteriespannung langsam an, der Strom sinkt und gelangt dann wieder in die Konstanzspannungsstufe.

## 1.5.2 Laden von Lithiumbatterie

Der Controller übernimmt die zweistufige Aufladung der Lithium-Pufferbatterie. Die erste ist die Phase des Schnellladung (BULK), d. h. unter der Bedingung, dass der maximale Ladestrom begrenzt wird, werden Solarenergie und Lichtmaschinenenergie (Automobil) maximiert und die Batteriespannung wird schnell auf die eingestellte Ladespannung erhöht; Dann geht der Ladevorgang in die Konstanzspannungsstufe über, bis die Batterie vollständig geladen ist, und der Ladestrom nimmt in der Konstanzspannungsladestufe allmählich ab.

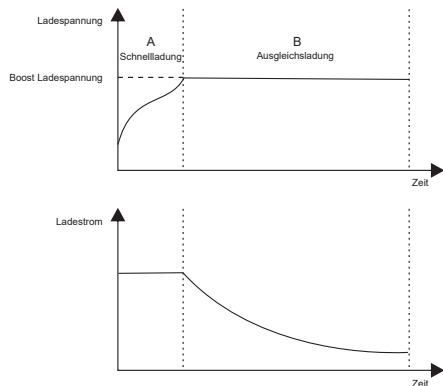


Abb. 1-6 Schematische Diagramm der Ladestufen für Li-Batterien

## 2. Produktanwendung

### 2.1 Spezifikationstabelle

Parameter	Wert			
Modell	MD1230N05	MD1250N05		
Spannung des Backup-Batteriesystems	12V			
Spannungsbereich der Backup-Batterie	9~16V DC			
Backup-Batterietyp	Versiegelte Batterie, Gel-Batterie, belüftete Batterie, batterie LiFePO4, benutzerdefinierte Batterie			
Nennladestrom	30A	50A		
Maximale PV-Eingangsspannung	55V DC			
Max. Spannungsbereich der Steckdose	17~36V			
Maximaler PV-Eingangsstrom	27A	45A		
Solarpanel-Lademodus	Buck MPPT			
MPPT-Effizienz	>99%			
PV-Eingangsleistung wird empfohlen	400W	700W		
Systemspannung der Lichtmaschine (Starterbatterie)	12/24V			
Starterbatterietyp	Blei-Säure-Batterie			
Maximale Eingangsspannung des Generators	32V			
Maximaler Eingangsstrom des Generators	35A	60A		
Spannungsbereich der Generator	Konventioneller	13.2~16V/26.4~32V DC		
	Intelligente (Euro 6-Norm) Generator	12~16V/24~32V DC		
Lademodus der Generator	Buck, Boost, Buck-Boost			
Die Ausgangsleistung des Generators wird empfohlen	12V Backup-Batterie	400W	700W	
	PV lädt die Starterbatterie	Ladespannung	13.8V	
		Ladestrom	≤15A	≤25A
Leerlaufverlust	<0.6W			
Maximale Ladeumwandlungseffizienz	0.98			
Temperaturkompensationsfaktor	-3 mV/ °C/2 V (Standardwert, der Wert der Blei-Säure-Batterie kann eingestellt werden); Keine Temperaturkompensationsfunktion für Lithiumbatterie.			
Kommunikationsmethode	TTL			
Schutzfunktion	Übertemperaturschutz, Lichtmaschinen-Verpolungsschutz, Solarpanel-Verpolungsschutz, Backup-Batterie-Verpolungsschutz, Anti-Reverse-Ladeschutz bei Nacht.			
Betriebstemperatur	-35°C~65°C			
Höhe	≤3000m			
Wasserdichtheitsniveau	IP32			
Produktabmessungen	221*175.8*92.4mm			

## 2.2 Standardparameter des Batterietyps

Standardparameterstabelle für jeden Batterietyp

Parameter \ Batterietyp	Versiegelte Blei-Säure-Batterie SLD (Standard)	Blei-Säure-Batterie GEL	Offener Blei-Säure-Batterie FLD	Lithium-Eisenphosphat-Batterie LFP	Benutzerdefinierte Batterie USER (Standard als SLD)
Überspannungsbruchspannung	16.0V	16.0V	16.0V	16.0V	9.0 ~ 17V
Überspannungswiederkehrspannung	15.0V	15.0V	15.0V	15.4V	—
Ausgleichsspannung	14.6V	—	14.8V	—	9.0 ~ 17V
Boost-Spannung	14.4V	14.2V	14.6V	14.4V	9.0 ~ 17V
Erhaltungsladespannung	13.8V	13.8V	13.8V	—	9.0 ~ 17V
Booster-Spannung wiederherstellt	13.2V	13.2V	13.2V	13.2V	9.0 ~ 17V
Erholungsspannung nach Tiefentladung	12.6V	12.6V	12.6V	12.6V	9.0 ~ 17V
Unterspannungswiederkehrspannung	12.2V	12.2V	12.2V	12.3V	—
Unterspannungsalarmspannung	12.0V	12.0V	12.0V	12.1V	9.0 ~ 17V
Überentladungsspannung	11.1V	11.1V	11.1V	11.1V	9.0 ~ 17V
Boost-Dauer	120 min	120 min	120 min	—	10 ~ 160 min
Gleichgewichtsdauer	120 min	—	120 min	—	0 ~ 600 min
Ausgleichsintervall	30 Tage	—	30 Tage	—	0 ~ 250 Tage
Temperaturkompensation (mV/C/2V)	-3	-3	-3	0	0, -3, -4, -5

**⚠ Hinweis: Bitte befolgen Sie strikt die technischen Spezifikationen und Sicherheitsempfehlungen des Batterieherstellers, um relevante Parameter einzustellen.**

## 2.3 Definitionen und Beschreibung der Indikatoren

### 2.3.1 Indikatordefinitionen

	SN	Indikatordefinitionen
	①	PV-Ladeanzeige
	②	Lichtmaschinenanzeige (Automobil)
	③	Backup-Batterieanzeige
	④	Alarmanzeige

### 2.3.2 PV-Ladeanzeige

Indikatorfarbe	Indikation	Modusbeschreibung
Rot	Normalerweise ON	MPPT-Aufladung
	Langsames Blinken	Boost-Aufladung
	Einzelblinken	Erhaltungsladung
	Blinkend	Ausbalanciertes Laden
	Doppeltes Blinken	Laden mit Strombegrenzung
	Nicht hell	Nicht aufgeladen

### 2.3.3 Lichtmaschinen (Automobil) anzeige

Indikatorfarbe	Indikation	Modusbeschreibung
Rot	Normalerweise ON	Die Lichtmaschine (Auto) lädt die Pufferbatterie auf.
	Langsames Blinken	Die Solarenergie lädt die Starterbatterie
	Blinkend	Überspannung der Lichtmaschine
	Nicht hell	Nicht aufgeladen

### 2.3.4 Backup-Batterieanzeige

Indikatorfarbe	Indikation	Modusbeschreibung
Rot	Normalerweise ON	Die Batteriespannung ist normal
	Langsames Blinken	Überentladener Batterie
	Blinkend	Batterieüberspannung

### 2.3.5 Alarmanzeige

Indikatorfarbe	Indikation	Modusbeschreibung
Rot	Nicht hell	Das System ist normal
	Normalerweise ON	Systemalarm

## 2.4 Tasten drücken

Drücken Sie die Taste 1-SELECT;

Drücken Sie die Taste 2-ENTER

In jedem Menü gelangen Sie durch Drücken und Halten von ENTER in das Parametereinstellungsmenü. Durch Drücken von ENTER wird der Parameterwert angepasst. Durch Drücken von SELECT wird zwischen verschiedenen Einstellungen gewechselt. Durch Drücken und Halten von ENTER wird der Einstellungsmodus gespeichert und verlassen.

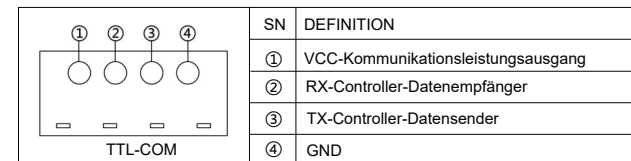
## 2.5 TTL-Kommunikationsschnittstelle

Benutzer können das Modbus-Protokoll verwenden, um über diesen Port Daten zu überwachen und Parameter des Controllers einzustellen.

1) Standard-Baudrate von 9600 bps; Paritätsbit: kein ; Datenbit: 8 Bit; Stoppbit: 1bit

2) Ausgangsspezifikation der Kommunikationsleistung: (12 V ± 3 V)/100 mA

Die Schnittstelle ist wie folgt definiert:



## 2.6 Schnittstelle zur Messung der Backup-Batterietemperatur

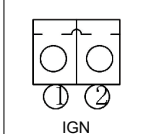
Durch Anschließen des Temperaturfühlers an Schnittstelle ⑩ kann die Echtzeittemperatur der Batterie abgetastet werden. Der Standardwert beträgt 25 °C, wenn der Temperaturfühler nicht angeschlossen ist. Wenn der Temperaturfühler angeschlossen ist, wird die Batterietemperatur zum Schutz der Batterie vor hohen und niedrigen Temperaturen oder zum Temperatenausgleich der Ladespannung der Blei-Säure-Batterie gemessen.

Verbindungsmethode: Verbinden Sie den Temperatursensoranschluss mit der Schnittstelle ⑩ und befestigen Sie den Temperatursensor an der Batterieoberfläche.

## 2.7 Zündsignalschnittstelle

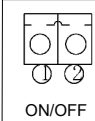
Die Startladespannung eines intelligenten Generators (Automobil) unterscheidet sich von der eines herkömmlichen Generators. Wenn es sich um einen intelligenten Generator handelt, muss die Zündsignalleitung an den IGN-Anschluss angeschlossen werden. Die Startladespannung herkömmlicher Lichtmaschinen beträgt 13,2 V. Die Startladespannung des intelligenten Generators beträgt 12,0 V. Auch hier darf nur eine Plusleitung angeschlossen werden.

Die Schnittstelle ist wie folgt definiert:

	SN	DEFINITION
①	+	
②	-	

## 2.8 Remote-Switch-Schnittstelle

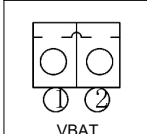
Der externe Schalter kann steuern, ob der Controller den Ladevorgang aktivieren kann. Der Schalter kann zum Laden angeschlossen werden, und der Schalter kann getrennt werden, um den Ladevorgang zu stoppen.

	SN	DEFINITION	Hinweis
①	+		Durch Anschließen kann der Ladevorgang aktiviert werden, durch Ausschalten kann der Ladevorgang deaktiviert werden.
②	-		

## 2.9 Schnittstelle zur Spannungskompensation der Backup-Batterie

Aus Konfigurationsgründen ist die Ladeleistung hoch und der Kabeldurchmesser von der Batterie zum Controller etwas kleiner, was dazu führt, dass die vom Controller erfasste Batteriespannung höher ist als die tatsächliche Spannung am Batterieende, was zur Folge hat, dass die Batterie beschädigt wird nicht vollständig aufgeladen; Bis zu einem gewissen Grad kann über die Batteriespannungs-Abtastleitung die Batterieklemmenspannung genauer erfasst und der Spannungsunterschied rechtzeitig ausgeglichen werden, sodass die Batterieklemme eine angemessenere Ladespannung erhalten kann. Verbinden Sie die positiven und negativen Elektroden der Batterie über das Spannungsausgleichskabel mit den positiven und negativen Elektroden des Batteriespannungs-Abtastanschlusses ⑥. Achten Sie darauf, das Positive mit der Linken und das Negative mit der Rechten zu verbinden.

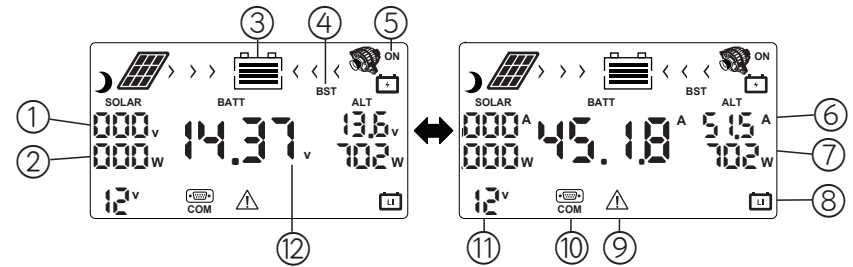
Die Schnittstelle ist wie folgt definiert:

	SN	DEFINITION
①	+	
②	-	

## 3. Produktbedienung und -anzeige

### 3.1 Hauptseite

Die Hauptschnittstelle des LCD-Bildschirms zeigt dynamisch die Echtzeit-Betriebsdaten (Spannung/Strom/Leistung), den Ladestatus, Systeminformationen usw. an und schaltet alle 10s automatisch die Echtzeit-Spannung und den Echtzeit-Strom um.

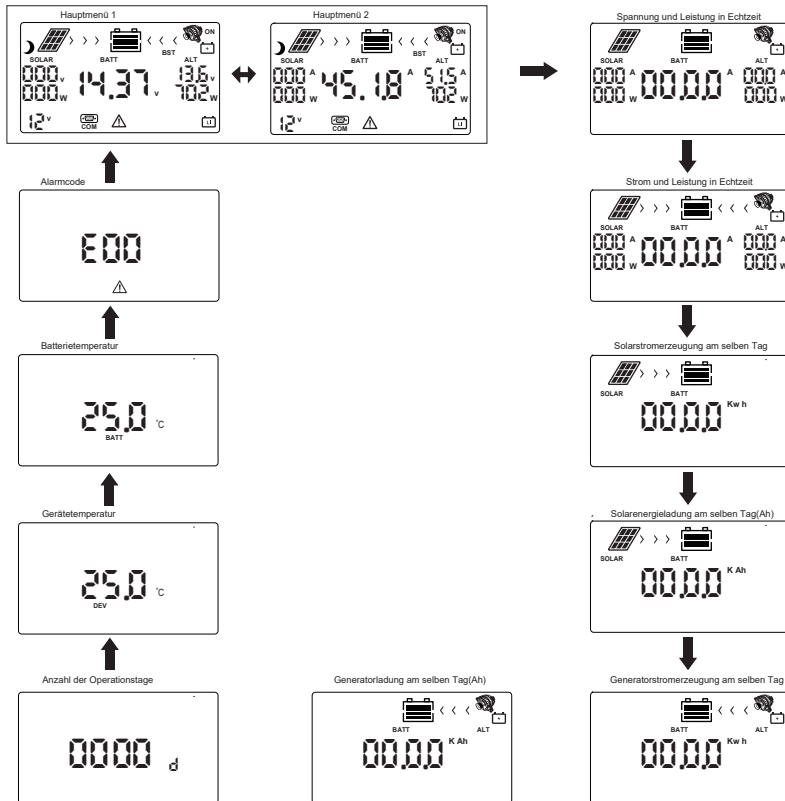


No	Beschreibung	No	Beschreibung
①	Spannung/Strom des Photovoltaikmoduls	⑦	Ladeleistung der Lichtmaschine (Automobil)
②	Echtzeit-Ladeleistung des Photovoltaikmoduls	⑧	Typ der Backup-Batterie
③	Ladung der Reservebatterie	⑨	Systemalarmaufforderung
④	Lademodus	⑩	Aufforderung zur Kommunikation verbunden
⑤	Aufforderung zum Starten/Abschalten der Lichtmaschine	⑪	Systemspannung
⑥	Ladestrom/Spannung der Lichtmaschine	⑫	Spannung/Strom der Backup-Batterie

### 3.2 Durchsuchen des Menüs

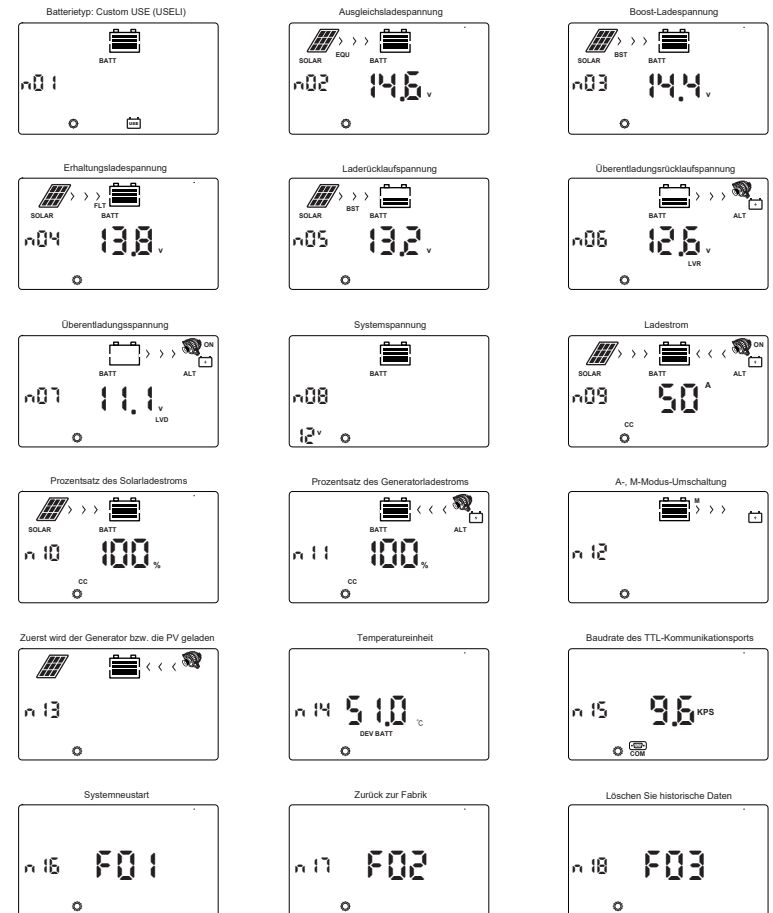
Drücken Sie [SELECT], um zum Durchsuchen des Menüs zu gelangen, und überprüfen Sie die Echtzeitspannung, den Echtzeitstrom, die Photovoltaik-Stromerzeugung in Wattstunden, die Photovoltaik-Stromerzeugung in Amperestunden, die Lichtmaschine (Automobil), die Lichtmaschine (Automobil) Amperestunden der Stromerzeugung, Anzahl der Gerätebetriebstage, Gerätetemperatur, Temperatur der Backup-Batterie und Alarmcode.

Hinweis: Die Aufzeichnungsregel für Gerätebetriebstage besagt, dass die aufgezeichnete Anzahl um einen Tag erhöht wird, nachdem die Photovoltaikspannung unter 5 V gesunken ist und die Lichtmaschine (Auto) 2 Stunden lang nicht funktioniert hat.



### 3.3 Parametereinstellungen

- ① Drücken Sie in der Hauptschnittstelle lange [ENTER], um zur Parametereinstellungsschnittstelle zu gelangen.
- ② Drücken Sie nach dem Aufrufen der Schnittstelle kurz [SELECT], um die Parameter n01 bis n18 zu durchsuchen.
- ③ Wenn Sie den Parameter ändern müssen, drücken Sie kurz [ENTER], dann blinkt der Parameter;
- ④ Drücken Sie kurz [SELECT], um den Parameter anzupassen;
- ⑤ Drücken Sie kurz [ENTER], um den Parameter zu bestätigen;
- ⑥ Halten Sie [ENTER] gedrückt oder kehren Sie zur Hauptschnittstelle zurück, wenn 10 Sekunden lang keine Bedienung erfolgt.





Parameter	Einstellungsanweisungen
n01	Auswahl des Backup-Batterietyps, einstellbar auf FLD, SLD, GEL, LI, USE, USELI.
n02	Ausgleichsladespannung; USE-Batterietyp können im Bereich von 9 V bis 17 V eingestellt werden
n03	Boost-Ladespannung; USE, USELI-Batterietyp können im Bereich von 9 V bis 17 V eingestellt werden
n04	Erhaltungsladespannung; USE-Batterietyp können im Bereich von 9 V bis 17 V eingestellt werden
n05	Laderücklaufspannung; USE, USELI-Batterietyp können im Bereich von 9 V bis 17 V eingestellt werden
n06	Überentladungsrücklaufspannung; USE, USELI-Batterietyp können im Bereich von 9 V bis 17 V eingestellt werden
n07	Tiefentladespannung; USE, USELI-Batterietyp können im Bereich von 9 V bis 17 V eingestellt werden
n08	Systemspannung
n09	Ladestrom; einstellbar von 0A bis Nennladestrom
n10	Prozentsatz des Photovoltaik-Ladestroms; einstellbar von 0 bis 100 %
n11	Prozentsatz des Lichtmaschinenstroms (Automobil); einstellbar von 0 bis 100 %
n12	Starten Sie den Batterielademodus, wobei A für Automatikmodus steht; M steht für manuellen Modus
n13	Backup-Batterielademodus, Photovoltaik-Priorität oder Generator-Priorität
n14	Temperatureinheit, wahlweise °C oder °F
n15	Die Baudrate der TTL-Kommunikation kann von 4.800 bis 115.200 kps eingestellt werden
n16	Systemneustart
n17	Werkseinstellungen wiederherstellen
n18	Löschen Sie historische Daten

**Hinweise:**

- Die Elemente n02 bis n07 können nur angepasst werden, wenn der Batterietyp auf den Modus USE oder USE LI eingestellt ist und andere Batterietypen als feste Werte angezeigt werden.
- Die Lademethode zum Starten der Batterie kann unter Punkt n12 ausgewählt werden. Darunter ist Modus A ein automatischer Modus, der die Beteiligung von Photovoltaik zum Laden der Startbatterie erfordert. Der M-Modus ist ein manueller Modus. Nach dem Wechsel in den M-Modus kann die Backup-Batterie innerhalb von Minuten nach Inkrafttreten des M-Modus gezwungen werden, die Startbatterie für 60 Sekunden aufzuladen, und nach Überstunden automatisch wieder in den A-Modus wechseln.
- Punkte n09, n10 und n11:  
 \* Bei reiner Photovoltaik-Ladung beträgt der Gesamtladestrom:  $I_1 = \text{eingestellter Strom } n09 * \text{Prozentsatz des Photovoltaik-Ladestroms } n10$ ;  
 \* Wenn nur der Generator geladen wird, beträgt der Gesamtladestrom:  $I_2 = \text{eingestellter Strom } n09 * \text{Prozentsatz des Generatorladestroms } n11$ ;  
 \* Beim gleichzeitigen Laden von Photovoltaik und Generator beträgt der Gesamtladestrom  $(I_1+I_2)/2$ .

**3.4 Systemalarme**

Systemalarm	Bedeutung	Beschreibung
E0	Kein Fehler	
E1	Überentladung der Backup-Batterie	Zu hohe Lichtmaschinenleistung
E2	Überspannung der Backup-Batterie	Kein Aufladen
E3	Unterspannung der Backup-Batterie	Indikator-Eingabeaufforderung; kann normal aufgeladen werden
E6	Übertemperatur der Ausrüstung	Derating-Ladevorgang entsprechend der Übertemperaturstrategie
E7	Übertemperatur der Batterie	Kein Aufladen
E8	Zu viel Solarpanel-Leistung	Laden mit Strombegrenzung
E10	Überspannung des Solarpanels	Kein Aufladen
E15	Batterie abgeklemmt oder Lithium-Batterie-Einspeiseschutz	
E19	Batterie niedrige Temperatur	Kein Aufladen
E22	Überspannung des Generators	Die Lichtmaschine (Auto) lädt und entlädt weder
E23	Zu hohe Lichtmaschinenleistung	Laden mit Strombegrenzung

**3.5 Häufige Probleme und Lösungen**

Phänomen	Mögliche Probleme	Lösung
Nachdem die Pufferbatterie zur Stromversorgung angeschlossen wurde, erfolgt keine Reaktion und die Anzeigelampe leuchtet nicht	A. Falscher oder lockerer Anschluss der Backup-Batterie B. Schutz der Lithiumbatterie	A1. Bitte prüfen Sie, ob der Anschluss der Backup-Batteriekabel korrekt und zuverlässig ist; B1. Schließen Sie ein Solarpanel oder eine Lichtmaschine (Auto) an, um die Lithiumbatterie aufzuladen und zu aktivieren.
Der Controller kann die Backup-Batterie tagsüber nicht über das Solarpanel aufladen.	A. Falsche oder lose Verkabelung mit dem Solarpanel B. Das Solarpanel ist blockiert C. Fehler bei der Einstellung des Spannungsniveaus des Backup-Batteriesystems.	A1. Bitte überprüfen Sie, ob die Verbindung der Solarpanel-Drähte korrekt und zuverlässig ist; B1. Stellen Sie sicher, dass das Solarpanel nicht blockiert ist. C1. Der vom Controller eingestellte Systemspannungspegel ist identisch mit dem tatsächlich verwendeten Batteriespannungspegel.
Die Pufferbatterie kann nicht von der Lichtmaschine (Auto) aufgeladen werden, während das Fahrzeug läuft.	A. Falsche oder lose Verkabelung der Lichtmaschine (Auto) B. Fehler bei der Einstellung des Spannungsniveaus des Backup-Batteriesystems.	A1. Bitte prüfen Sie, ob der Anschluss der Lichtmaschinenkabel (Automobilkabel) korrekt und zuverlässig ist. B1. Der vom Controller eingestellte Systemspannungspegel ist identisch mit dem tatsächlich verwendeten Batteriespannungspegel.

**4. Produktinstallation**

**4.1 Vorsichtsmaßnahmen für die Installation**

- Seien Sie beim Einbau der Batterie sehr vorsichtig. Tragen Sie beim Einbau der offenen Blei-Säure-Batterie eine Schutzbrille. Bei Kontakt mit der Säurelösung der Batterie bitte rechtzeitig mit klarem Wasser abspülen.
- Platzieren Sie keine Metallgegenstände in der Nähe der Batterie, um einen Kurzschluss zu vermeiden.
- Beim Laden der Batterie kann saures Gas entstehen, um eine gute Belüftung der Umgebung sicherzustellen.
- Die Batterie kann brennbare Gase produzieren, bitte vermeiden Sie Funkenbildung.
- Direkte Sonneneinstrahlung und das Eindringen von Regenwasser sollten bei der Außenaufstellung vermieden werden.

- Virtuelle Verbindungsstellen und korrodierte Drähte können große Hitze verursachen, die Isolierung des Drahtes zum Schmelzen bringen, das umgebende Material verbrennen und sogar einen Brand verursachen. Daher muss sichergestellt werden, dass alle Steckverbinder fest angezogen sind und die Drähte vorzugsweise mit Kabelbindern befestigt werden, um lose Steckverbinder durch Wackeln der Drähte bei mobilen Anwendungen zu vermeiden.
- Sobald das System angeschlossen ist, kann die Ausgangsspannung der Komponente die sichere Spannung des menschlichen Körpers überschreiten. Bei der Arbeit ist auf die Verwendung isolierender Werkzeuge zu achten und auf trockene Hände zu achten.
- Die Batterieklemmen am Controller können entweder mit einer einzelnen Batterie oder einer Gruppe von Batterien verbunden werden. Nachfolgende Anweisungen im Handbuch gelten für die Verwendung mit einer einzelnen Batterie, gelten aber auch für Systeme mit einer Gruppe von Batterien.
- Bitte beachten Sie die Sicherheitsempfehlungen der Batteriehersteller.
- Der Anschlussdraht des Systems muss entsprechend der Stromdichte von nicht mehr als 4 A/mm<sup>2</sup> ausgewählt werden.
- Erden Sie die Erdungsklemme des Controllers.
- Es ist verboten, die Batterie verkehrt herum anzuschließen, da dies beim Einbau zu irreversiblen Schäden führen würde

#### 4.2 Referenz zur Auswahl des Draht- und Sicherungstyps

Die Verkabelungs- und Installationsmethoden müssen den nationalen und lokalen elektrischen Spezifikationen entsprechen.

Die Verkabelungsspezifikationen für PV, Lichtmaschine (Automobil) und Batterie müssen entsprechend dem Nennstrom ausgewählt werden.

Die Kabel- und Sicherungsspezifikationen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Modello	Maximaler Eingangsstrom/ A des PV-Anschlusses	PV-Klemmen-drahtquerschnitt (mm <sup>2</sup> /AWG)	PV-Sicherungspezifikation/A	Maximaler Eingangsstrom/A der Lichtmaschinenklemme	Leiterquerschnitt der Lichtmaschinenklemmen (mm <sup>2</sup> /AWG)	Lichtmaschinenklemmen-Sicherungspezifikation/A	Klemmenstrom der Backup-Batterie /A	Anschlussquerschnitt der Backup-Batterie (mm <sup>2</sup> /AWG)	Anschlussquerschnitt der Backup-Batterie (mm <sup>2</sup> /AWG)
MD1230N05	27	6	40~50A	35A	6	50~60A	30A	6	40~50A
MD1250N05	45	9	60~70A	60A	12	80~90A	50A	10	60~70A

#### 4.3 Installation und Verkabelung

**⚠** Warnung: Explosionsgefahr! Installieren Sie den Controller und die offene Batterie NIEMALS im selben geschlossenen Raum! Installieren Sie es auch nicht an einem geschlossenen Ort, an dem sich Batteriegas ansammeln kann.

**⚠** Warnung: Gefahr durch Hochspannung! Photovoltaikanlagen können eine hohe Leerlaufspannung erzeugen. Trennen Sie daher vor der Verkabelung unbedingt den Schutzschalter oder die Sicherung und gehen Sie bei der Verkabelung vorsichtig vor.

**⚠** Warnung: Stromschlaggefahr! Wir empfehlen dringend Sicherungen oder Schutzschalter auf der Seite des PV-Generators, der Lichtmaschine (Automobilseite) und der Batterieseite.

**⚠** Hinweis: Stellen Sie bei der Installation des Controllers sicher, dass genügend Luft durch den Kühlkörper des Controllers strömt, und lassen Sie über und unter dem Controller mindestens 150 mm Platz für natürliche Konvektion. Bei Einbau in eine geschlossene Box ist auf eine zuverlässige Wärmeableitung durch das Gehäuse zu achten.

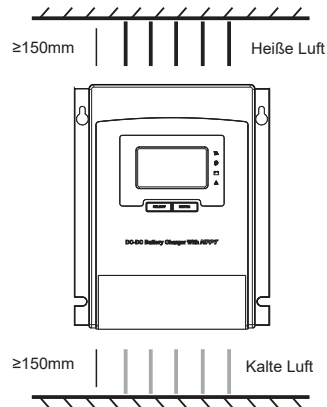


Abb. 4-1 Installation und Wärmeableitung

Schritt 1: Wählen Sie die Installationsposition

Vermeiden Sie die Installation des Controllers an einem Ort mit direkter Sonneneinstrahlung, hohen Temperaturen und leichtem Wasserüberlauf und sorgen Sie für eine gute Belüftung rund um den Controller.

Schritt 2: Befestigen Sie die Aufhängungsschrauben

Markieren Sie die Installationsposition entsprechend der Montagegröße des Controllers, bohren Sie an den beiden Markierungen zwei Löcher mit der entsprechenden Größe für die Montage und befestigen Sie die Schrauben an diesen beiden Löchern.

Schritt 3: Fixierung des Controllers

Richten Sie das Befestigungsloch des Controllers mit den 2 zuvor befestigten Schrauben aus, hängen Sie sie dann auf und befestigen Sie dann die 2 Schrauben unten.

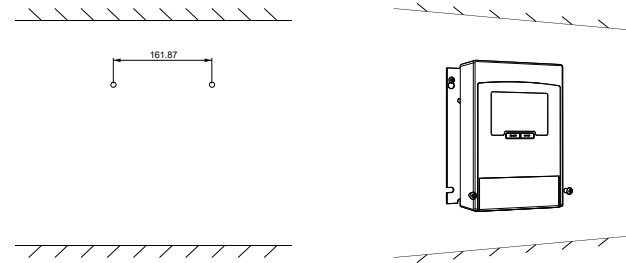


Abb. 4-2 Fixierung des Controllers

Schritt 4: Schließen Sie das Kabel an

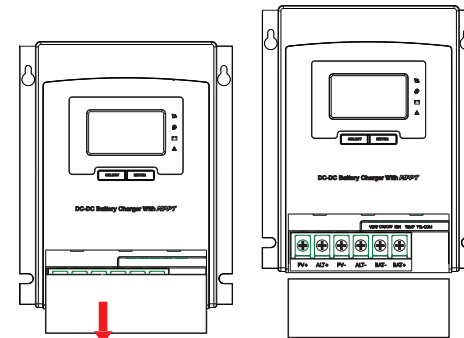
4.1 Crimpen: Wählen Sie einen Draht mit der entsprechenden Spezifikation entsprechend der Systemkonfiguration aus und drücken Sie ein Ende des Drahtes an den Standard-Kupferanschluss.

4.2 Verkabelung: Verbinden Sie das Kabelloch des Kupferanschlusses mit dem Kabelanschluss des Controllers.

Schritt 1: Öffnen Sie die schwarze Anschlussabdeckung in Richtung des Pfeils [Push] im folgenden linken Bild.

Schritt 2: Greifen Sie entsprechend der Bildschirmmarkierung jedes Anschlusses auf die entsprechende Schnittstelle zu und achten Sie darauf, Plus- und Minuspol nicht vertauscht anzuschließen.

Schritt 3: Schließen Sie das Kabel fertig und schieben Sie es in die vordere Abdeckung des schwarzen Anschlusses



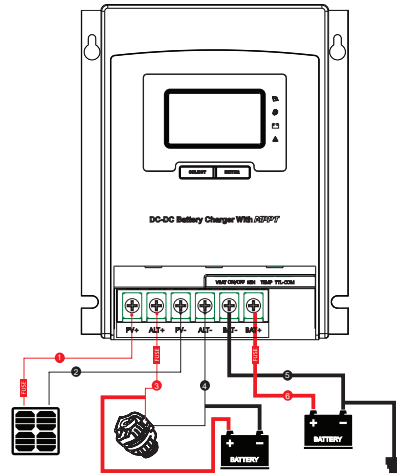


Abb. 4-3 Verdrahtungssequenz

- ⚠ **Warnung: Stromschlaggefahr!** Wir empfehlen dringend, Sicherungen oder Schutzschalter an der Seite der Photovoltaikanlage, der Last und der Batterie anzuschließen, um die Gefahr eines Stromschlags bei der Verkabelung oder Fehlbedienungen zu vermeiden, und stellen Sie sicher, dass die Sicherungen oder Schutzschalter vor der Verkabelung getrennt werden.
- ⚠ **Warnung: Gefahr durch Hochspannung!** Photovoltaikanlagen können eine hohe Leerlaufspannung erzeugen. Trennen Sie daher vor der Verkabelung unbedingt den Schutzschalter oder die Sicherung und gehen Sie bei der Verkabelung vorsichtig vor.
- ⚠ **Warnung: Explosionsgefahr!** Ein Kurzschluss zwischen den Plus- und Minuspole der Batterie und den mit den Plus- und Minuselektroden verbundenen Drähten kann einen Brand oder eine Explosion verursachen. Bitte gehen Sie vorsichtig vor.  
Bitte schließen Sie zuerst die Batterie, dann das Batteriepanel und schließlich die Last an und schließen Sie beim Verkabelungsprozess zuerst „+“ und dann „-“ an.  
Wenn alle Stromkabel fest und zuverlässig angeschlossen sind, überprüfen Sie, ob die Verkabelung korrekt ist und ob Plus und Minus erneut falsch angeschlossen sind. Sobald dies bestätigt ist und kein Fehler festgestellt wurde, schließen Sie zuerst die Batteriesicherung oder den Leistungsschalter an und beobachten Sie, ob die LED-Anzeigelampe leuchtet. Wenn sie nicht leuchtet, schalten Sie bitte sofort die Sicherung oder den Schutzschalter aus und prüfen Sie dann, ob das Kabel richtig angeschlossen ist.  
Wenn die Batterie normal mit Strom versorgt wird, schließen Sie das Batteriepanel erneut an. Bei ausreichender Sonneneinstrahlung leuchtet oder blinkt die Ladeanzeige des Controllers und beginnt mit dem Laden des Akkus.
- ⚠ **Beachten Sie, dass die Installationsposition der Batteriesicherung so nah wie möglich am Controller sein sollte und der empfohlene Installationsabstand 150 mm nicht überschreiten sollte.**

## 5. Produktgröße

