



Mac Plus

BIDIREKTIONALES DC-DC-LADEGERÄT

48/12-50, 12/48-15, 48/24-30, 24/48-15



CZONE[®]

BEDIENUNGS- UND INSTALLATIONSANLEITUNG

www.mastervolt.com

Inhalt

1. SICHERHEITSHINWEISE	4
Warnungen und symbole	4
Allgemeines	4
Knallgase	5
Warnungen hinsichtlich der Verwendung von Batterien	6
Warnung bezüglich lebenserhaltender Anwendungen	6
2. ALLGEMEINE INFORMATIONEN.....	7
Gebrauch der Betriebsanleitung.....	7
Haftung	7
Garantie	7
Haftungsausschluss	7
Typenschild.....	8
Korrekte Entsorgung von Altgeräten	8
3. PRODUKTBESCHREIBUNG	9
Abmessungen	10
Frontpanel.....	11
4. INSTALLATIONSANWEISUNGEN.....	12
5. EINBAUORT UND BEFESTIGUNG	13
6. ANSCHLUSS.....	14
Installation A – Mac Plus als Batterieladegerät.....	14
Installation B – Mac Plus als stabilisierte Gleichstromversorgung	14
Eingang für Fernbedienungsschalter (Pin 4)	15
Batterietemperatursensor (Pin 5 und 6).....	15
Spannungsabfallausgleich (Pins 1 und 2)	16
Optionaler „Laderichtungsumkehr“-Schalter (Pin 3)	17
Hinzufügen des Mac Plus zu einem MasterBus-Netzwerk	17
Hinzufügen des Mac Plus zu einem CZone-Netzwerk.....	17
7. KONFIGURATION – DIP-SCHALTERN	18
8. BETRIEB	21
LED-Anzeige	21
Betriebsarten.....	22
Bidirektionaler Betrieb	24
Unterstützung für entladene Batterien	24
9. MASTERBUS	25
Was ist MasterBus?	25
MasterBus: Überwachung und Konfiguration des Mac Plus	25
Monitoring (Überwachung)	26
Alarm.....	27

Configuration (Konfiguration).....	27
Events (Ereignisse) – Systemautomatisierung	31
10. CZONE	33
Was ist CZone?.....	33
Hinzufügen von Mac Plus zu einer CZone-Systemkonfiguration	33
11. PROBLEMLÖSUNG	37
12. TECHNISCHE DATEN	39
Technische Spezifikationen Mac Plus	39
CZone-Spezifikationen	40
Batterie-Einstellungen	41
Charakteristika	42

1. Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel werden wichtige Sicherheits- und Bedienungsanweisungen für den Gebrauch des Mac Plus in Freizeitfahrzeugen (RV) sowie Marineanwendungen beschrieben.

**LESEN SIE DIE SICHERHEITSHINWEISE GRÜNDLICH DURCH
UND BEWAHREN SIE SIE GUT AUF**

Warnungen und symbole

Sicherheitsanweisungen und Warnungen sind in dieser Betriebsanleitung mit den folgenden Zeichen gekennzeichnet:



VORSICHT!

Besondere Daten, Einschränkungen, Vorschriften zur Vermeidung von Schäden.



ACHTUNG!

Steht dieses Symbol bei einem Warnhinweis, weist dies darauf hin, dass die Oberfläche möglicherweise warm ist.



WARNING!

Eine WARNUNG bezieht sich auf mögliche Verletzungen des Anwenders oder bedeutende Schäden am Mac Plus falls der Installateur / Anwender nicht (sorgfältig) die Anweisungen befolgt.

Allgemeines

- 1 Lesen Sie vor dem Gebrauch des Mac Plus sämtliche Anweisungen und Sicherheitsangaben auf dem Mac Plus, den Batterien sowie alle entsprechenden Abschnitte in der Betriebsanleitung.
- 2 Zur Verringerung des Risikos eines Elektroschocks – Setzen Sie den Mac Plus nicht den folgenden Bedingungen aus: Regen, Schnee, Spritzwasser, Feuchtigkeit, übermäßiger Verschmutzung und Kondenswasser. Um das Risiko der Brandgefahr zu verringern, dürfen die Lüftungsöffnungen nicht verdeckt oder blockiert werden. Installieren Sie den Mac Plus nicht in ungenügend ventilierten Räumlichkeiten, da dies zur Überhitzung führen kann.
- 3 Die Verwendung eines Zusatz- oder Ersatzteils, das nicht von Mastervolt empfohlen oder verkauft wird, kann zu Brandgefahr, Elektroschock oder Verletzung von Personen führen.
- 4 Der Mac Plus wurde für den dauerhaften Anschluss an ein Gleichspannungs-Bordnetz konzipiert. Nur qualifizierte, befugte und geschulte Techniker oder Elektriker dürfen die Installation und Arbeiten am Mac Plus, in Übereinstimmung mit denen vor Ort gültigen Normen und Vorschriften, vornehmen.
- 5 Achten Sie darauf, dass die gesamte Verkabelung ordnungsgemäß installiert wurde und sich in einem einwandfreien elektrischen Zustand befindet und dass die Kabel ausreichend für den Nennstrom des Mac Plus dimensioniert sind. Überprüfen Sie die Verkabelung regelmäßig

- mindestens einmal pro Jahr. Verwenden Sie den Mac Plus nicht, wenn die Verkabelung zu klein oder beschädigt ist. Verwenden Sie das Mac Plus nicht, wenn der Leiterquerschnitt zu klein gewählt oder die Verkabelung beschädigt ist. Tauschen Sie beschädigte Kabel sofort aus.
- 6 Verwenden Sie den Mac Plus nicht, wenn er einen schweren Stoß erhalten hat, fallen gelassen oder auf sonstige Weise beschädigt wurde; bringen Sie ihn zu einem qualifizierten Kundendiensttechniker.
 - 7 Mit Ausnahme des Anschlussbereichs (siehe Kapitel 4) darf der Mac Plus nicht geöffnet oder demontiert werden. Im Inneren des Gehäuses gibt es keine zu wartenden Teile. Bringen Sie ihn für Service- oder Reparaturarbeiten zu einem qualifizierten, befugten und geschulten Kundendiensttechniker. Durch einen falschen Wiederausammenbau besteht Brand- oder Stromschlaggefahr.
 - 8 Achten Sie vor der Durchführung der Wartung und Reinigung darauf, dass der Mac Plus an keine DC-Spannungsversorgung angeschlossen ist, um das Risiko eines Stromschlags zu verringern. Durch alleinig den Mac Plus auszuschalten, wird dieses Risiko nicht verhindert.
 - 9 The Mac Plus may not be used by children or by those who cannot read and understand the manual if they are not supervised by a responsible person who can guarantee that the charger is being used in a safe manner. Keep the charger away from children.
 - 10 Ein Kurzschließen oder eine Umpolung hat ernsthafte Schäden der Batterien, des Mac Plus, der Verkabelung, sowie der Zubehörteile zur Folge. Sicherungen können die durch Umpolung entstehenden Schäden nicht verhindern und ein Anspruch auf Garantie verfällt.
 - 11 Im Falle eines Gerätebrandes, ist ein Feuerlöscher zu verwenden, der für das Löschen elektrischer Apparate geeignet ist.
 - 12 Bei Verwendung in einer Marineanwendung in den Vereinigten Staaten müssen die externen Anschlüsse des Mac Plus mit den United States Coast Guard Electrical Regulations (Elektrovorschriften der Küstenwache in den USA) (33CFR183, Unterabschnitt I) übereinstimmen.

Knallgase

- 1 **WARNUNG – DAS ARBEITEN IN DER NÄHE VON BLEISÄUREBATTERIEN IST GEFÄHRLICH: BATTERIEN ERZEUGEN WÄHREND DES NORMALEN BATTERIEBETRIEBS KNALLGASE. DESHALB IST ES ÄUSSERST WICHTIG, DASS SIE DIESE BETRIEBSANLEITUNG JEDES MAL VOR DEM GEBRAUCH DES MAC PLUS LESEN UND DIE ANWEISUNGEN GENAU BEFOLGEN.**
- 2 Befolgen Sie diese Anweisungen sowie die, welche von dem Batteriehersteller oder dem Hersteller eines Gerätes, dass Sie in der Nähe der Batterie verwenden möchten, veröffentlicht wurden, um die Gefahr einer Batterieexplosion zu verringern. Sehen Sie sich genau die Warnhinweise auf diesen Produkten an.
- 3 **GEFAHR:** Zur Verringerung der Explosionsgefahr – Verwenden Sie den Mac Plus nie in Situationen, in denen die Gefahr einer Gas- oder Staubexplosion besteht.

Warnungen hinsichtlich der Verwendung von Batterien

- 1 Wenn Sie in der Nähe einer Batterie arbeiten, sollte jemand in Rufnähe bzw. nahe genug sein, um Ihnen zu helfen.
- 2 Achten Sie darauf, dass Sie genügend Süßwasser und Seife greifbar haben, falls ihre Haut, Kleidung oder Ihre Augen mit Batteriesäure in Berührung kommen.
- 3 Tragen Sie einen umfassenden Augenschutz sowie Schutzkleidung. Berühren Sie während der Arbeit in der Nähe der Batterie nicht Ihre Augen.
- 4 Wenn die Batteriesäure mit der Haut oder der Kleidung in Berührung kommt, waschen Sie sie unverzüglich mit Wasser und Seife aus. Wenn die Säure in das Auge kommt, lassen Sie mindestens 10 Minuten fließendes kaltes Wasser durch das Auge laufen und suchen Sie unverzüglich einen Arzt auf.
- 5 In der Nähe der Batterie oder des Motors dürfen Sie NIE rauchen oder Funken bzw. offene Flammen auftreten lassen.
- 6 Vermeiden Sie einen Kurzschluss der Batterien, da hierdurch Explosions- oder Brandgefahr besteht! Seien Sie besonders vorsichtig, um das Risiko zu verringern, dass ein Metallwerkzeug auf die Batterie fällt. Hierdurch können Funken oder ein Kurzschluss der Batterie oder sonstiger Elektroteile entstehen, die zu einer Explosion führen können.
- 7 Wenn Sie mit einer Batterie arbeiten, entfernen Sie persönliche Metallgegenstände wie Ringe, Armbreifen, Ketten und Uhren. Durch eine Batterie kann ein Kurzschluss entstehen, der groß genug ist, um einen Ring bzw. ein derartiges Metall zu schmelzen und eine schwere Verbrennung zu verursachen.
- 8 Verwenden Sie das Mac Plus nicht zum Aufladen nicht wiederaufladbarer Batterien, wie sie häufig in Haushaltsgeräten verwendet werden. Diese Batterien können explodieren und Personen verletzen bzw. Gegenstände beschädigen.
- 9 Laden Sie NIE eine gefrorene Batterie.
- 10 Eine übermäßige Entladung der Batterie und/oder hohe Ladespannungen können die Batterien stark beschädigen. Überschreiten Sie nicht die empfohlenen Entladegrenzen Ihrer Batterien.
- 11 Wenn die Beseitigung einer Batterie erforderlich ist, entfernen Sie zuerst die geerdete Anschlussklemme von der Batterie. Achten Sie darauf, dass alle Zubehörteile ausgeschaltet sind, damit kein Lichtbogen entsteht.
- 12 Achten Sie darauf, dass der Bereich rund um die Batterie gut belüftet ist, wenn die Batterie geladen wird. Sehen Sie sich die Empfehlungen des Batterieherstellers an.
- 13 Batterien sind schwer! Sie können zu einem „Geschoss“ werden, wenn Sie in einen Unfall verwickelt sind. Sorgen Sie für eine geeignete und sichere Aufstellung und verwenden Sie stets die geeignete Transportausrüstung.

Warnung bezüglich lebenserhaltender Anwendungen

Verwenden Sie Mac Plus nicht für medizinische Geräte, die ein Bestandteil eines lebenserhaltenden Systems sind. Für eine derartige Nutzung ist eine gesonderte schriftliche Vereinbarung zwischen dem Kunden und Mastervolt erforderlich.

2. Allgemeine Informationen

Gebrauch der Betriebsanleitung

Diese Anleitung dient als Richtlinie für die sichere und effektive Bedienung und Wartung der folgenden Modelle des Mac Plus:

Artikel-Nr.	Model
81203105	Mac Plus 48/12-50
81203205	Mac Plus 12/48-15
81203305	Mac Plus 48/24-30
81203405	Mac Plus 24/48-15

Diese Modelle werden im Folgenden als „Mac Plus“ bezeichnet.

Haftung

Mastervolt übernimmt keine Haftung für:

- Folgeschäden entstanden durch die Benutzung des Mac Plus.
- Mögliche Fehler in der mitgelieferten Bedienungsanleitung und die daraus entstehenden Folgen.
- Eine Verwendung, die dem Zweck des Produkts nicht entspricht.

Garantie

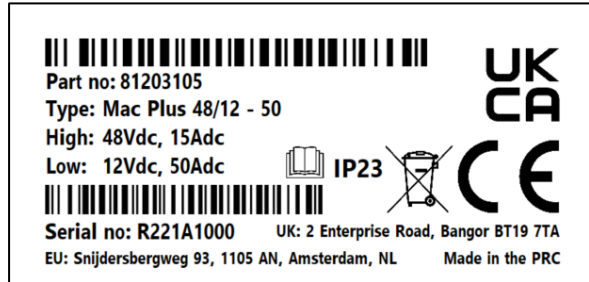
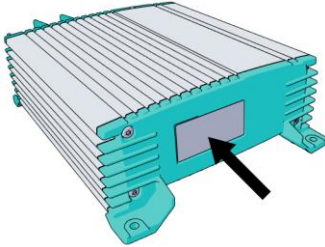
Mastervolt gewährt für den Mac Plus eine zweijährige Garantie ab dem Kaufdatum unter der Bedingung, dass das Produkt gemäß den Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung installiert und verwendet wird. Eine Installation oder Verwendung, die nicht gemäß diesen Anweisungen erfolgt, kann zu Leistungsabfall, Beschädigungen oder Ausfall des Produkts und zum Erlöschen dieser Garantie führen. Die Garantie ist ausschließlich auf die Kosten der Reparatur und/oder den Austausch des Produkts beschränkt. Arbeits- oder Versandkosten werden von dieser Garantie nicht abgedeckt.

Haftungsausschluss

Unsere Produkte werden ständig weiterentwickelt und verbessert. Ergänzungen oder Änderungen an den Produkten können daher zu Änderungen der technischen Daten und Funktionsspezifikationen führen. Aus diesem Dokument können keine Rechte abgeleitet werden. Bitte informieren Sie sich online in unseren allgemeinen Verkaufsbedingungen.

Typenschild

Das Typenschild enthält wichtige Informationen für Service- oder Wartungsarbeiten. Das Typenschild befindet sich auf der rechten Seite des Mac Plus. Die folgende Abbildung ist nur ein Beispiel!



(Seriennummer R221A1000 mit Hardware-Version A)



VORSICHT!

Entfernen Sie niemals das Typenschild. Dies führt zum Erlöschen der Garantie.

Korrekte Entsorgung von Altgeräten



Informieren Sie sich über die geltenden Bestimmungen zur getrennten Sammlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten in Ihrem Land. Richten Sie sich bitte nach den geltenden Bestimmungen in Ihrem Land und entsorgen Sie Altgeräte nicht über Ihren Haushaltsabfall. Durch die korrekte Entsorgung Ihrer Altgeräte werden Umwelt und Menschen vor möglichen negativen Folgen geschützt.

3. Produktbeschreibung

Das Mac Plus Ladegerät wandelt eine Gleichspannung (von einer Batterie) in eine geregelte Gleichspannung um. Die linke Seite ist die Seite mit hoher Spannung (36/48 V, die „High Side“), und die rechte Seite ist die Seite mit niedriger Spannung (12/24 V, die „Low Side“). Das Mac Plus kann jede Seite als Eingang oder Ausgang verwenden. Die Standard-Stromflussrichtung wird durch den Produktnamen angegeben. Ein Mac Plus 48/12-50 verwendet also die 48 V als Eingang und die 12 V als Ausgang. Die Auswahl der Stromflussrichtung erfolgt über die MasterBus-Ereigniskonfiguration, die Konfiguration einer CZone-Schaltung oder über einen Fernbedienungsschalter. Die Umkehrung der Laderichtung wird in der Regel zur Unterstützung der Starterbatterie verwendet.

Anwendungsbeispiele:

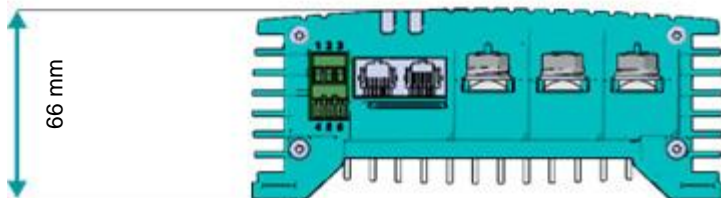
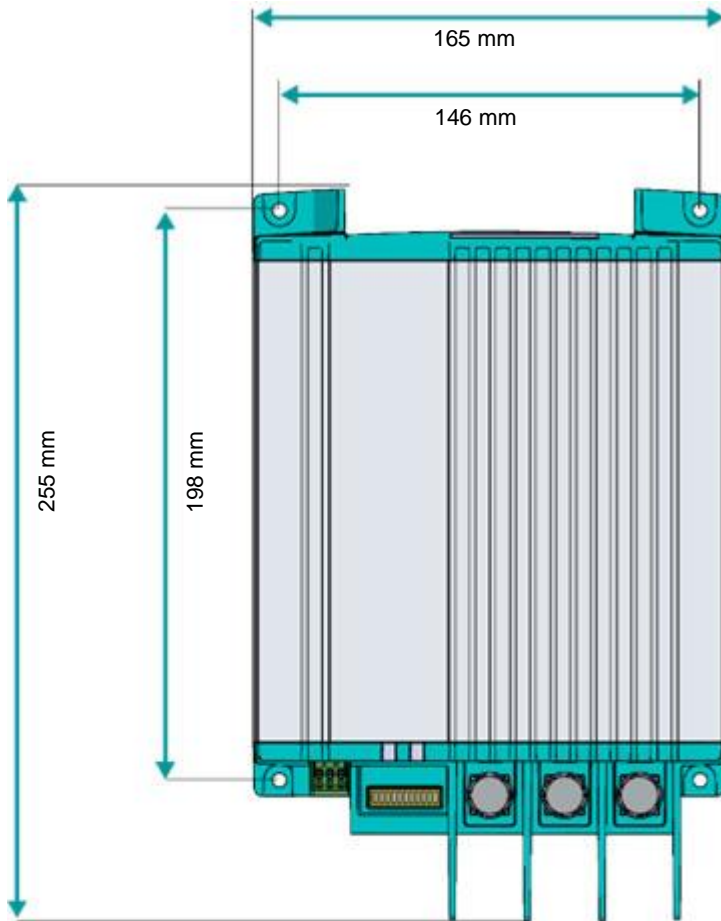
- wenn die Spannung des elektrischen Leistungssystems Systems 48 V beträgt, die Verbraucher aber immer noch mit 12 V arbeiten
- zum Laden einer 48-V-Lithium-Servicebank während der Fahrt
- zum Laden einer 12-V-Starterbatterie, während sie mit dem Netz verbunden ist

Das Mac Plus kann verwendet werden als:

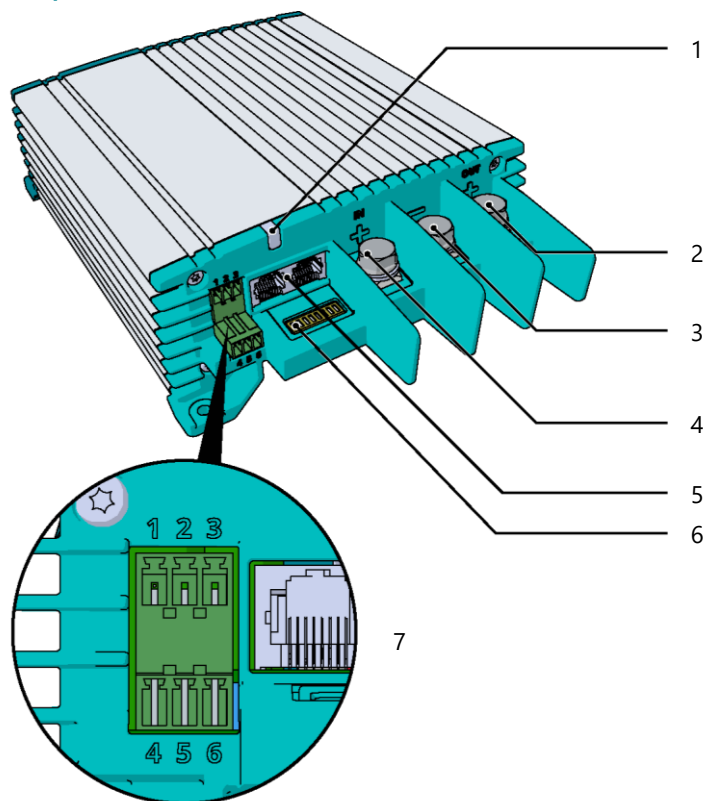
- dreistufiges Batterieladegerät oder
- stabilisierte Gleichstromversorgung.

Das Mac Plus kann nur in Systemen mit gemeinsamer negativer Masse verwendet werden.

Abmessungen



Frontpanel



Frontpanel

- | | |
|---|---|
| 1 | Status-LED (2x) |
| 2 | + Low side (12/24V) |
| 3 | Masse |
| 4 | + High side (36/48V) |
| 5 | MasterBus/CZone-Anschluss (2x) |
| 6 | DIP-Schaltern |
| 7 | Zubehör-Steckverbinder |
| | Pin 1: + Batteriespannungs-Messeingang |
| | Pin 2: - Batteriespannungs-Messeingang |
| | Pin 3: Laderichtungsauslöser ändern |
| | Pin 4: Fernsteuerungseingang |
| | Pin 5-6: Eingang Batterietemperaturfühler |

4. Installationsanweisungen

Zusätzlich zum Mac Plus im Lieferumfang Folgendes enthalten:

- Batterietemperatursensor
- Mastervolt-CZone dropkabel (1m)
- MasterBus Terminator (Abschlußwiderstand)
- Bedienungs- und Installationsanleitung

Schritte zur Installation:

- 1 Position des Mac Plus festlegen und befestigen, siehe Kapitel 5
- 2 Mac Plus anschließen, siehe Kapitel 6
- 3 Mac Plus konfigurieren, siehe Kapitel 7 und 9 oder 10



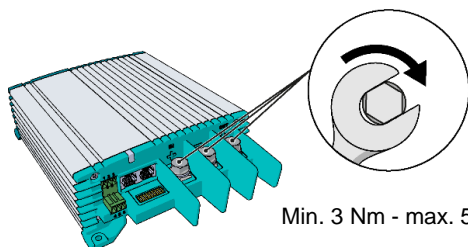
VORSICHT!

Bitte lesen Sie die gesamte Anleitung, bevor Sie das Mac Plus installieren. Bewahren Sie die Bedienungsanleitung an einem sicheren Ort auf, damit Sie später darin nachschlagen können.

- Betriebstemperaturbereich: -20 bis +60 °C, >40 °C verminderte Leistung
- Verwenden Sie das Mac Plus niemals an Orten, wo die Gefahr von Gas- oder Staubexplosionen besteht.
- Bauen Sie das Mac Plus so ein, dass der Luftstrom durch den Kühlkörper nicht behindert wird. Das Gerät benötigt auf jeder Seite mindestens 10 cm Freiraum.
- Auf keinen Fall darf der Mac Plus direkt über die zu ladende Batterie gestellt werden, da die von der Batterie aufsteigenden Gase den Mac Plus korrodieren und beschädigen.
- Vergewissern Sie sich, dass der Ausgang der Stromquelle während der Installation ausgeschaltet ist. Achten Sie auch darauf, dass während der Installation keine Verbraucher an die Batterien angeschlossen sind, damit es nicht zu gefährlichen Situationen kommt.
- Verwenden Sie Kabel mit geeigneter Größe (siehe Tabelle unten).

Empfohlene Kabelquerschnitte für DC-Eingang/Ausgang

Modell	Mindest-Querschnitt High Side	Mindest-Querschnitt Low Side *
48/12-50	6 mm ²	16 mm ²
12/48-15	6 mm ²	16 mm ²
48/24-30	6 mm ²	10 mm ²
24/48-15	6 mm ²	10 mm ²

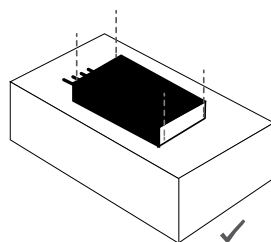
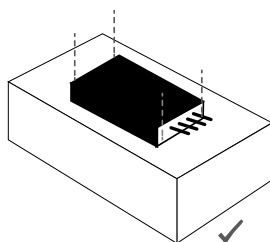
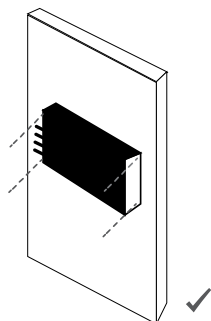
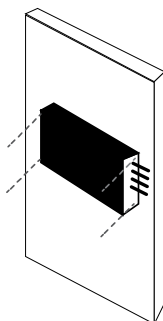
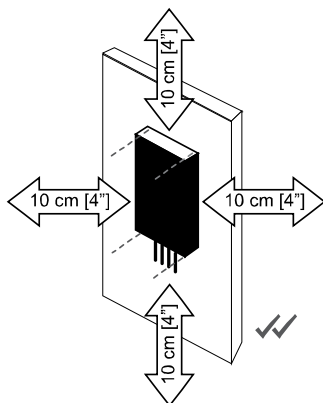
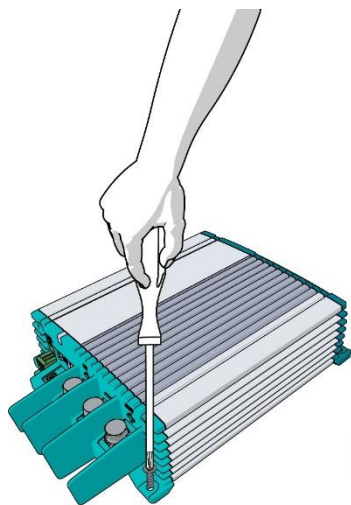


Min. 3 Nm - max. 5 Nm

* Bei Verwendung von Bidirektionalität können beide Seiten als Eingang und als Ausgang genutzt werden. Wählen Sie in diesem Fall die nächsthöhere Größe für den Kabelquerschnitt auf der Seite mit der niedrigen Spannung.

5. Einbauort und Befestigung

Befestigen Sie das Mac Plus mit vier Schrauben M5 auf einer festen, ebenen Oberfläche.



ACHTUNG!

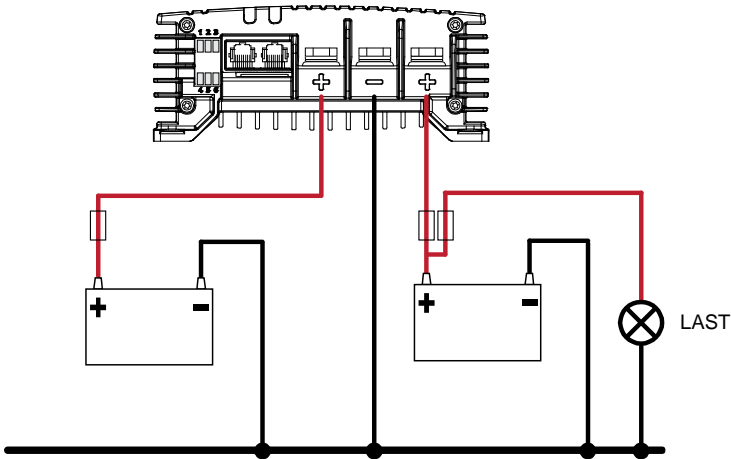
Da sich das Mac Plus erwärmen kann, stellen Sie sicher, dass das Mac Plus mindestens 10 cm (4") von anderen Gegenständen entfernt ist.

6. Anschluss

Beachten Sie, dass im Sinne der guten Lesbarkeit der Zeichnungen die Kabel direkt zu den Batterien gezeichnet wurden. Wir empfehlen jedoch, Stromschienen zur Leistungsverteilung zu verwenden. Stromschienen sind nicht nur sicherer, sondern erleichtern auch Installation und Wartung. Verwenden Sie ausreichend dimensionierte Sicherungen und Kabel.

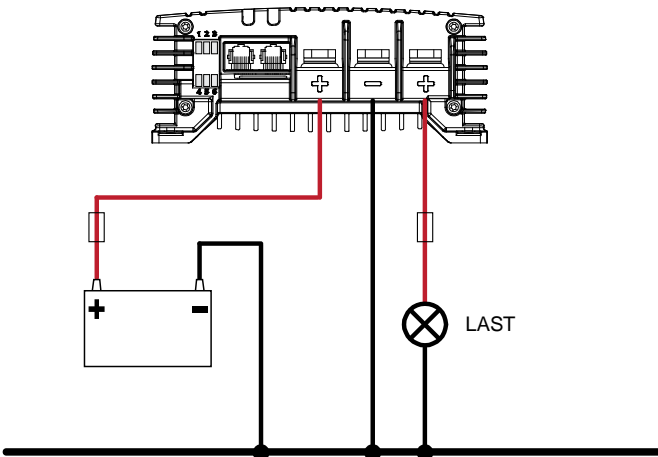
Installation A – Mac Plus als Batterieladegerät

Dieses Schema zeigt die allgemeine Positionierung des Mac Plus in einem Stromkreis.



* *Lithium-Ionen-Batterien benötigen keinen externen Temperatursensor!*

Installation B – Mac Plus als stabilisierte Gleichstromversorgung



Eingang für Fernbedienungsschalter (Pin 4)

Das Mac Plus hat keinen Ein-/Ausschalter. Bei Bedarf kann ein Fernbedienungsschalter verwendet werden. Der Eingang für einen Fernbedienungsschalter (Pin 4 des Zubehörschlusses) kann zum Ein- und Ausschalten des Batterieladegeräts verwendet werden. In einer Fahrzeuganwendung wird empfohlen, das Motorlaufsignal anzuschließen. Auf diese Weise wird das Ladegerät verwendet, wenn der Motor läuft und die Lichtmaschine lädt. Das Motorlaufsignal kann auf unterschiedliche Weise bereitgestellt werden. Verwenden Sie für den Anschluss einen Leiterquerschnitt von 0,5 mm² oder 0,75 mm². Anzugsdrehmoment: 0,34 Nm. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Fahrzeughändler.

Der Fernsteuerungseingang kann mit zwei unterschiedlichen Spannungspegeln aktiviert werden:

- aktiv niedrig, gegen Masse schalten (zwischen 0 und 0,5 V)
- aktiv hoch, gegen + Batteriespannung schalten (zwischen 3 und 32 V)

Aktiv niedrig bedeutet aktiv bei niedrigem Eingang. Aktiv hoch bedeutet aktiv bei hohem Eingang.

Der Fernsteuerungseingang kann über einen DIP-Schalter (siehe Kapitel 7) oder über den MasterBus (siehe Kapitel 9) oder über CZone (siehe Kapitel 10) konfiguriert werden.

Batterietemperatursensor (Pin 5 und 6)

Durch die Installation des Mastervolt-Batterietemperatursensors (im Lieferumfang) werden die Ladespannungen bei abweichenden Temperaturen automatisch angepasst. Bei niedriger Batterietemperatur steigt die Ladespannung an. Wenn die Batterietemperatur hoch ist, wird die Ladespannung gesenkt. Dies verlängert die Lebensdauer Ihrer Batterie.

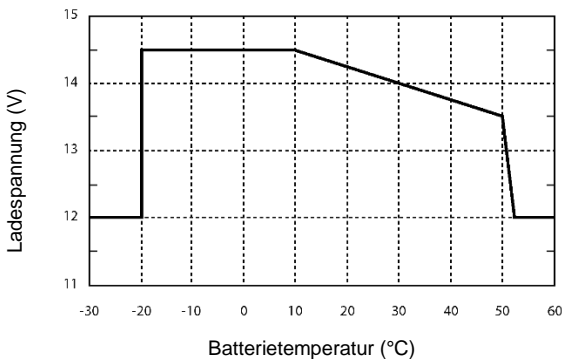
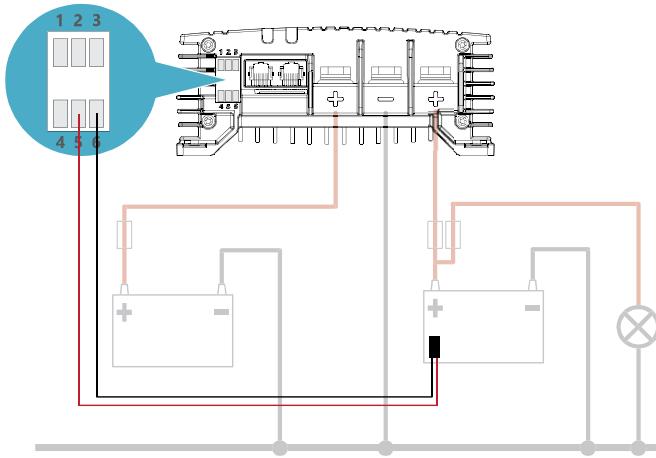


Abbildung 1. Laden mit Temperatursgleich

Multiplizieren Sie die Spannungen bei einem 24-V-Batterieladegerät mit zwei. Multiplizieren Sie die Spannungen bei einem 36-V-Ladegerät mit drei. Multiplizieren Sie die Spannungen bei einem 48-V-System mit vier.

Anmerkungen:

- Das Laden mit Temperatursgleich verhindert nicht, dass die Batterien überladen werden.
- Lithium-Ionen-Batterien benötigen keinen externen Temperatursensor oder Temperatursgleich!



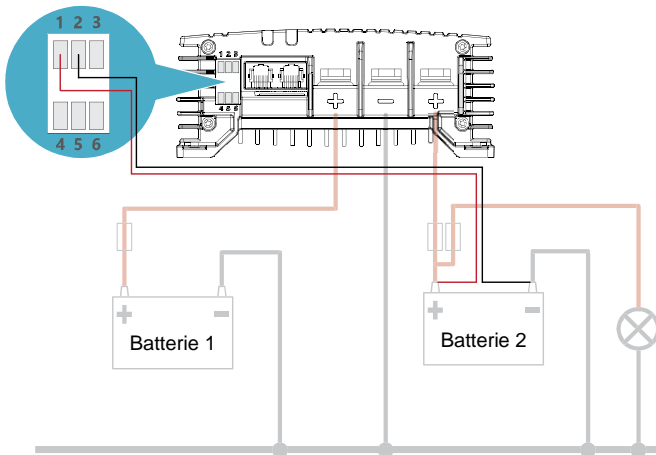
In unserem Beispiel ist Batterie 2 die Service-Batterie.

Beachten Sie, dass der Temperatureausgleich nur in Standardstromflussrichtung möglich ist.

Spannungsabfallausgleich (Pins 1 und 2)

Das Mac Plus kann Kabelverluste kompensieren. Zu diesem Zweck ist das Mac Plus mit Klemmen für Spannungsmesskabel ausgestattet. Verwenden Sie 0,75 mm², am besten rote und schwarze Drähte, und schützen Sie diese mit trägen 2-A-Sicherungen. Achten Sie besonders auf die Polarität der Kabel.

Um die Spannung genau messen zu können, schließen Sie die Messdrähte so nah wie möglich bei den Batteriepolen an. Die Plus- und Minus-Messleitungen sind zu verbinden. Kabelverluste werden bis maximal 0,55 V ausgeglichen.



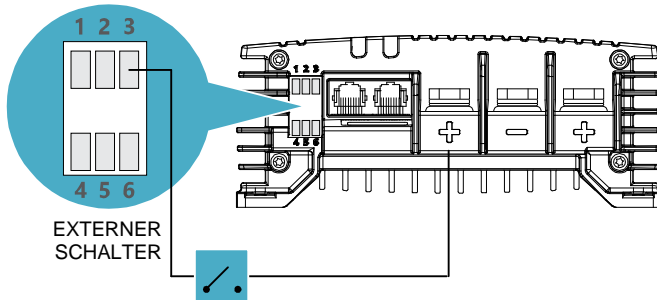
In unserem Beispiel ist Batterie 2 die Service-Batterie.

Beachten Sie, dass der Spannungsausgleich nur in Standardstromflussrichtung möglich ist.

Optionaler „Laderichtungsumkehr“-Schalter (Pin 3)

Verwenden Sie Pin 3 am Zubehörstecker, um einen Rastschalter zum Umschalten der Stromflussrichtung anzuschließen. Die maximale Spannung zum Auslösen von Pin 3 ist $<65\text{ V}$, aber der Schalterpunkt liegt bei 5 V . Verwenden Sie für den Anschluss einen Leiterquerschnitt von $0,5\text{ mm}^2$ oder $0,75\text{ mm}^2$. Anzugsdrehmoment: $0,34\text{ Nm}$.

Die aktive LED signalisiert die Stromflussrichtung.



In unserem Beispiel kommt die benötigte Spannung von der High Side. Sie könnte auch aus einer externen Quelle kommen.

0 = 0 bis 5 V

1 = 5 bis 65 V

Hinzufügen des Mac Plus zu einem MasterBus-Netzwerk

Hinweis: Die Angaben in diesem Abschnitt gelten unter der Voraussetzung, dass bereits ein MasterBus-Netzwerk installiert ist.

1. Trennen Sie ein MasterBus-Kabel oder einen MasterBus-Anschluss vom nächstgelegenen MasterBus-Gerät und verbinden Sie es bzw. ihn mit dem Mac Plus.
2. Schließen Sie das neue MasterBus-Kabel erst an das andere MasterBus-Gerät und dann an den Mac Plus an.

Hinzufügen des Mac Plus zu einem CZone-Netzwerk

Hinweis: Die Angaben in diesem Abschnitt gelten unter der Voraussetzung, dass bereits ein CZone-Backbone installiert ist.

1. Trennen Sie den Backbone an der nächstgelegenen Backbone-Anschlussstelle und stecken Sie ein T-Stück ein.
2. Bringen Sie den Backbone-Anschluss/die Backbone-Anschlüsse am neuen T-Stück wieder an.
3. Schließen Sie das RJ45 Mastervolt-CZone Drop-Kabel an den schwarzen Anschluss am T-Stück an und verbinden Sie es dann mit dem Mac Plus.

7. Konfiguration – DIP-Schaltern

Die Mac Plus-Einstellungen können auf zwei Weisen angepasst werden:

mit DIP-Schaltern;

mit einem Überwachungspanel, beispielsweise dem EasyView 5 (MasterBus) oder Touch 10 (CZone), oder mit einem Computer mit MasterAdjust oder mit dem CZone-Konfigurationstool.

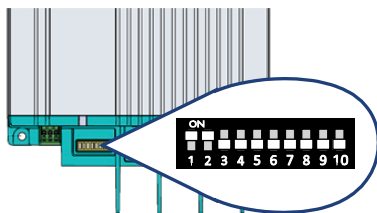
Manche Einstellungen können nur auf diese Weise geändert werden.

Dieses Kapitel beschreibt die DIP-Schalter-Einstellungen. Weitere Einstellungen in einem MasterBus-Netzwerk: Siehe Kapitel 9. Weitere Einstellungen in einem CZone-Netzwerk: Siehe Kapitel 10.



VORSICHT!

Falsche Einstellungen des Mac Plus können schwere Schäden an Ihren Batterien und/oder der angeschlossenen Last verursachen! Einstellungen dürfen nur von befugtem Personal angepasst werden! Falls die Mac Plus Firmware ein Update erfordert, stellen Sie sicher, dass der DIP-Schalter 2 eingeschaltet ist.



Nehmen Sie die DIP-Schaltereinstellungen vorsichtig mit einem kleinen Schraubendreher vor. Möglicherweise müssen Sie die Kabel (oder die Abschlussvorrichtung) entfernen, um auf die DIP-Schalter zugreifen zu können.

In einem CZone-Netzwerk stellen Sie die DIP-Schalter 1 und 2 auf OFF (AUS). DIP-Schalter 3 bis 10 müssen mit der im CZone-Netzwerk verwendeten eindeutigen Adresse übereinstimmen. Mindestens einer der DIP-Schalter 3 bis 10 muss auf ON (EIN) stehen.

Hinweis: Wenn Sie alle DIP-Schalter auf AUS stellen, wird das Mac Plus auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, und alle entsprechenden Einstellungen werden gelöscht.

In einem MasterBus-Netzwerk stellen Sie die DIP-Schalter 1 und 2 auf EIN. Verwenden Sie die übrigen DIP-Schalter für die Einstellungen des Ladegeräts und der Batterie. Eine Übersicht über die verschiedenen DIP-Schalter-Einstellungen finden Sie in den nachstehenden drei Tabellen; hierbei steht 0 für AUS oder ↓ und 1 für EIN oder ↑.

Hinweis: DIP-Schalter-Einstellungen haben Vorrang vor MasterBus-Einstellungen. Falls für die DIP-Schalter nicht die Standardeinstellung ausgewählt ist, ist die MasterBus-Einstellung grau dargestellt.

Wenn ein DIP-Schalter wieder in seine ursprüngliche Einstellung gebracht wird, springen die entsprechenden Einstellschalter wieder zurück auf ihren Standardwert. Ein Beispiel: In MasterAdjust wurde die Batterieart „Gel“ ausgewählt. Dann wurde DIP-Schalter 3 auf EIN gestellt, um den Batterietyp „Lithium-Ion“ zu wählen. Wenn DIP-Schalter 3 wieder auf AUS gestellt wird, ist die Batterieart wieder „Nass“; der Standardwert.

DIP-Schalter 1		Auswahl der Kommunikationsschnittstelle
0		CZone
1		MasterBus

DIP-Schalter 2		MasterBus-Kommunikationschnittstelle
0		Smart an; no MasterBus communication in sleep mode (no load <2mA)
1		MasterBus-Kommunikationschnittstelle immer an, solange eine ausreichende Eingangsleistung vorhanden ist. Im Sparmodus, keine Kommunikation <1 mA. In der Betriebsart Standby, kommuniziert aber immer noch <10 mA.

DIP-Schalter 3 4 5			Battery type
0	0	0	Es gelten die MasterBus-Einstellungen, siehe Kapitel 9. Standardeinstellung: Flooded (Nassbatterie)
0	0	1	Flooded (Nassbatterie)
0	1	0	AGM
0	1	1	Gel
1	0	0	Lithium-Ion (MLI)
1	1	1	Konstante Ausgangsspannung (13.25 V*)

DIP-Schalter			Bedingungen für „Ladegerät ein“	Typische Anwendung
6	7	8		
0	0	0	MasterBus-Einstellungen gelten, siehe Kapitel 9. Werkseitige Voreinstellung: Fernsteuerungseingang „aktiv hoch“ und Eingangsspannung größer als Freigabespannungs-Sollwert (12,50 V*)	Standardeinstellung: Empfohlene Einstellung für Fahrzeuge mit korrektem „Motor läuft“-signal
0	0	1	Immer ein (Fernsteuerungseingang nicht verwendet)	Wenn das Ladegerät immer aktiv sein muss
0	1	0	Fernsteuerungseingang „aktiv niedrig“	Das Ladegerät durch externes Schaltsignal aktivieren
0	1	1	Fernsteuerungseingang „aktiv hoch“	Das Ladegerät durch externes Schaltsignal aktivieren.
1	0	0	Fernsteuerungseingang „aktiv niedrig“ und Eingangsspannung größer als Sollwert Spannung aktivieren (12,50 V*)	Empfohlene Einstellung für Fahrzeuge mit korrektem „Motor läuft“-signal
1	0	1	Fernsteuerungseingang „aktiv hoch“ und Eingangsspannung größer als Sollwert Spannung aktivieren (12,50 V*)	Empfohlene Einstellung für Fahrzeuge mit korrektem „Motor läuft“-signal
1	1	0	Eingangsspannung größer als Sollwert Spannung aktivieren (13,50 V*) (Fernsteuerungseingang nicht verwendet)	Höherer Sollwert der Freigabespannung. Einstellung für Fahrzeuge ohne „Motor läuft“-Signal

* Multiplizieren Sie bei einem 24-V-Batterieladegerät die Spannungen mit zwei. Multiplizieren Sie bei einem 36-V-Batterieladegerät die Spannungen mit drei. Multiplizieren Sie bei einem 48-V-Batterieladegerät die Spannungen mit vier.

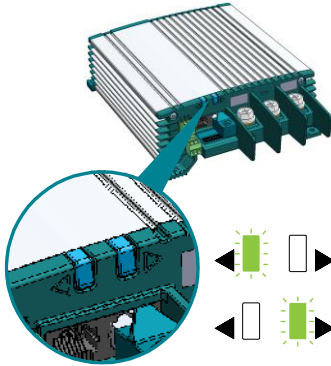
DIP-Schalter	Verhalten der High Side
0	Die High Side ist nominal 48 V (Standard)
1	Die High Side ist nominal 36 V

DIP-Schalter 10 ist für die zukünftige Verwendung reserviert.

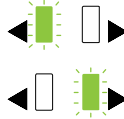
8. Betrieb

Das Mac Plus hat keinen Ein-/Ausschalter. Bei Bedarf kann ein Fernbedienungsschalter verwendet werden. Siehe Seite 15.

LED-Anzeige








Das Mac Plus verfügt über zwei LED-Anzeigen. Die linke oder rechte Pfeil-LED zeigt den Status des Mac Plus an. Die aktive LED signalisiert die Stromflussrichtung.



Dies bedeutet, dass die High Side geladen wird

Dies bedeutet, dass die Low Side geladen wird

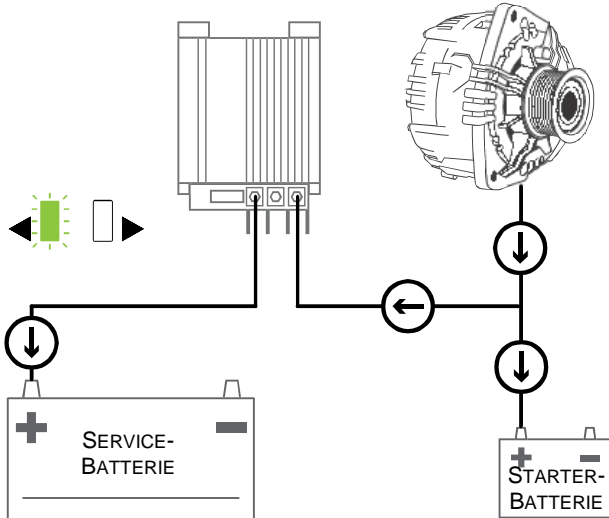
Die nachstehende Tabelle erläutert die Bedeutung der LED-Signale.

Farbe	Zustand	Bedeutung	Lösung
Grün	 Dauerlicht	Ein	Normaler Betrieb. Das Mac Plus ist in der Betriebsart Laden, wenn die Einschaltbedingungen erfüllt sind (siehe DIP-Schalter-/MasterBus-/CZone-Einstellungen)
Blau	 Langsames Blinklicht	Sparmodus (niedriger Stromverbrauch bei Nulllast)	Normaler Betrieb. Nach Ablauf der Sparmodus-Verzögerung schaltet das Mac Plus in den Sparmodus, um den Stromverbrauch bei Nulllast zu reduzieren. Alle 5 s (in einem MasterBus-Netzwerk konfigurierbar) überprüft das Mac Plus, ob das konfigurierte Batterieladegerät die Einschaltbedingungen erfüllt.
Blau	 Dauerlicht	Standby	Normaler Betrieb. Das Mac Plus schaltet in die Betriebsart Standby, wenn es die Einschaltbedingungen nicht erfüllt (siehe DIP-Schalter-/MasterBus-/CZone-Einstellungen). Oder, ausgeschaltet durch die Standby-Schaltfläche in einem MasterBus-Menü, durch ein MasterBus-Ereignis oder durch eine CZone-Schaltung.
Rot-Blau	 Schnelles Blinklicht	Software-Aktualisierung	Update wird ausgeführt
Rot	 Dauerlicht	Möglicher Fehler	Situation analysieren

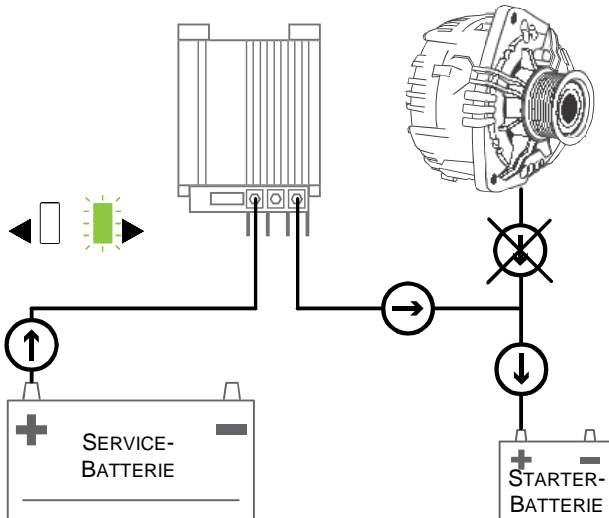
Betriebsarten

Hinweis: Um die Abbildungen in diesem Abschnitt gut lesbar zu halten, wurden nur die Pluskabel (+) eingezeichnet. Die Lichtmaschine kann auch ein Ladegerät sein.

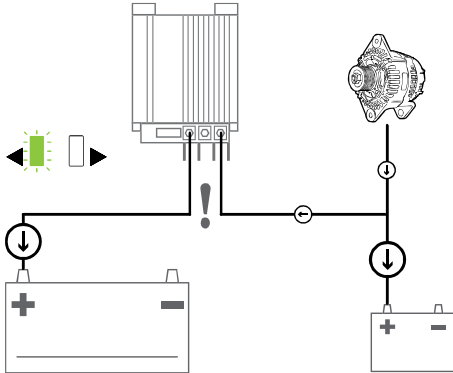
- **Ladegeräte-Betriebsart:** Wenn Gleichstrom verfügbar ist, werden beide Batterien geladen.



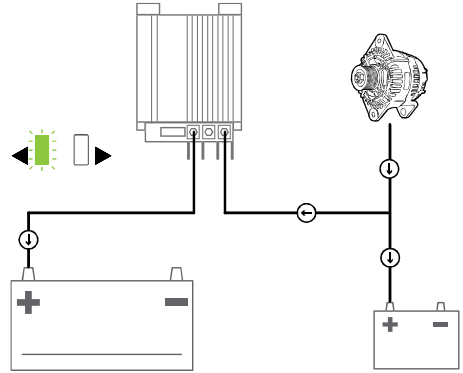
- **Bidirektionale Option:** Wenn die Starterbatterie geladen werden muss, kann das Mac Plus die Stromflussrichtung umkehren.



- **Leistungsregelungsbetriebsart CV (Konstantspannung):** Wenn die DC-Leistung begrenzt ist, kann das Mac Plus seine Batterieladegeräteleistung reduzieren. Dadurch wird ein Entladen der Starterbatterie vermieden. Der Power-Sharing-Pegel ist über die Einstellung „Input setpoint/Eingangssollwert“ einstellbar.

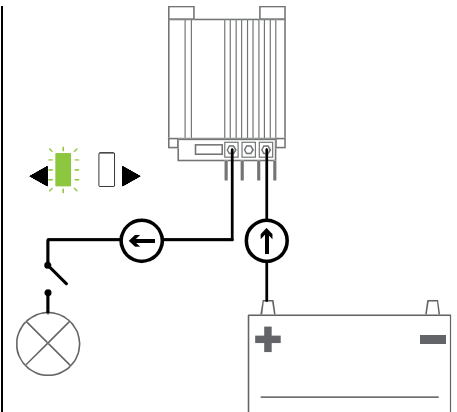
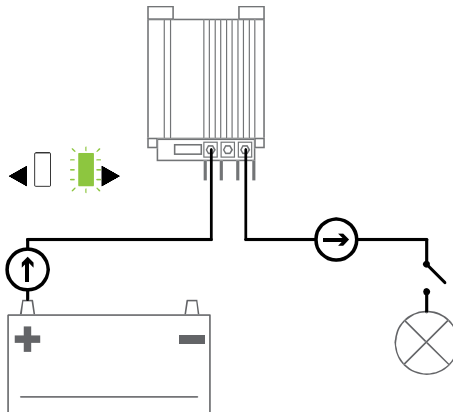


Nehmen wir nun ein System mit einem Mac Plus 48/12-50 und einer 70-A-Lichtmaschine an. Ohne die Option „CV Power Control“ (CV-Leistungsregelung) würde die Spannung sinken, wenn beide Batterien 50 A ziehen würden.



Um dies zu verhindern, wählen Sie die Option „CV Power Control“ (CV-Leistungsregelung). Nun senkt/erhöht das Mac Plus seine Leistung und stabilisiert so die Eingangsspannung.

- **Betriebsart mit stabilisierter DC-Stromversorgung:** Wenn eine Seite mit einer Batterie und die andere Seite mit einer Last verbunden ist, liefert das Mac Plus eine stabile Ausgangsleistung.



Bidirektionaler Betrieb

Die Umkehrung der Laderichtung kann z. B. zur vorübergehenden Unterstützung der Starterbatterie verwendet werden. Die Auswahl der Stromflussrichtung kann manuell oder automatisch erfolgen. Die Standardrichtung eines Mac Plus ist die Richtung, die durch den Namen des Produkts angegeben wird. Das Modell 48/12-50 lädt also standardmäßig die Low Side, während das Modell 12/48-15 die High Side lädt.

- Um die Richtung manuell zu ändern, verwenden Sie einen Rastschalter, der mit Pin 3 des Zubehör-Steckers verbunden wird, oder Sie drücken eine Schaltfläche auf einem Display.
Hinweis: Wenn Sie die Richtung manuell ändern, muss sie auch manuell zurückgesetzt werden! Manuelle Einstellungen überschreiben die MasterBus/CZone-Einstellungen.
 Schaltfläche in einem MasterBus-Netzwerk: Drücken Sie entweder die Schaltfläche „Umkehrung“ in der Registerkarte „Überwachung“ in MasterAdjust, oder drücken Sie eine Schaltfläche „Umkehrung“ auf einem Display, z. B. EasyView 5. Hinweis: Diese Schaltfläche muss zuerst konfiguriert werden. Bitte beachten Sie die entsprechende Bedienungsanleitung.
 Schaltfläche in einem CZone-Netzwerk: Drücken Sie eine Schaltfläche „Umkehrung“ auf einem Display, z. B. Touch 7. Hinweis: Diese Schaltfläche muss zuerst konfiguriert werden. Bitte beachten Sie die entsprechende Bedienungsanleitung.
- Um die Richtung automatisch zu ändern, verwenden Sie Ereignisse in einem MasterBus-Netzwerk oder Schaltungen in einem CZone-Netzwerk. Siehe Kapitel 9 und 10 für weitere Informationen zur Automatisierung des Systems.

Beispiel	Ergns 1 Quelle	Ergns 1 Ziel	Ergns 1 Befehl	Ergns 1 Daten
Mac Plus:	Umkehrung	Schalteingang	LED4	Umschalten
EasyView 5:	Schalter 6	Mac Plus	Umkehrung	Umschalten

Die Umkehrung der Laderichtung hat keinen Einfluss auf die Temperatur oder den Spannungsabfallausgleich. Diese Funktionen messen immer die Standard-„Ausgangs“-Seite. Beispielsweise misst ein Mac Plus 48/12-50 zum Ausgleich nur die 12-V-Seite.

Hinweis: Diese Funktion ist nur aktiv, wenn die Option „bidirektional“ konfiguriert ist.

Unterstützung für entladene Batterien

Das Mac Plus kann entladene Batterien automatisch erkennen und die Ladekurve für entladene Batterien einleiten; siehe nachstehende Tabelle.

Spannung*	Ausgangsleistung
0 V – 8,00 V	25 % von I_{\max}
8,00 V – 10,00 V	linear von 25 % – 100 % von I_{\max}
10,00 V – 14,25 V	100 % von I_{\max}

* Multiplizieren Sie bei einem 24-V-Batterie-ladegerät die Spannungen mit zwei. Bei 36 V multiplizieren Sie mit drei. Bei 48 V multiplizieren Sie mit vier.

9. MasterBus

Was ist MasterBus?



Für MasterBus geeignete Geräte sind mit dem MasterBus-Symbol gekennzeichnet. MasterBus ist ein völlig dezentralisiertes Datennetz für die Kommunikation zwischen den verschiedenen Systemvorrichtungen von Mastervolt.

Es handelt sich um ein CAN-Bus basiertes Kommunikationsnetzwerk. MasterBus wird als Energiemanagement-System für alle angeschlossenen Geräte wie Wechselrichter, Batterieladegerät, Generator und viele mehr verwendet. Das ermöglicht die Kommunikation zwischen den angeschlossenen Geräten, z.B. um den Generator bei fast leeren Batterien zu starten.

MasterBus reduziert die Komplexität von elektrischen Systemen durch die Verwendung von UTP-Patch-Kabeln. Sämtliche Systemkomponenten werden einfach aneinandergereiht. Deshalb ist jedes Gerät mit zwei MasterBus-Datenanschlüssen ausgestattet. Sind zwei oder mehr Geräte über diese Datenports miteinander verbunden, bilden sie ein lokales Datennetzwerk: den sogenannten MasterBus. Das Ergebnis sind geringere Materialkosten, da nur wenige Elektrokabel benötigt werden und die Montagezeit kürzer ist.

Für die zentrale Überwachung und Steuerung der angeschlossenen Geräte bietet Mastervolt eine breite Palette Bedienpaneele an, die alle Statusinformationen Ihrer elektrischen Anlage auf einen Blick in Bild bringen. Alle verfügbaren Optionen finden Sie unter www.mastervolt.com.

Neue Geräte können unkompliziert in ein bestehendes Netzwerk integriert werden, indem das Netzwerk einfach erweitert wird. Dadurch hat das MasterBus-Netzwerk ein hohes Maß an Flexibilität für eine erweiterte Systemkonfiguration – nicht nur heute, sondern auch in Zukunft!

Mastervolt bietet auch mehrere Schnittstellen an, so dass auch Nicht-MasterBus-Geräte für den Betrieb im MasterBus-Netz geeignet sind.

MasterBus: Überwachung und Konfiguration des Mac Plus

Wenn der Mac Plus angeschlossen ist, öffnen Sie MasterAdjust auf einem Windows-Computer, der über eine Mastervolt USB interface an ein MasterBus-Netzwerk angeschlossen ist. Die MasterAdjust-Software ist auf der Mastervolt-Website als kostenlose Software zum Download verfügbar: www.mastervolt.com.

In den nachstehenden Tabellen sind die Parameter aufgelistet, die in MasterAdjust erscheinen.

Monitoring (Überwachung)

Wert	Bedeutung
Status	
Status	Zeigt die aktuelle Betriebsart an: Standby / Ladevorgang / Alarm / Aus
Status Ladeg.	Tatsächlicher Zustand des Ladealgorithmus: Aus / Bulk / Absorption / Float / Spannung konst. / Gestopt
Ein/Standby	Taste zum Umschalten des Gerätestatus. Hinweis: Im Ruhezustand kann sich das Mac Plus automatisch wieder einschalten. Zum Beispiel nach einem Neustart. In der Betriebsart Standby merkt sich das Mac Plus seinen Ladestatus eine Stunde lang.
Richtung	Die Stromflussrichtung wird angezeigt, wenn die Option „bidirektional“ aktiviert ist. Beispielsweise bedeutet „Charging DC 48V (Ladevorgang DC 48V)“, dass die High Side geladen wird.
Umkehrung	Schaltfläche zum Umschalten der Stromflussrichtung
DC 36/48	
High side [V]	Spannung an der High Side. Dieser Name wird in der Registerkarte Configuration (Konfiguration) im Feld DC 36/48 Name eingegeben.
High side [A]	Strom der High Side*
Sensorspannung	Vom Batteriespannungssensor gemessene Batteriespannung.
DC 12/24	
Low Side [V]	Spannung auf der Low Side. Dieser Name wird in der Registerkarte Configuration (Konfiguration) im Feld DC 12/24 Name eingegeben.
Low side [A]	Strom der Low Side*
Extern	
Richtungsumkehr	Kontrollkästchen, das den Status der Option „Umkehrung der Laderichtung“ anzeigt
Externer Eingang	Kontrollkästchen, das den Status des „Eingangs Fernbedienungsschalter“ anzeigt
Externer Eingang [V]	Spannung am Remote-Eingang, wenn ein Signal erkannt wird und die Betriebsart des Remote-Eingangs (aktiv niedrig oder aktiv hoch) konfiguriert ist.
Temperatur	
Gerät	Gerätetemperatur
Batterie	Tatsächliche Batterietemperatur, gemessen durch den Batterie-Temperatursensor. Wenn kein Batterie-Temperatursensor verwendet wird oder wenn die Batterie auf „Li-Ion“ eingestellt ist: „---“ wird angezeigt.

* Ein negativer Wert zeigt eine Entladung an

Alarm

Wert	Bedeutung
Allgemeines	
Temp. hoch	Innentemperatur ist zu hoch
Temp. niedrig	Innentemperatur ist zu niedrig
Bat. Temp. hoch	Batterietemperatur ist zu hoch (> 55 °C).
Bat. Temp. niedrig	Batterietemperatur ist zu niedrig (> -20 °C).
Eingang hoch	Eingangsspannung ist zu hoch
Eingang niedrig	Eingangsspannung ist zu niedrig
Ausgang hoch	Ausgangsspannung ist zu hoch
Ausgang niedrig	Ausgangsspannung ist zu niedrig
Stromüberlastung	Abschaltung des Überstromschutzes
Kabelverluste	Kabelverlust ist zu hoch (>2,5 V)
Kritisch	
OVP HS Fehler	Fehler Überspannungsschutz High Side
OVP LS Fehler	Fehler Überspannungsschutz Low Side
OCP Fehler	Fehler Überstromschutz
NTC Fehler	Fehler des Temperatursensors
EEPROM-Störung	EEPROM-Fehler

Configuration (Konfiguration)

Hinweis: Einstellungen, die mit einem ✖ markiert sind, sind in CZone nicht verfügbar.

Wert	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbarer Bereich
Gerät			
Sprache ✖	Die Menüsprache des Geräts.	Englisch	EN, NL, DE, FR, ES, IT, NO, SV, FI, DA
Name	Der Name des betreffenden Geräts. Er wird von allen Geräten erkannt, die an das Netzwerk angeschlossen sind.	<i>Modell-abhängig</i>	0-12 Zeichen
CZ aktiviert	Dieses Kästchen ist markiert, wenn Mac Plus für ein CZone-Netzwerk eingerichtet ist.	Aus	
DIP- Schalter	DIP-Schalter-Status, 0 = aus, 1 = ein (ON)	1100000000	(Schreibschutz)
Werkseinstellung	Taste, mit dem Mac Plus auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt wird.		
Konfig. gesperrt	Option zum Sperren der Konfiguration (erfordert Installateurrechte)	Aus	Ein, Aus
Prozessor			
Version	Hauptversion Firmware		(Schreibschutz)
Revision	Produktversion		(Schreibschutz)

Wert	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbarer Bereich
Bootloader ver.	Bootloader-Version Firmware		(Schreibschutz)
Richtung konfig.	(Sie müssen sich als Installateur anmelden, um die folgenden Parameter zu sehen)		
Bidirectional	Option zur Aktivierung des bidirektionalen Betriebs und der folgenden Felder Wählen Sie aus der Dropdown-Liste Konfigurieren die erste Seite aus, die Sie konfigurieren möchten. Nachdem Sie alle relevanten Felder ausgefüllt haben, wählen Sie die andere Seite aus und fahren fort	Aus	Ein, Aus
Konfigurieren	Wählen Sie aus, welche Seite konfiguriert werden soll.	<i>Modell-abhängig</i>	Laden DC 12V*
DC 36/48V (High Side)			
Name	Name der High Side. Dieser Name wird für die Überwachung verwendet.	<i>Modell-abhängig</i>	0-12 Zeichen
36V	Die High Side ist nominal 36 V	Aus	Ein, Aus
DC 12/24V (Low Side)			
Name	Name der Low Side. Dieser Name wird für die Überwachung verwendet.	<i>Modell-abhängig</i>	0-12 Zeichen
Externer Eingang			
Modus	Modus des Fernsteuerungseingangs Aktiv niedrig: aktiv, wenn die Eingangsspannung 0 - 0,5 V beträgt Aktiv hoch: aktiv, wenn die Eingangsspannung 3 - 65 V beträgt Nicht verwendet immer aktiv (active (je nach Eingangsschwelle))	Aktiv hoch	Nicht verwenden, Aktiv niedrig, Aktiv hoch
Eingangsschwelle			
Eingeschaltet	Aus: Eingangsspannungsschwellen sind nicht aktiv. Ein: Eingangsspannungs-Schwellenwerte sind aktiv, und das folgende Feld kann bearbeitet werden	Aus	Ein, Aus
Einschaltspann.	Eingangsspannung aktivieren	12,50 V*	8-16 V*
Einschaltverzög.	Verzögerung aktivieren	2 s	0-300 s
Abschaltspannung	Eingangsspannung deaktivieren	12,00 V*	8-16 V*
Abschaltverzög.	Verzögerung deaktivieren	300 s	0-300 s
Direct aus	Eingangsspannung deaktivieren, keine Verzögerung.	11,00 V*	8-16 V*
Sparmodus verzög	Zeit, bevor der Stromverbrauch von den Eingangsbatterien reduziert wird.	300 s	0-3600 s

Wert	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbarer Bereich
Sparmodus-Dauer ✕	Wählen Sie aus, wie lange das Mac Plus nicht aktiv sein soll. Eine längere Dauer führt zu einem geringeren Verbrauch.	5 s	1, 2, 5, 10, 20 s
Ladegerät			
Methode	Ladeverfahren	3-Step+	3-Step+ (IUoU), Spannung konst.
Batterietyp**	Auswahl der voreingestellten Ladeeinstellungen für das 3-Step+ Verfahren. Individuelle Anpassungen sind nur möglich, wenn hier „Benutzerbestimmt“ ausgewählt wird.	Nass	Nass, Gel, AGM, Lilon, Benutzerbestimmt
Ausgangsspannung	Ausgangsspannung für das Konstanzspannungs-Verfahren.	13.25 V	8-15 V*
Max. Ausgang (Grenze)	Maximaler Ausgangsstrom	50 A 30 A	0-50 A 0-30 A
Max. Eingang (Grenze)	Maximaler Eingangsstrom	50 A 30 A	0-50 A 0-30 A
Stromanstieg ✕	Der Ladestrom steigt nach dem Einschalten des Ladegeräts an.	5 A/s	0–50 A/s
Temperaturkomp.	Temperaturkompensation für Ladespannung	-0,030 V/°C *	-0,1 – +0,1 V
CV Powerregelung	In Situationen, in denen die Eingangsspannung begrenzt ist, kann eine Leistungsregelung mit Konstanzspannung (CV) erwünscht sein. Dadurch kann das Mac Plus die Service-Batterie während des Ladevorgangs aufladen und gleichzeitig die Starterbatterie ausreichend aufgeladen halten. Dazu wird die Leistung des Mac Plus reduziert.	Aus	Ein, Aus
Eingangssollwert	Legt den Pegel fest, auf dem das Mac Plus seine Konstanzspannung hält, wenn die Option für die CV-Powerregelung aktiviert ist. Dieser Pegel muss so gewählt werden, dass er keine Überladung oder Entladung der Batterie verursacht, sondern etwas unter dem Lichtmaschinensollwert liegt.	<i>Modell-abhängig</i>	32-64 V
Bulk			
Bulk-Spannung	Hauptladespannung	14,25 V*	8-15 V*
Max. Bulk-Zeit	Maximale Hauptladungszeit	480 min	0-1440 min
Min. Bulk-Zeit	Minimale Hauptladungszeit	120 s	0-240 s
Start Bulk-Timer	Timer Hauptladung starten	13,25 V*	8-15 V*
Rückkehrspannung	Spannung für Rückkehr zu Hauptladung	12,80 V*	8-15 V*
Rückkehrzeit	Verzögerung für Rückkehr zu Hauptladung	30 s	0-240 s

Wert	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbarer Bereich
Absorption			
Abs.-Spannung	Absorptionsspannung	14,25 V*	8-15 V*
Max. Abs.-Zeit	Maximale Absorptionsladungszeit	240 min	0-1440 min
Min. Abs.-Zeit	Minimale Absorptionsladungszeit	15 Min.	0-240 min
Rückstrom (A)	Wenn der Ladestrom unter diesen Wert fällt, schaltet das Ladegerät von der Absorptions- in die Float-Phase (% von I_{max})	Modellabhängig	0 – 50 % von I_{max}
Float			
Float-Spannung	Erhaltungs-Ladespannung	13,25 V*	8-15 V*
Spannung konst.			
Spannung konst.	Konstante Ausgangsspannung	13,25 V*	8-15 V*
Eingangsalarm			
Konfigurieren	Option zur Einstellung folgender Schwellenwerte	Aus	Ein, Aus
Hochalarm ein	Alarm bei zu hoher Eingangsspannung ein	16,00 V*	8-16 V*
Hochalarm aus	Alarm bei zu hoher Eingangsspannung aus	15,50 V*	8-16 V*
Alarm niedr. aus	Alarm bei niedriger Eingangsspannung aus	11,00 V*	8-16 V*
Alarm niedr. ein	Alarm bei niedriger Eingangsspannung ein	10,00 V*	8-16 V*
Niedr.alarmverz.	Verzögerungszeit für Alarm bei niedriger Eingangsspannung	5 s	0-300 s
Ausgangsalarm			
Konfigurieren	Option zur Einstellung folgender Schwellenwerte	Aus	Ein, Aus
Hochalarm ein	Alarm bei zu hoher Ausgangsspannung ein	15,25 V*	8-16 V*
Hochalarm aus	Alarm bei zu hoher Ausgangsspannung aus	14,75 V*	8-16 V*
Alarm niedr. aus	Alarm bei zu hoher Ausgangsspannung aus	11,00 V*	8-16 V*
Alarm niedr. ein	Alarm bei zu hoher Ausgangsspannung ein	10,00 V*	8-16 V*
Niedr.alarmverz.	Verzögerungszeit für Alarm bei niedriger Ausgangsspannung	30 s	0-300 s

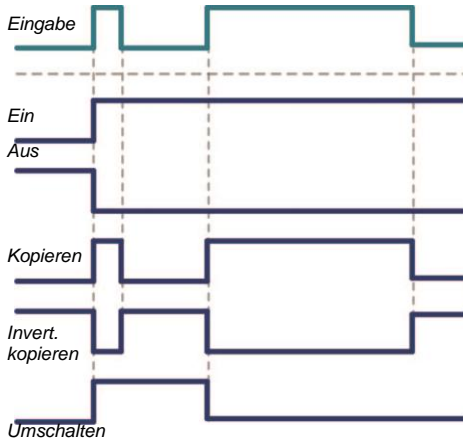
* Multiplizieren Sie bei einem 24-V-Batterieladegerät die Spannungen mit zwei. Multiplizieren Sie bei einem 36-V-Batterieladegerät die Spannungen mit drei. Multiplizieren Sie bei einem 48-V-Batterieladegerät die Spannungen mit vier.

** Eine Übersicht über die Ladespezifikation finden Sie im Abschnitt „Batterie-Einstellungen“ auf Seite 41.

Events (Ereignisse) – Systemautomatisierung

Ein MasterBus-Gerät kann so programmiert werden, dass es eine Aktivität an einem anderen angeschlossenen Gerät auslöst. Dies ist sehr nützlich bei der Automatisierung Ihres Systems, jedoch nicht erforderlich. In MasterBus erfolgt dies durch ereignisbasierte Befehle. Über die Registerkarte Ereignisse können Sie den Mac Plus so programmieren, dass er als Ereignisquelle fungiert. Ereignisse, die während des Betriebs des Mac Plus auftreten, lösen dann Aktionen bei anderen Produkten aus.

Feld	Bedeutung	Wert
Ergns X Quelle	Wählen Sie ein Ereignis aus, das eine Aktion auslöst, z. B. Batterie fast leer.	Siehe Liste <i>Ereignisquellen</i>
Ergns X Ziel	Wählen Sie das Gerät aus, das eine Aktion ausführen soll, z. B. den Generator	Systemabhängig
Ergns X Befehl	Wählen Sie den Parameter aus, der auf dem Zielgerät geändert werden soll, z. B. Aktivieren.	Siehe Befehlsliste des ausgewählten Geräts
Ergns X Daten	Die Daten, zum Beispiel Ein, sind mit dem Befehl verknüpft.	Aus, Ein, Kopieren, Invert. kopieren, Umschalten



Ein: Der Status wechselt beim ersten Eingangssignal auf „On“.

Aus: Der Status wechselt beim ersten Eingangssignal auf „Off“.

Kopieren: Status folgt dem Eingangssignal.

Invert. kopieren: Status folgt dem Gegenteil des Eingangssignals.

Umschalten: Der Status wechselt beim ersten Signal und geht beim zweiten Signal zurück in den Ausgangszustand.

Der Mac Plus kann als *Ereignisquelle* konfiguriert werden. Eine Ereignisquelle kann dazu verwendet werden, einen *Ereignisbefehl* und eine Ereignisaktion Geräts, das mit dem MasterBus verbunden ist, verwendet werden.

Ereignisquelle	Beschreibung
Standby	Gerätezustand ist Standby
Bulk	Ladezustand ist Hauptladung
Absorption	Ladezustand ist Absorption
Float	Ladezustand ist Erhaltung
Alarm	Ein Alarm wird ausgelöst.
Umkehrung	Stromfluss wird umgekehrt
Sparmodus	Das Gerät ist im Sparmodus

Wenn der Mac Plus von anderen Geräten als Ereignisziel definiert wird, kann dieses Gerät einen Ereignisbefehl und eine Ereignisaktion auslösen, die der Mac Plus durchführt.

Ereignisbefehl	Beschreibung
Standby	Befehl zum Ein- und Ausschalten des Mac Plus. Wenn Mac Plus mit diesem Ereignisbefehl ausgeschaltet wurde, schaltet es sich wieder ein, wenn es aus dem Ruhezustand aufwacht.
Bulk	Befehl zum Starten des Ladezustands Hauptladung
Absorption	Befehl zum Starten des Ladezustands Absorptionsladung
Float	Befehl zum Starten des Ladezustands Erhaltungsladung
Umkehrung	Befehl zur Umkehrung des Stromflusses
Sparmodus	Befehl, um das Mac Plus in den Sparmodus zu versetzen
Stop laden	Befehl zum Stoppen des Batterieladevorgangs

10. CZone

Was ist CZone?

Das CZone®-Netzwerk ist ein NMEA-2000-kompatibles, CAN-basiertes System. Sie können die Konfiguration entweder durchführen, während das Netzwerk angeschlossen ist, oder eine vorbestehende Konfigurationsdatei verwenden (.zcf). Stellen Sie sicher, dass ein „Dipswitch“ zugewiesen ist.

Hinzufügen von Mac Plus zu einer CZone-Systemkonfiguration

Hinweis: In diesem Abschnitt wird davon ausgegangen, dass bereits ein CZone-System konfiguriert und das CZone-Konfigurationstool geöffnet ist.

1. Drücken Sie im CZone Configuration Tool in der Registerkarte **Modules** die Schaltfläche **Add** (Hinzufügen).

DC/DC Converter Configuration

Module Name:
Mac Plus

Module Type:
DC/DC Converter (DC/DC)

Dipswitch Setting:
10000000 (Available)

Auto-Select First Detected Module

Charger Type:
Mac Plus 48/12-50(IP23) (81203105)

DC/DC :

Bi-Directional

Nominal Voltage:
48V

Battery Type (12V):
Flooded

Current Limit:
50 A

Battery Type (48V):
Flooded

Current Limit:
15 A

Switched Module/Network Power

Advanced Settings

Alarm/Switch Settings

OK Cancel

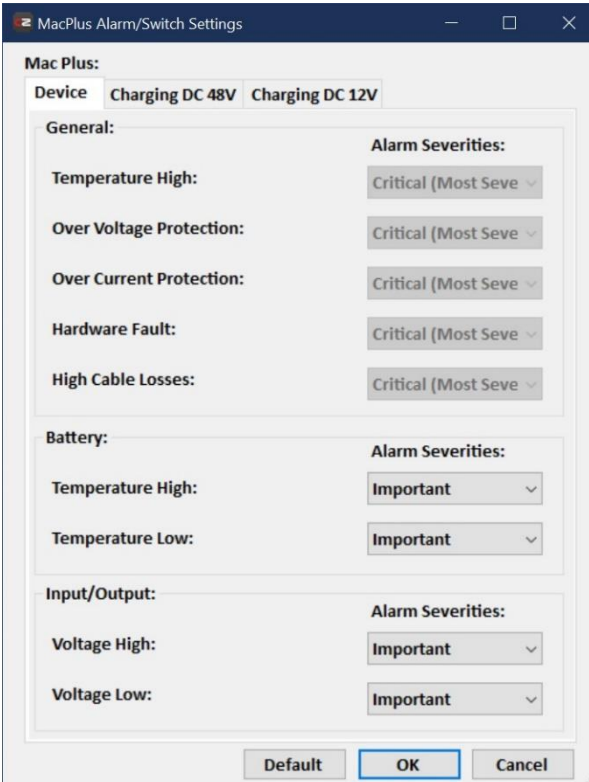
2. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Module Type** (Modultyp) die Option **DC/DC Converters** (DC-DC-Wandler).
3. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Charger Type** (Ladegerät-Typ) das erforderliche Mac Plus-Modell aus.
4. Geben Sie einen sinnvollen **Module Name** (Modulnamen) ein.
5. Wählen Sie **Bi-Directional**, um den bidirektionalen Betrieb zu aktivieren.
6. Wählen Sie die **Battery Type** (Flooded, Gel, AGM, Lithium-Ion oder User defined).

Eine Übersicht über die Ladespezifikationen finden Sie im Abschnitt „Batterie-Einstellungen“ auf Seite 41.

7. Jedes Gerät in einem CZone-Netzwerk hat eine einzigartige CZone-Adresse, die **Dipswitch**. Diese Nummer muss mit den physischen DIP-Schalter-Einstellungen übereinstimmen. Bei Anschluss an das System gilt: Wählen Sie entweder eine Option aus dem Dropdown-System oder nehmen Sie eine grafische Editierung vor.
8. Drücken Sie auf die Taste **Advanced Settings**, um die erweiterten Einstellungen festzulegen. Beachten Sie, dass nur dann zwei Registerkarten vorhanden sind, wenn die Option „Bidirektional“ ausgewählt ist. Eine für die High Side (36/48 V) und eine für die Low Side (12/24 V). Jede mit den gleichen Einstellungen.

9. Wenn die Batterieart nicht „User defined“ ist:
 - Wählen Sie die **Charge Method** (3-Step+, oder Constant voltage).
 - NMEA2000-Instanzen werden verwendet, um zwischen mehreren Überwachungsquellen zu unterscheiden. PGNs sind Identifikatoren für nachfolgende Angaben. Eine Übersicht über die unterstützten PGNs finden Sie auf Seite 40.
 - Geben Sie einen **Name** ein
 - Geben Sie den **Maximum Input Current** ein.
 - Wählen Sie aus der Dropdown-Liste **Remote Input, Mode** den erforderlichen Aktivierungspegel:
 - o Active low: aktiv, wenn die Eingangsspannung 0 bis 0,5 V beträgt
 - o Active high: aktiv, wenn die Eingangsspannung 3 bis 32 V beträgt
 - o Off: immer aktiv
 - Wählen Sie die **Enable Threshold**, wenn Sie die Einstellungen ändern wollen.

- Wählen Sie für die Batterieart „User defined“ auch die Bulk-, Absorptions- und Erhaltungseinstellungen, die ebenfalls angepasst werden können.
10. Drücken Sie auf **OK**, um zur Modulmodifikationsansicht zurückzukehren, und drücken Sie auf die Taste für die **Alarm/Switch Settings**.



11. Wählen Sie die gewünschten „Alarm Severities“ (Alarmschweregrade) aus.
12. Drücken Sie **OK**.
13. Option: Drücken Sie auf die Registerkarte **Circuits**, um einen neuen Schaltkreis (unten links) **Add**. Beispielsweise einen Schalter zum Stoppen des Ladevorgangs, der den Mac Plus ausschaltet, wenn ein Batterieladegerät aktiviert wird.
Standardmäßig werden zwei Schaltungen erstellt. Eine zum Ein-/Ausschalten und eine zum Umschalten der Stromflussrichtung.

11. Problemlösung

Störung	Mögliche Ursache	Was ist zu tun?
Keine Ausgangsspannung und/oder kein Ausgangsstrom	Keine Eingangsspannung	Verkabelung prüfen
	Eingangsspannung zu niedrig	Eingangsspannung prüfen, Konfiguration prüfen
	Kein Freigabesignal am Fernsteuerungseingang	Fernsteuerungseingang prüfen
	Die primäre (Eingangs-) Batterie ist zu weit entladen	Ladeeingang Batterie
LED ist rot	In Kapitel 8 finden Sie eine Übersicht der Meldungen, die durch die LEDs angezeigt werden.	
Ausgangsspannung zu niedrig, Ladegerät liefert maximalen Strom	An die Batterien angeschlossene Last zu groß, um vom Ladegerät versorgt zu werden.	Von den Batterien entnommene Last reduzieren.
	Batterien nicht 100 % geladen	Batteriespannung messen. Nach einer Weile ist sie höher.
	Falsche Einstellung der Ladespannung	Einstellungen prüfen
Ladestrom zu gering	Batterien nahezu vollständig geladen	Nichts, dies ist bei nahezu vollständig geladenen Batterien normal.
	Hohe Umgebungstemperatur	Nichts, wenn die Umgebungstemperatur über dem eingestellten Grenzwert liegt, wird der Ladestrom automatisch reduziert.
Batterien nicht vollständig geladen	Ladestrom zu gering	Siehe "Ladestrom zu gering" in dieser Tabelle.
	Strom zu den Verbrauchern zu hoch	Verbraucher reduzieren.
	Ladezeit zu kurz	Batterieladegerät mit höherer Leistung verwenden.
	Batterietemperatur zu niedrig	Verwenden Sie den Batterietempersensor, um die Ladespannung an abweichende Temperaturen anzupassen.
	Defekte oder alte Batterie	Batterie überprüfen und ggf. austauschen.
	Falsche Einstellung der Ladespannung	Einstellungen prüfen

Störung	Mögliche Ursache	Was ist zu tun?
Batterien werden zu schnell entladen	Batterieleistung durch Verlust, Sulfatisierung, Stagnation reduziert	Mehrmaliges Laden/Entladen kann Abhilfe schaffen. Batterie überprüfen und ggf. austauschen.
Batterien zu warm, Gasung	Batterie defekt (Kurzschluss in einer Zelle)	Batterie überprüfen und ggf. austauschen.
	Batterietemperatur zu hoch	Verwenden Sie den Batterietempersensor, um die Ladespannung an abweichende Temperaturen anzupassen.
	Ladespannung zu hoch	Einstellungen prüfen
Langsame oder keine MasterBus-Kommunikation.	Fehler in der MasterBus-Verkabelung.	MasterBus-Kabel überprüfen.
	An den Enden des Netzes befindet sich keine Abschlussvorrichtung.	Der MasterBus benötigt auf beiden Seiten des Netzes eine Abschlussvorrichtung. Prüfen Sie, ob diese angeschlossen sind.
	Das MasterBus-Netz ist als Ringnetz konfiguriert.	Ringnetze sind nicht zulässig. Anschlüsse des Netzwerks überprüfen.
Die Anzeige des Fernbedienungspanels zeigt Mac Plus nicht an	Das Display ist ausgeschaltet	Schalten Sie das Display ein, siehe Display-Anleitung
	Verkabelungsfehler	Überprüfen Sie die Netzkabel
	An den Enden des Netzwerks befindet sich keine Abschlussvorrichtung	Ein Netzwerk benötigt eine Abschlussvorrichtung an beiden Enden. Prüfen Sie, ob diese verfügbar ist.
	Das Netzwerk ist als Ringnetz konfiguriert.	Ringnetze sind nicht zulässig. Überprüfen Sie die Anschlüsse des Netzwerks.
	Mac Plus ist nicht in der CZone-Konfigurationsdatei konfiguriert.	Öffnen Sie das CZone Configuration Tool und überprüfen Sie dies.
	Falscher Mac-Plus-Dipswitch.	Öffnen Sie das CZone Configuration Tool und überprüfen Sie dies über Force Dipswitch for Address (Dip-Schalter für Adresse erzwingen).

12. Technische Daten

Technische Spezifikationen Mac Plus

Modell	Mac Plus 48/12-50	Mac Plus 12/48-15	Mac Plus 48/24-30	Mac Plus 24/48-15
Artikel-Nr.	81203105	81203205	81203305	81203405
Eingangsspezifikationen – High Side				
Nenn-Eingangsspannung	36/48 VDC	12 VDC	36/48 VDC	24 VDC
Eingangsspannungsbereich	32-64 VDC	8-16 VDC	32-64 VDC	16-32 VDC
Maximaler Eingangsstrom	25 A	60 A	25 A	50 A
Leerlaufverbrauch	<10 mA kommunizierend, <1 mA im Sparmodus			
Ausgangsspezifikationen – Low Side				
Nenn-Ausgangsspannung	12 V	24 V	12 V	24 V
Ausgangsspannungsbereich	10-15 V	20-30 V	10-15 V	20-30 V
Max. Ausgangsstrom	50 A	30 A	50 A	30 A
Nennausgangsleistung	710 W	850 W	850 W	850 W
Maximale Ausgangsleistung	750 W	900 W	900 W	900 W
Tiefentladene Batterien laden	Ja, reduzierter (25 %) Ladestrom bei niedriger (0 bis 8 V) Batteriespannung, dann Rampe auf 100 % Ladestrom			
Schutz vor Überlastung	Ja			
Schutz vor Verpolung	Ja, intern abgesichert, nicht austauschbar			
Batterieladekennlinie	Mastervolt 3-step+ Algorithmus			
Bidirektionale Regelung	Ja, über MasterBus, CZone oder Fernbedienungsschalter			
Batterietypen	Nass, Lithium-Ion, Gel, AGM, Konstantspannung, Benutzerbestimmt			

Allgemeine Spezifikationen	
Galvanische Trennung	Nein
Wirkungsgrad	> 95 % bei voller Leistung
Zündschutz	Ja, nach SAE J1171/ISO 8846
Schutz vor Übertemperatur	Ja, durch Absenkung
Gewicht	2 kg
Abmessungen, H x B x T	255x165x66 mm
Kühlung	Passive Kühlung
IP-Schutzart	IP23
Parallelkonfiguration	Ja
Ein- und Ausgangsanschluss	M8-Schraubanschluss, Leiterquerschnitt 10-50 mm ²
MasterBus-Konnektivität	Ja (ohne Stromversorgung)
CZone-Konnektivität	Ja
Batterietemperatursensor	Ja, (Sensor inklusive)
Batteriespannungsmessung	Ja
Fernsteuerungs- eingang (Signaleingang Motorlauf)	Ja (aktiv hoch / aktiv niedrig)
DIP-Schalter	Ja (Vordefinierte Gerätekonfiugrationen)
LED	Ja, 2 x dreifarbig LED
Betriebstemperaturbereich	-25 bis +60 °C, >40 °C verminderte Leistung
Zulassungen	CE, E-Mark, SAE J1171 & ISO 8846 Ignition Protected, FCC

CZone-Spezifikationen

LEN (Load Equivalence Number): 0

PGNs (Parameter Group Numbers):

PGN	Beschreibung
127506	DC Detailed Status (Ladezustand nicht enthalten)
127507	Ladegerät-Status
127508	Batterie-Status

Batterie-Einstellungen

Hinweis: Die folgenden Ladungsdaten basieren auf den Batterien von Mastervolt. Die Spezifikationen der Chemie können je nach Hersteller variieren. Wenn Sie Batterien eines anderen Herstellers anschließen, stellen Sie sicher, dass die Empfehlungen des Herstellers eingehalten werden. Individuelle Anpassungen sind nur möglich, wenn in der Konfiguration der Batterietyp „Benutzerbestimmt“ ausgewählt wird.

Ladedaten	Battery type		
	Nass (Standard)	Gel / AGM	Lithium-Ion
Bulk-Spannung	14,25 V*	14,25 V*	14,25 V*
Max. Bulk-Zeit	480 min	480 min	480 min
Min. Bulk-Zeit	120 s	120 s	120 s
Start Bulk-Timer	13,25 V*	13,25 V*	13,25 V*
Bulk-Rückkehrspannung	12,80 V*	12,80 V*	13,25 V*
Bulk-Rückkehrzeit	30 s	30 s	240 s
Absorption-Spannung	14,25 V*	14,25 V*	14,25 V*
Max. Absorption-Zeit	240 min	240 min	240 min
Min. Absorption-Zeit	15 min	15 min	15 min
Rücklauf-Ampere	6,0 % IMAX	6,0 % IMAX	6,0 % IMAX
Float-Spannung	13,25 V*	13,80 V*	13,50 V*

* Multiplizieren Sie die Spannungen bei einem 24-V-Batterieladegerät mit zwei. Multiplizieren Sie die Spannungen bei einem 36-V-Ladegerät mit drei. Multiplizieren Sie die Spannungen bei einem 48-V-System mit vier.

Diese Seite wurde absichtlich leer gelassen



Europa, Naher Osten & Afrika

Technischer Support

T: +31 (0) 20 34 22 100

E: ts.emea@OneASG.com

Standort & Lieferadresse

Navico Group EMEA

Snijdersbergweg 93

1105 AN Amsterdam

The Netherlands

Nordamerika & Karibik

Technischer Support

T: +1 262 293 0600 / 800 307 6702

E: tech.mastervolt@OneASG.com

Standort & Lieferadresse

Navico Group US

N85 W12545 Westbrook Crossing

Menomonee Falls, WI 53051

United States

Asien-Pazifik

Technischer Support

T: +64 9 415 7261

E: technical.apac@OneASG.com

Standort & Lieferadresse

Navico Group APAC

42 Apollo Drive

Rosedale, Auckland 0632

New Zealand

Dokumentversion: 10000021977/01 (Oktober 23)

Copyright © 2023 Navico Group. Alle Rechte vorbehalten.