Installationsanleitung
BlueBattery X400 Pro

Solar, Booster, Batterie Kombicomputer mit Bluetooth 5 (LE) und WLAN 802.11b/g/n

Stand: 28.8.2024 Pre-Release

Firmware: ab v5.0.2.0



Lieferumfang

Gerät	BlueBattery X400 Pro
Antenne 2.4GHz	RP-SMA Male
Abdeckkappen M8	2 Stück
RJ12 Kabel schwarz	3 m
Installationsanleitung	PDF zum Download

passendes Zubehör (Auswahl):
BB-Charge (Booster Strom Messung)
BB-Display 2.4” OLED Anzeige
VE.direct Kabel
Universalklemme M8 auf M6-/Stiftkabelschuh

info@blue-battery.com

© 2024 Kai Scheffer, Alter Zürichweg 21, 8952 Schlieren, Schweiz

Alle Rechte vorbehalten

Produktbeschreibung

BlueBattery X400 Pro kombiniert in einzigartiger Weise einen Solar-, Booster- und Batteriecomputer in einem kompakten Gerät. Die Bedienung und Überwachung der aktuellen Systeminformationen erfolgt bequem über eine Smartphone-App, wodurch der aufwändige Einbau eines zusätzlichen Displays entfällt. Dank des integrierten WLAN-Moduls (802.11b/g/n) und der MQTT-Unterstützung kann das Gerät auch aus der Ferne über das Internet abgefragt werden. Die nahtlose Integration in Home Assistant wird durch das MQTT Discovery-Protokoll ermöglicht.

Funktionen und Anschlussmöglichkeiten

BlueBattery X400 Pro unterstützt eine Vielzahl externer Geräte, um eine flexible und umfassende Energiemanagement-Lösung zu bieten. Es können sowohl digitale Solarladeregler über RJ12 (für Geräte von Votronic, Büttner und Alden) oder JST (für Victron VE.direct) als auch analoge Solarladeregler über das EBL-Signal angeschlossen werden. Die Kompatibilität erstreckt sich auch auf verschiedene Boostermodelle wie Votronic VCC1212 (Modelle -30 bis -90) und optional WCS (Modell LBR-60), sowie andere Geräte mittels BB-Charge.

Die Integration von Wechselrichtern bis zu einer Dauerleistung von 4000 W wird ebenfalls unterstützt, was den Einsatz in einer Vielzahl von Anwendungen ermöglicht. Die fortschrittliche Micro-Shunt-Technologie ermöglicht eine präzise Erfassung sowohl kleiner als auch großer Ströme, was eine zuverlässige Überwachung des gesamten Energieflusses sichert. Ein elektronisches Relais, das vielfältig konfiguriert werden kann, ermöglicht die automatische Steuerung von Verbrauchern wie Kühlschränken oder Boostern. Zusätzlich wird die Starterbatteriespannung durch einen analogen Eingang oder über die Daten eines kompatiblen Boosters erfasst. Diese Funktionen ermöglichen eine genaue Überwachung und Analyse des Ladezustands der Batterien, vergleichbar mit einer Tankanzeige im Fahrzeug.

Weitere Informationen und Funktionen

BlueBattery X400 Pro bietet detaillierte Einblicke in den aktuellen Stromverbrauch und den Ertrag der Solaranlage, indem die App die wichtigsten Daten der letzten Tage automatisch sammelt und anzeigt. Diese Informationen ermöglichen eine bessere Einschätzung des Energiebedarfs und unterstützen Nutzer dabei, ihren Energiehaushalt effizient zu verwalten und zu optimieren.

Auf Basis der gesammelten Daten trägt BlueBattery X400 Pro dazu bei, fundierte Prognosen zur Energieproduktion und zum Verbrauch zu erstellen. Diese Prognosen helfen den Nutzern, den Energiehaushalt effektiv zu steuern. Durch die kontinuierliche Aufzeichnung aller relevanten Daten der Solaranlage und des Stromflusses zu den Bordbatterien ermöglicht das Gerät zudem eine schnelle und präzise Zustandsanalyse der Batterien. Dies verbessert die Planbarkeit und Effizienz des gesamten Systems.

Schnelle und präzise Zustandsanalyse

Durch die Aufzeichnung aller wichtigen Daten der Solaranlage und des gesamten Stromflusses zu den Bordbatterien ermöglicht BlueBattery X400 Pro eine schnelle und präzise Zustandsanalyse der Batterien. Dies ist vergleichbar mit einer Tankanzeige, die den aktuellen Füllstand aufzeigt.

Installation und Kompatibilität

BlueBattery X400 Pro verwendet modernste Chip-Technologie zur Erfassung des Batteriestroms, die eine hervorragende Signaltrennung ermöglicht und den Einbau erleichtert. Das Gerät kann flexibel entweder in der Masseleitung oder in der Plusleitung der Batterie integriert werden. Insbesondere bei vielen Wohnmobilen ist eine Installation an der Plusleitung oft vorteilhafter.

Darüber hinaus ist BlueBattery X400 Pro direkt kompatibel mit Victron MPPT sowie Alden, Büttner (außer Dometic), Votronic und Schaudt Solarladereglern. Die Installation erfolgt durch einfaches Anstecken, was den Einrichtungsprozess erheblich vereinfacht. Zusätzlich bietet das Gerät einen speziellen Eingang für Ladebooster wie den Votronic VCC1212-x0 oder optional WCS LBR-60. Ein Victron MPPT Solarladeregler kann zudem mit einem Booster und weiteren Solarladereglern kombiniert werden, um eine umfassende Lösung für das Energiemanagement zu bieten.

Kompatibilität

Batterietypen:

- **Systemspannung:** 12V und 24V.
- **Bleiakkumulatoren:** Flüssig, AGM, Gel (bis 9999 Ah).
- **Lithiumakkumulatoren:** LiFePO4 (bis 9999 Ah).
- **Andere Akkumulatoren:** Anpassbare Einstellungen für verschiedene Typen.

Solarladeregler:

- **Alden:** Modelle SPS 220, SPS 330, I-BOOST 165, I-BOOST 250.
- **Büttner Elektronik:** Alle Modelle ab 2014 (außer Dometic).
- **Schaudt:** Modelle LR 1218, LRM 1218.
- **Victron:** Alle MPPT-Modelle mit VE.direct-Anschluss.
- **Votronic:** Alle Modelle ab 2013, einschließlich VBCS Triple.

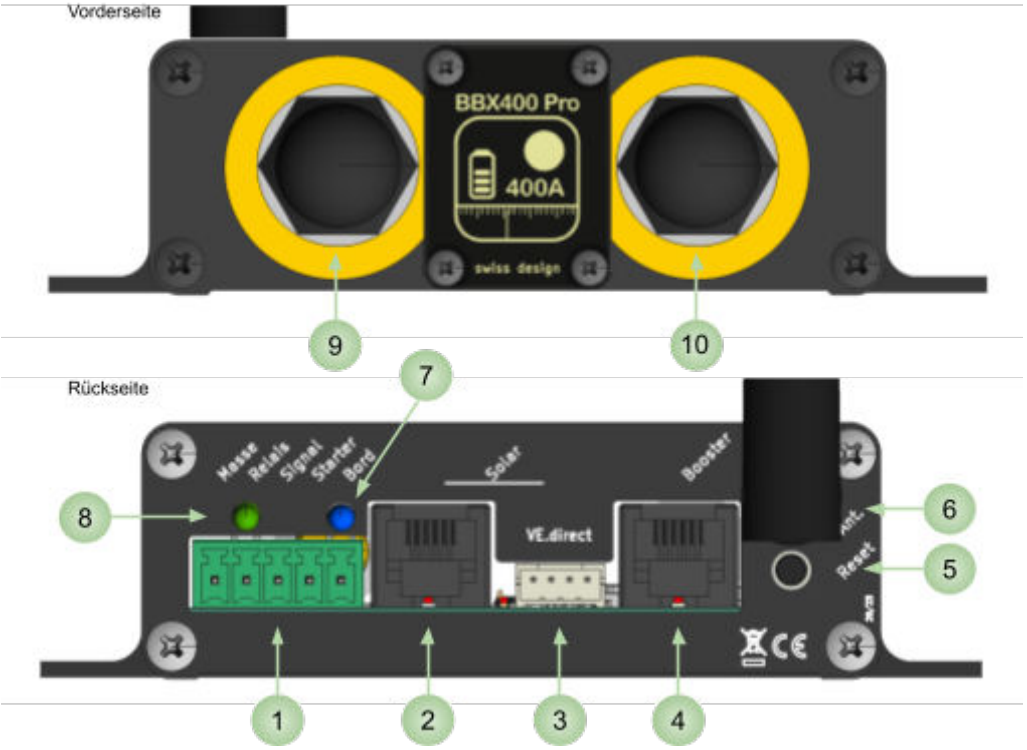
Ladebooster:

- **Votronic:** VCC1212-30, VCC1212-50, VCC1212-70, VCC1212-90, VCC1212-20C.
- **Weitere Modelle:** VCC1212-45 Booster mit RJ12 Display Ausgang, teilweise kompatibel.
- **Option WCS:** Modell LBR-60.
- **BB-Charge:** Adapter für weitere Booster-Typen.

Empfohlener Einbauort

Für die optimale Leistung sollte BlueBattery X400 Pro in der Nähe der Bordbatterien und vor Spritzwasser geschützt installiert werden. Idealerweise befindet sich das Gerät im Innenbereich des Fahrzeugs, um es vor äußeren Umwelteinflüssen zu schützen. Es ist wichtig, das Hauptstromkabel so kurz wie möglich zu halten, um Energieverluste zu minimieren und die Effizienz zu maximieren. BlueBattery X400 Pro nutzt Bluetooth 5 LE für die drahtlose Kommunikation, deren Reichweite stark von der Positionierung des Geräts abhängig ist. Die größte Reichweite wird erzielt, wenn das Gerät nicht von Metall umgeben ist und die Antenne möglichst hoch und entfernt vom Boden angebracht wird. Diese Platzierung gewährleistet eine optimale Signalstärke und Zuverlässigkeit.

Es wird empfohlen, den Einbauort im Voraus zu testen, besonders wenn Sie die Daten außerhalb des direkten Umfelds des Fahrzeugs, beispielsweise in einem Wohnhaus, empfangen möchten. Die MQTT-Datenübertragung, die über WLAN läuft, kann durch den Einsatz von handelsüblichen WLAN-Repeatern erweitert werden, um die Konnektivität und Reichweite zu erhöhen.



1	5-pol Schraubklemme (v.l.n.r)	⏚ Masse (Versorgung minus) ⊟ Schaltausgang +12V max 300 mA ☀ EBL-Signal (Solarladeregler) ② Starterbatterie +12V ① Wohnraumbatterie +12V (Versorgung plus)
2	RJ12 Solarladeregler Alden, Büttner, Votronic	Es kann nur 1 Solarregler hier angeschlossen sein. Rote LED Eingang (2) blinkt bei Datenempfang
3	VE.direct von Solarregler Victron MPPT	
4	RJ12 Ladebooster Votronic VCC1212-x0, optional WCS LBR-60	Rote LED blinkt bei Datenempfang
5	Reset Knopf	Startet das Gerät neu
6	Bluetooth + WLAN Antenne 2.4GHz	RP-SMA Female Anschluss
7	Bereitschafts LED blau	Bluetooth Standby: blinkt alle 8 Sekunden Bluetooth Verbunden: blinkt alle 2 Sekunden Doppelblinken: WLAN verbunden
8	Relais aktiv LED	leuchtet grün bei aktiven Relais
9	Batterie Terminal A	M8, elektrisch getrennt
10	Batterie Terminal B	M8, elektrisch getrennt



Der Anschluss sollte soweit wie möglich stromlos geschehen. Dazu das Solar Panel abdecken (Decke oder Karton darauf legen) oder abends (dunkel) arbeiten. Die +Batt Leitung sollte in der Nähe der Bordbatterie(n) eine Sicherung aufweisen, diese vor dem anschließen ziehen. Das Massekabel an der Bordbatterie entfernen. Hauptsicherung ziehen und Hauptschalter abschalten.

Elektrischer Anschluss

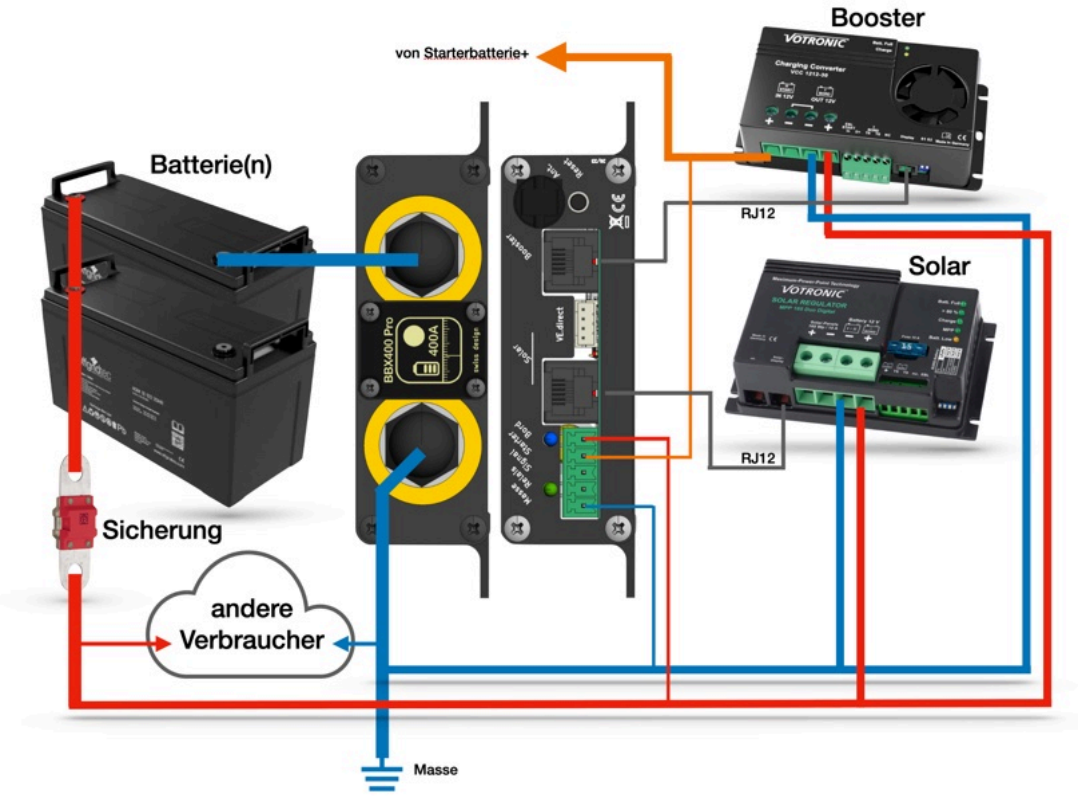
BlueBattery X400 Pro wird zur Strommessung in eine der beiden **Batteriehauptleitungen** zentral eingefügt. Um sicherzustellen, dass das Gerät den gesamten Stromfluss zur Batterie erfassen kann, darf am Minus- oder Pluspol der Batterie ausschließlich BlueBattery X400 Pro angeschlossen sein. Ausnahmen bilden nur Messleitungen (Sense) von Ladegeräten und Temperaturfühlern, da diese keinen nennenswerten Strom führen. **Alle Verbraucher und Ladegeräte** müssen an der vom Batteriepol abgewandten Seite angeschlossen werden und **nicht direkt am Batteriepol.** Dies betrifft auch einen eventuell eingebauten Wechselrichter, dessen Leistung und Sicherung die maximal zulässige Stromstärke, die über BlueBattery X400 Pro erfasst wird, nicht überschreiten dürfen. Daher sollte die Hauptsicherung nicht größer sein als die maximal erlaubte Last.

BlueBattery X400 Pro wird mit den beiden Befestigungslöchern sicher montiert. Für die Inbetriebnahme ist es sinnvoll, einen Sichtkontakt zu BlueBattery X400 Pro zu haben, damit die Blinksignale zur Statusanzeige erkannt werden können.

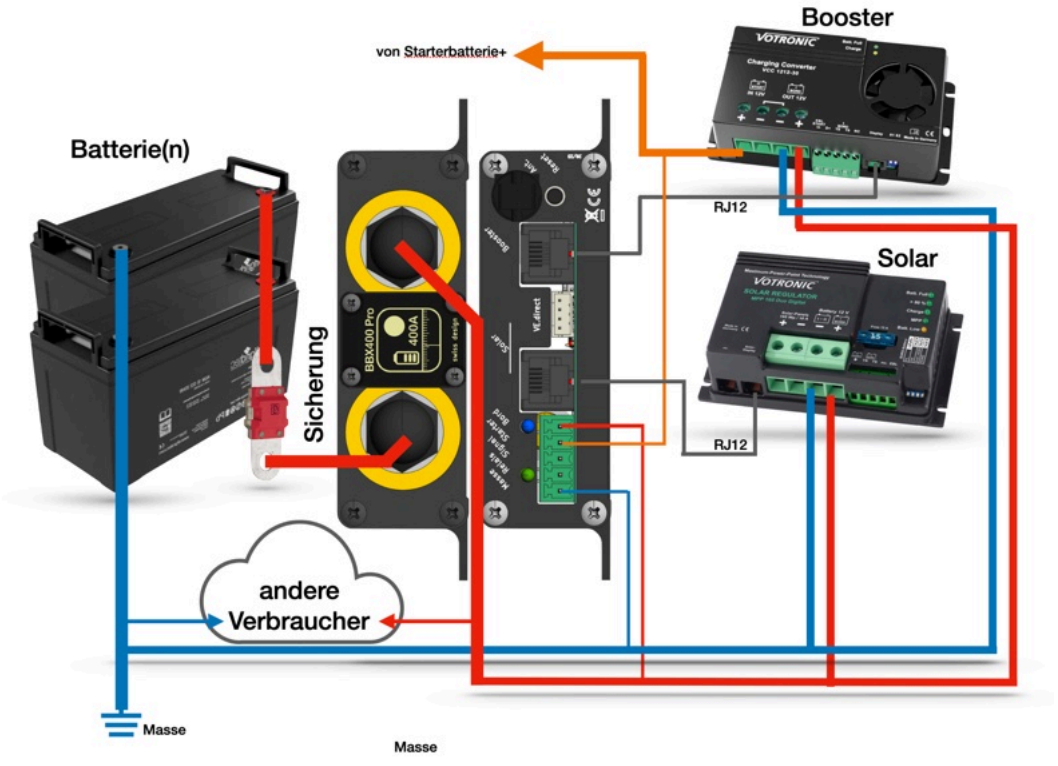
Die Stromkabel an den M8 Terminals sollten weder Traglast, Zuglast, Drehmoment, mechanische Spannung noch Vibrationen ausgesetzt sein. Gegebenenfalls sollten diese Kabel mechanisch zusätzlich kurz vor BlueBattery X400 Pro abgestützt werden. Bei der Montage der Kabelschuhe ist die Reihenfolge des Montagematerials entscheidend: Der **Kabelschuh muss direkt auf der Kontaktfläche des Geräts aufliegen**, gefolgt von einer Unterlegscheibe zur flächigen Kraftverteilung auf den Kabelschuh. Danach wird eine Spannscheibe zur Sicherung der Verschraubung platziert, und schließlich wird die Messingschraube angebracht. Das Anzugsmoment der M8 Messingschrauben sollte 10 Nm nicht überschreiten, und die Schrauben sollten **keinesfalls mit Gewalt festgezogen** werden. Nach der Montage wird die Kunststoffkappe auf die Schraube gesetzt, um die Verbindung zu schützen.

Einbau am Pluspol

BlueBattery X400 Pro ermöglicht eine flexible Strommessung sowohl in der Masseleitung als auch in der Plusleitung der Bordbatterie. Da die Strommessung potenzialfrei erfolgt, ist der Einbau am Pluspol der Batterie problemlos möglich. Beim Einbau muss nicht zwingend auf die Polung geachtet werden, da diese in den Geräteeinstellungen jederzeit angepasst werden kann. Es empfiehlt sich, den besseren und einfacheren Kabelweg zu den Terminals zu wählen, um eine reibungslose Installation sicherzustellen.



Schema Batterie Minus



Schema Batterie Plus

Stromversorgung

Die Stromversorgung von BlueBattery X400 Pro erfolgt über den „Bord“-Terminaleingang, der mit der Bordbatterie verbunden wird. Diese Verbindung umfasst sowohl den Pluspol als auch den Masseanschluss, der separat zur entsprechenden Schraubklemme geführt werden muss. Eine stabile und zuverlässige Stromversorgung wird durch die korrekte Verbindung dieser beiden Pole sichergestellt.

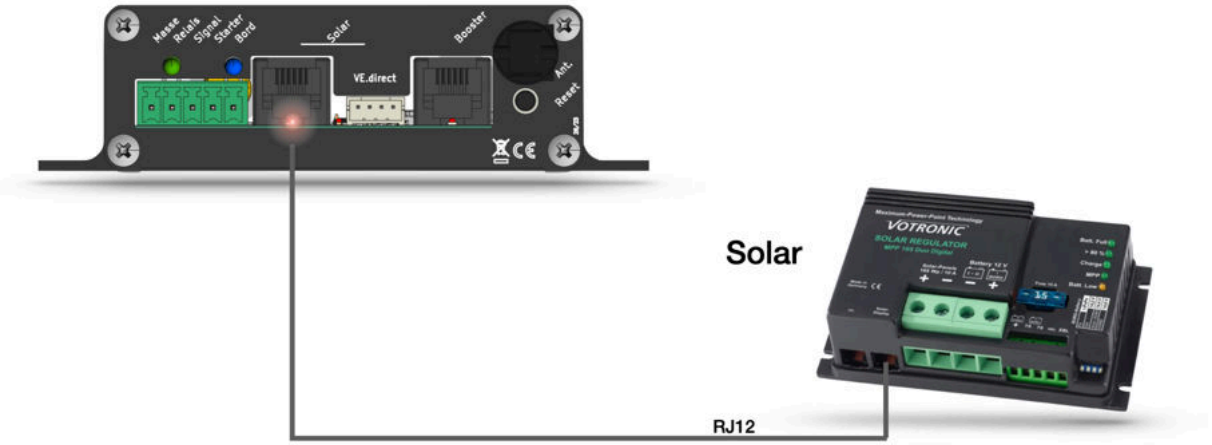
Für die Spannungsmessung nutzt BlueBattery X400 Pro sowohl den „Bord“-Terminaleingang (Bordbatterie) als auch den „Starter“-Terminaleingang (Starterbatterie). Dies ermöglicht eine präzise Überwachung der Spannung beider Batterien. Die Versorgungsspannung von +12V sollte über eine separate Stichleitung von der Bordbatterie erfolgen, und diese Leitung muss mit einer 1A-Sicherung nahe der Batterie abgesichert werden, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Es ist wichtig zu beachten, dass die Masse der Datenleitungen (z.B. RJ12 oder VE.direct) nicht als Masseverbindung für die Stromversorgung genutzt werden sollte, um eine ordnungsgemäße Funktion und korrekte Messungen zu gewährleisten.

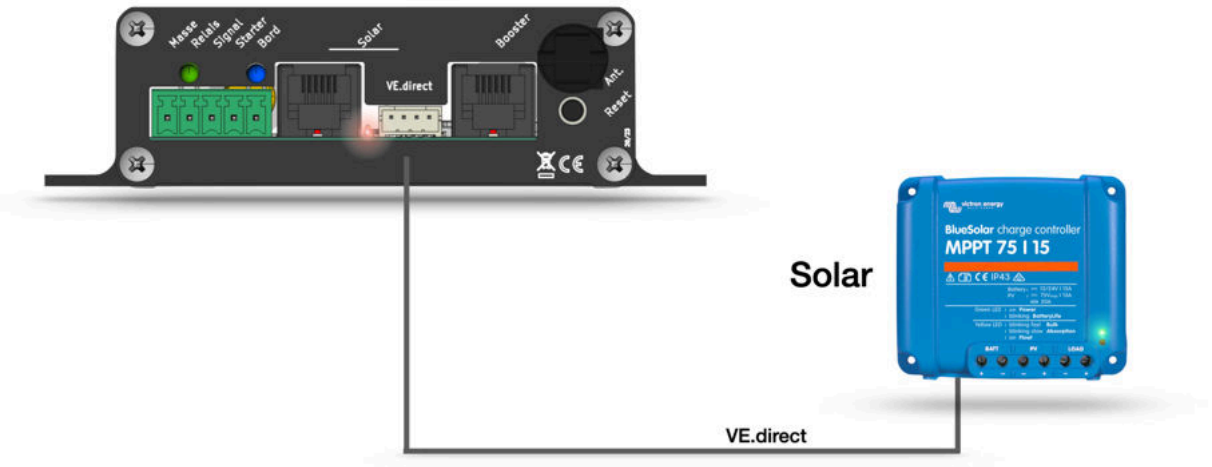
Systemkombinationen

BlueBattery X400 Pro kann flexibel in verschiedenen Systemkonfigurationen eingesetzt werden und unterstützt die gleichzeitige Verbindung mehrerer Geräte. Es können bis zu zwei digitale Geräte angeschlossen werden, darunter Solarladeregler über den RJ12- oder VE.direct-Eingang. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass beide Anschlüsse nicht gleichzeitig belegt werden können. Zusätzlich können ein oder mehrere analoge Solarladeregler über den EBL-Signal-Eingang angeschlossen werden, wodurch die Solarladestromströme addiert und gemeinsam ausgewertet werden können.

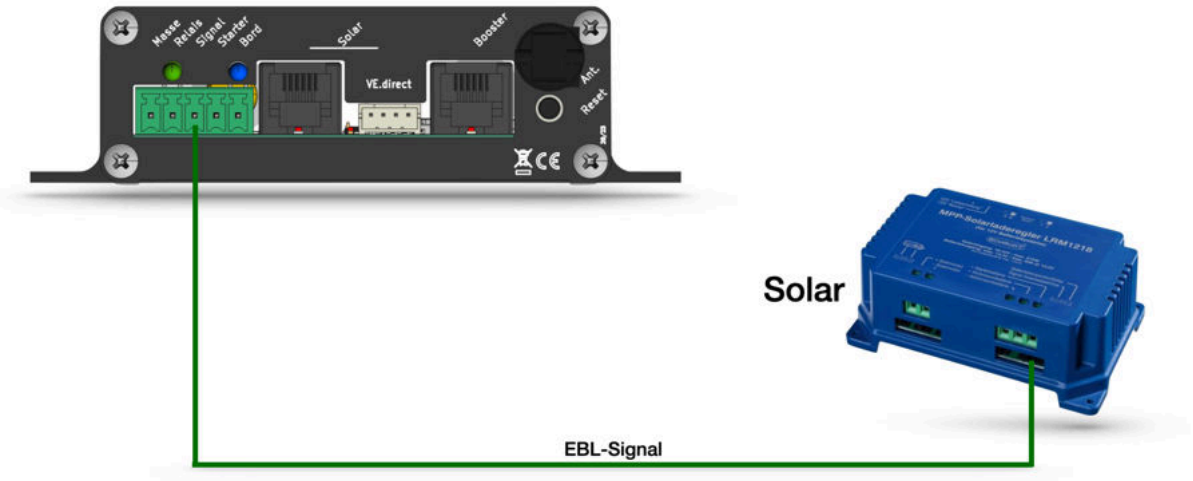
Darüber hinaus ist BlueBattery X400 Pro mit verschiedenen Boostern kompatibel und kann in Kombination mit Solarladereglern oder Wechselrichtern verwendet werden. Dies ermöglicht eine nahtlose Integration in eine Vielzahl von Energiemanagement-Systemen, von einfachen Konfigurationen bis hin zu komplexen, mehrstufigen Systemen. Durch die gemeinsame Darstellung und Auswertung der Daten in einer einzigen App oder einem Dashboard erhalten Nutzer eine umfassende Gesamtübersicht über ihr Energiemanagement, was die Kontrolle und Verwaltung der Systeme erheblich erleichtert.



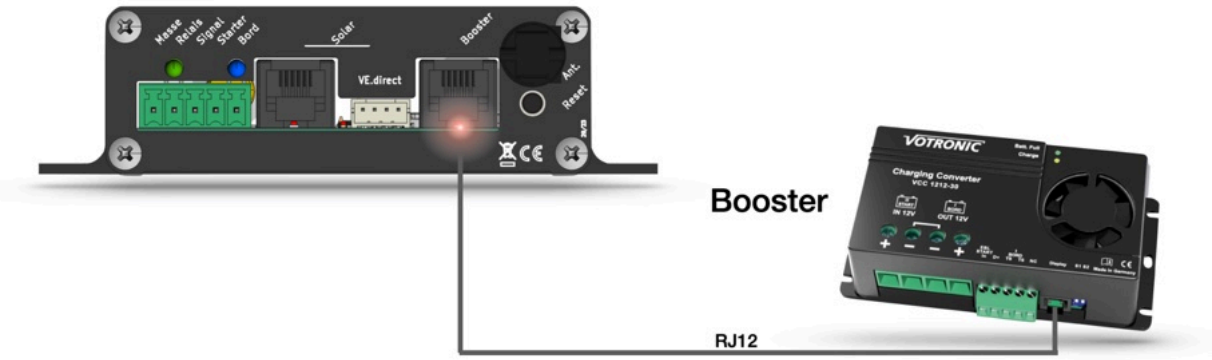
A) Schema mit Alden / Büttner / Votronic Solarregler



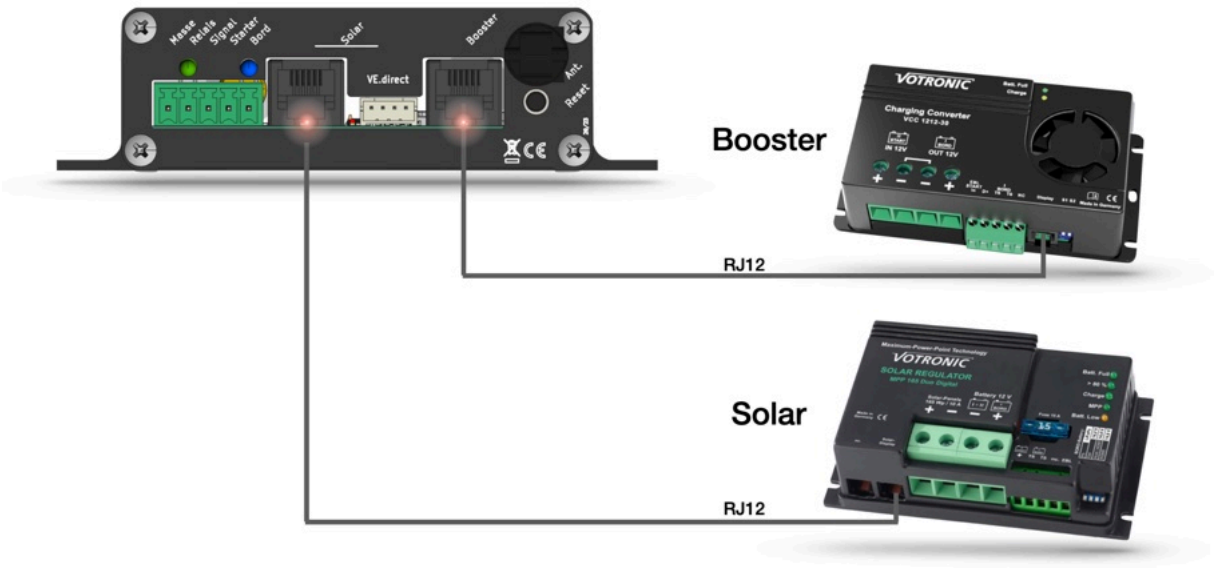
B) Schema mit Victron MPPT Solarregler



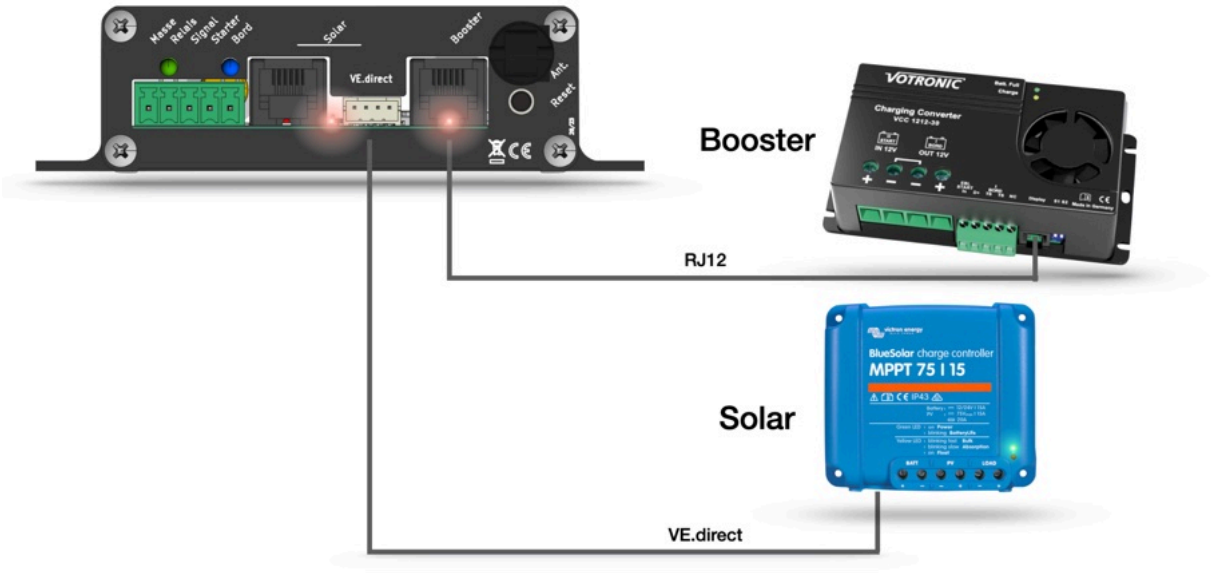
C) Schema mit Schaudt LRM 1218 Solarregler



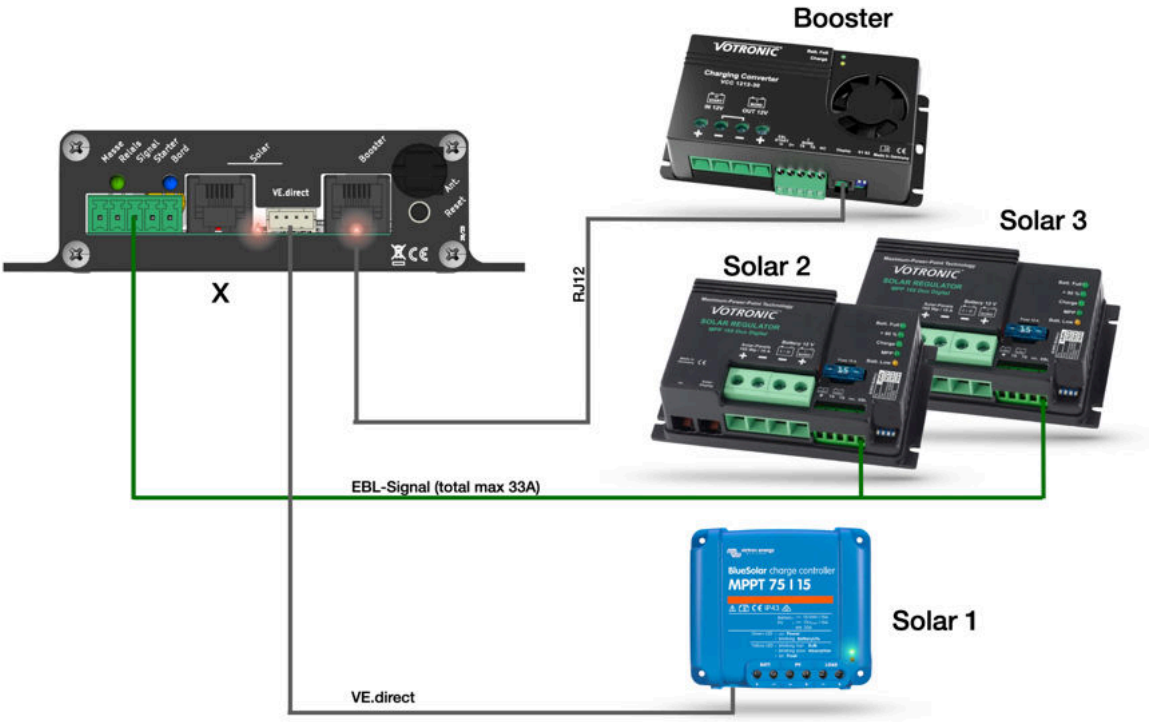
D) Schema mit Votronic Booster VCC1212-x0



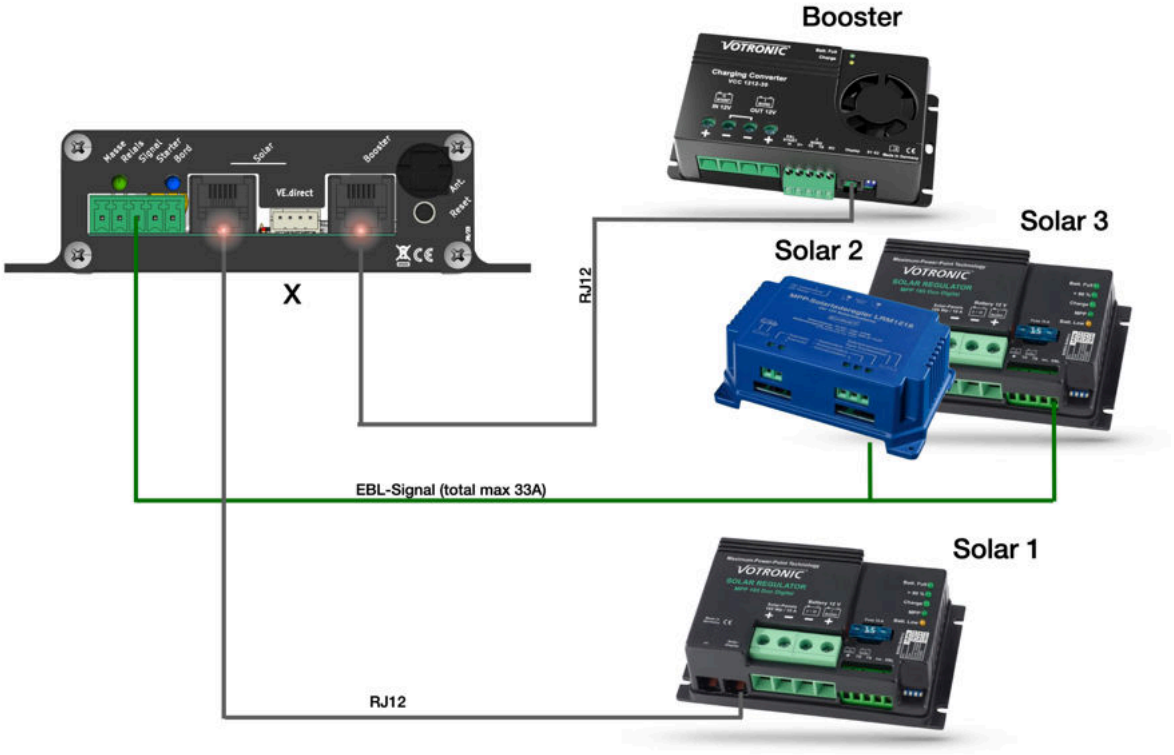
E) Schema mit Votronic Booster und Alden / Büttner / Votronic Solarregler



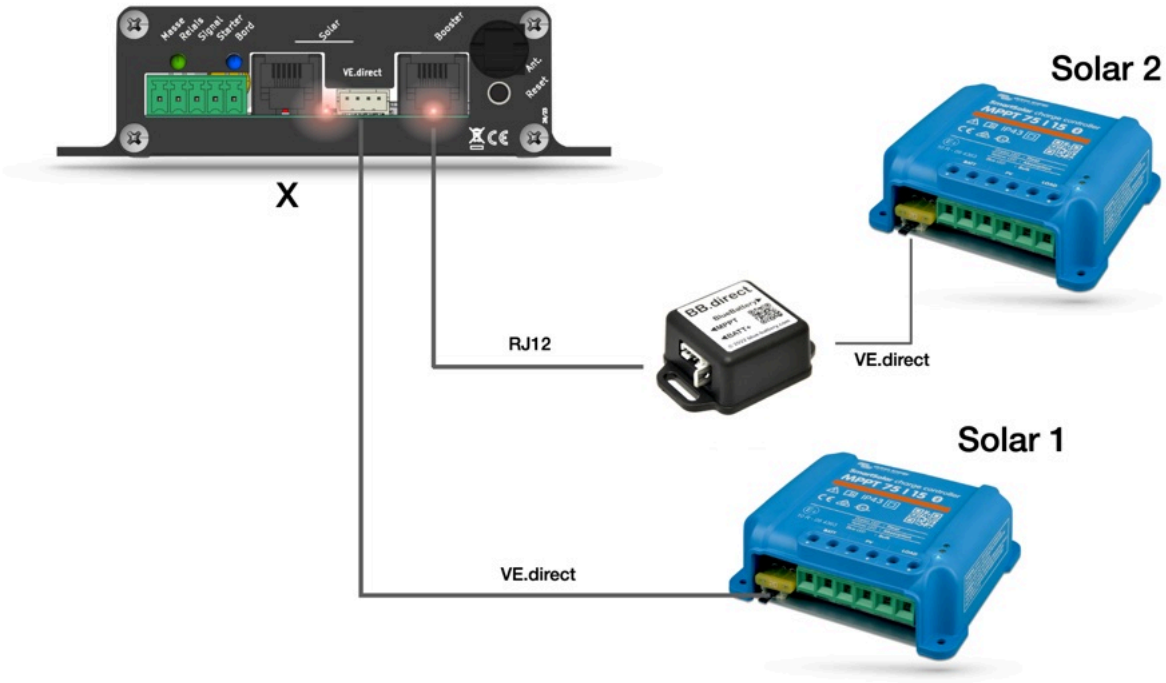
F) Schema mit Votronic Booster und Victron MPPT Solarregler



G) Schema mit Votronic Booster und mehreren Solarreglern



H) Schema Schaudt LRM 1218 mit Votronic



I) Schema mit 2 Victron MPPT

Inbetriebnahme

Nach dem Anschluss der Kabel und der sicheren Befestigung von BlueBattery X400 Pro kann der Stromkreis wiederhergestellt werden, indem die Batterie- oder Hauptsicherung wieder eingesetzt wird. Sobald die Stromversorgung aktiviert ist, sollte die blaue LED des Geräts für etwa 5 Sekunden aufleuchten. Anschließend wechselt das Leuchten in einen 8-Sekunden-Rhythmus, was den Bereitschaftszustand anzeigt. Besteht bereits eine Bluetooth-Verbindung, blinkt die LED alle 2 Sekunden.

Nach der ersten Inbetriebnahme müssen die Grundparameter der Bordbatterie(n) mithilfe der zugehörigen App eingestellt werden. Detaillierte Anweisungen hierzu finden sich im Kapitel „App-Installation und Einstellungen“.

Es sollte unbedingt ein Belastungstest durchgeführt werden, bei dem die Batterie schrittweise stärker belastet wird. Der angezeigte Strom sollte dabei entsprechend den Erwartungen ansteigen. Bei maximaler Belastung über einen Zeitraum von 5 Minuten dürfen die Kabel und Verbindungen nicht über 50°C steigen. Dieser Test stellt sicher, dass alle Verbindungen korrekt und sicher installiert sind und dass das System unter Last ordnungsgemäß funktioniert.

Ladestand (SOC) und Synchronisierung

Zu Beginn der Inbetriebnahme nimmt BlueBattery X400 Pro standardmäßig einen Ladestand (SOC, State of Charge) von 75% an. Dieser Wert wird während des ersten Ladevorgangs automatisch angepasst, sobald eine Ladeschlusserkennung erfolgt und der Ladezustand der Bordbatterie(n) 100% erreicht. **Erst nach dieser Synchronisierung liefert die Kapazitätsanzeige des Geräts genaue und aussagekräftige Werte**.

Der SOC-Wert wird intern gespeichert, sodass bei einer Unterbrechung der Stromversorgung der zuletzt bekannte SOC-Wert wiederhergestellt wird. Sollte ein Firmware-Update durchgeführt werden, beginnt der SOC-Wert bei dem zuletzt angezeigten Prozentwert und wird erst nach

dem nächsten vollständigen Ladevorgang wieder auf 100% synchronisiert.

Der SOC wird intern zwischengespeichert, bei Stromunterbrechung wird daher der zuletzt bekannte SOC Wert angenommen. Bei einem Firmware Update beginnt der SOC Wert an dem zuletzt dargestellten %-Wert und wird erst wieder beim Aufladen auf 100% synchronisiert.

App-Installation und Einstellungen

Die Einrichtung von BlueBattery X400 Pro erfolgt über eine mobile App, die sowohl für iOS als auch für Android verfügbar ist. Die iOS-App kann direkt im Apple App Store unter dem Namen „BlueBattery“ heruntergeladen werden. Alle Apple-Geräte ab iOS 13, die Bluetooth Low Energy unterstützen, sind kompatibel mit BlueBattery X400 Pro. Für Android-Nutzer steht die App im Google Play Store unter den Namen „BlueBattery“ oder „BlueBattery+“ zur Verfügung. Die App erfordert mindestens Android 6 und ein Bluetooth Low Energy-kompatibles Gerät.

Nach der Installation der App sollte Bluetooth auf dem Smartphone aktiviert sein. Starten Sie die BlueBattery App und stellen Sie sicher, dass Sie sich im Funkbereich von BlueBattery X400 Pro befinden (zunächst im Umkreis von 5 Metern). Das Gerät sollte nun als „BlueBattery“ in der Hauptliste der verfügbaren Geräte angezeigt werden.

JETZT BEI Google Play

Laden im App Store

Damit die App eine Verbindung mittels Bluetooth zu BlueBattery X400 Pro aufbauen kann, muss der Benutzer eine Freigabe erteilen. Dies wird vom Betriebssystemhersteller als **Standortfreigabe** bezeichnet, da darüber möglicherweise auf den Standort des Geräts geschlossen werden könnte. BlueBattery X400 Pro selbst benötigt keinen Standort und dieser wird auch **nicht ermittelt, gespeichert oder weitergeleitet**.

Beim ersten Verbindungsaufbau wird die interne Uhr des Geräts gestellt, damit der Datenlog korrekt geschrieben werden kann. Zudem wird ein Zugriffsschlüssel ausgetauscht, um das Gerät eindeutig zu identifizieren und zuzuordnen.

Es kann eine PIN Nummer zum Schutz über die im WLAN erreichbaren Netzwerkeinstellungen gesetzt werden. Wird die Einstellung 0000 vorgegeben (Werkseinstellung), so wird kein Zugriffsschutz eingerichtet. Wird die PIN Nummer geändert, müssen sich alle bisher eingerichteten Geräte mit der neuen Pin Nummer anmelden, dazu eine zuvor gespeicherte Kopplung (Pairing) in den Systemeinstellungen des Smartphones löschen.

Tips

Sollte der Gerätename nicht BlueBattery sein (z.B. “(null)”), so kann das Gerät erneut gelistet werden, indem man folgende Prozedur anwendet:

- Bluetooth ausschalten (oder außerhalb des Funk Bereiches gehen)
- iOS: Die Geräteliste gesamt nach unten ziehen, erneuern (Refresh)
- iOS: Listeneintrag durch ein Wischen nach links löschen (Log wird nicht gelöscht)
- Bluetooth wieder einschalten
- Jetzt sollte der Name im Funkbereich wieder richtig auftauchen

Lässt sich BlueBattery X400 Pro nicht mehr über Bluetooth erreichen, so kann das durch Aus- und Einschalten von Bluetooth am Handy, Tablet behoben werden. Taucht danach BlueBattery X400 Pro nicht auf, so kann über Reset ein Neustart durchgeführt werden. Dabei gehen die noch nicht gelesenen vergangenen Tage und der aktuelle Tagesertrag verloren.

Einstellungen

Damit der Batterie-Computer Teil den Ladezustand der Batterie(n) richtig erfassen kann, müssen einige Grundparameter angepasst werden. Das System benötigt zunächst die Gesamtkapazität der angeschlossenen Batterie(n). BlueBattery X400 Pro braucht zudem eine Synchronisierung des Ladezustandes. Diese Synchronisation erfolgt automatisch und benötigt hierzu Batterie und systemspezifische Einstellungen.

Batterie Kapazität C20
Battery capacity C20

Dies gibt die Gesamtkapazität der Batterie(n) an. Meist gibt der Hersteller (Aufdruck) die C20 Kapazität direkt an. Das ist die Kapazität, die die Batterie bei einer Entladung innerhalb von 20 Stunden hergibt. Bei 2 Batterien müssen deren Werte bei Parallelschaltung (12V System) addiert werden. Sollten andere Angaben wie C100 oder C5 bekannt sein, kann das näherungsweise umgerechnet werden:

C20 = C100 / 1,15

C20 = C5 * 1,12

Erhaltungsstrom
Tail current

Dieser Wert dient dazu, den Ladeschluss zu erkennen und den SOC auf 100% zu synchronisieren. Fällt der Ladestrom unter

C20 * Tail current %, so wird die Ladeschlusserkennung aktiv. Typische Werte sind 1% bis 4%.

Ladeerkennung voll
Charged voltage

Dieser Wert dient zur Ladeschlusserkennung. Sofern die Batteriespannung über den angegebenen Wert steigt, wird die Erkennung aktiv. Typische Werte sind hier 14500 mV. Bei Bleiakkumulatoren wird automatisch diese Spannungsgrenze der gemessenen Temperatur angepasst (siehe *Lithium* Einstellung).

AGM: 14500 mV
Lithium: 13700 mV bis 14100 mV

Synchronisierzeit
Charged time

Ist der Ladestrom unterhalb der *Tail current* % Grenze und größer gleich 0, sowie die Batteriespannung oberhalb der *Charged voltage* Grenze, so müssen diese Bedingungen mindestens für die eingestellte Zeit anhalten, damit die errechnete Batteriekapazität (SOC) auf 100% angeglichen wird. Die Angleichung erfolgt dann innerhalb einer Stunde, bei Lithium Einstellung innerhalb ¼ Stunde. Auch während dieser Zeit müssen die genannten Bedingungen eingehalten werden. Typische Werte sind:

AGM, Gel:	10 Minuten
Lithium:	1 Minute

Peukert Faktor
Peukert exponent

Dieser Wert gibt die Entladeverluste der Batterie an. Dieser Wert hängt vom Batterietyp und Alterung ab. Typische Werte sind:

Gel:	1.20 … 1.30
AGM:	1.10 … 1.20
Lithium:	1.00

Ladewirkungsgrad
Charge efficiency

Die beim Laden entstehenden Verluste können hier kompensiert werden. 100% bedeutet keinen Verlust. Für einen typischen Verlust von 5% werden 95% hier eingetragen. Typische Werte sind:

AGM / Gel:	95%
Lithium:	98%

Schwellstrom
Current threshold

Damit Messfehler im Nullstrombereich zu keiner Langzeitabweichung des SOC führen, kann hier eingestellt werden, ab welchem gemessenem Strom dieser berücksichtigt und angezeigt wird. 0 mA schaltet diese Schwelle ab, typisch werden hier 50 bis 100 mA eingetragen.

Strom Offset
Current offset trim

Nullabgleich des Stromes. Hier kann man die Kalibrierung des Nullstromes vornehmen. Vorher sollte man *Current treshold* of 0 setzen, damit man die Abweichung beurteilen kann. Am besten trennt man eines der M8 Terminals. Dieser Wert wird bei jedem Gerät vor Auslieferung individuell abgeglichen. Ein Abgleich sollte nicht notwendig sein. Unter iOS wird der Offset in mA angegeben, unter Android in Schritten zu je 12 mA.

Stromverstärkung
Current gain trim

Hier wird die interne Verstärkung eingestellt. Hierzu benötigt man einen genauen Referenzstrom. Dieser Wert wird bei jedem Gerät vor Auslieferung individuell abgeglichen. Ein Abgleich sollte nicht notwendig sein.

Spannungsverstärkung
Voltage gain trim

Zeigt die aktuellen Trim-Werte für Board- und Starterspannung an. Nur im Falle des Betriebs von BlueBattery X400 Pro ohne digital angeschlossenem Solarregler oder Booster kommen diese Werte zur Geltung.

Temperatur Offset
Temperature offset

Diese Einstellung erlaubt die Temperaturanzeige abzugleichen. Der Abgleich Bereich ist auf -12.7 bis +12.8 °C begrenzt. Die Temperatur wird herangezogen, um die *Charged voltage* Grenze bei Bleiakkumulatoren anzupassen. Die Messung erfolgt innerhalb des Gerätes und kann bei starker Strombelastung sich erhöhen.

Strom invertieren
Invert Current

Mit diesem Schalter kann die Stromrichtung am Terminal A und B vertauscht werden. Damit ist es möglich, die Terminals A und B je nach Einbausituation frei zu belegen und später in der Software entsprechend anzupassen.

Lithium Batterie
Lithium

Dieser Schalter bewirkt, dass die *Charged voltage* Grenze bei Lithium nicht der Temperatur angepasst wird. Zudem erfolgt die Synchronisation des SOC schneller.

Solarstrom addieren
Add solar current

Falls der Solarladeregler direkt an der Batterie angeschlossen ist und somit der Ladestrom nicht über die beiden Terminals A und B fließt, kann der Solarstrom mit diesem Schalter als Ladestrom der Batterie dazu addiert werden. Achtung: ist dieser Schalter fälschlicherweise eingeschaltet, wird der Solarstrom doppelt gezählt.

Analoge Bordspannung
Analog board voltage

Ohne oder bei inaktivem (nachts) Solarregler wird bei angeschlossenem Booster statt der Ausgangsspannung die Versorgungsspannung von BlueBattery als Bordspannung herangezogen. Die Klemme “Bord” und “Starter” muss mit den jeweiligen Batteriepluspolen verbunden sein, damit diese Messung erfolgen kann.

Bluetooth nachts aus
Bluetooth off at night

Ermöglicht das automatische Abschalten des Bluetooth-Funksignals zwischen 00:00 und 6:00 Uhr. Die LED blinkt dann in dieser Zeit nich

WLAN Betrieb

BlueBattery X400 Pro kann an ein vorhandenes WLAN-Netzwerk angeschlossen werden, um erweiterte Funktionen zu nutzen, wie z.B. die Fernüberwachung über das Internet. Die Anmeldung im WLAN ist optional, erweitert jedoch die Möglichkeiten des Systems erheblich. Um das Gerät mit einem WLAN-Netzwerk zu verbinden, muss zunächst der WLAN-Hotspot-Modus des Geräts aktiviert werden.

WLAN Hotspot

Nach dem Einschalten oder Neustart des Geräts und sofern kein WLAN-Netzwerk konfiguriert ist, aktiviert BlueBattery X400 Pro für etwa 5 Minuten einen WLAN-Hotspot. Über diesen Hotspot können weitere Einstellungen mithilfe eines Browsers auf einem Smartphone oder PC vorgenommen werden.

- **SSID:** BBX400Pro
- **Passwort:** (leer lassen)
- **Geräte Webseite:** http://192.168.6.1

Hinweis: Der WLAN-Hotspot wird nur aktiviert, wenn kein anderes WLAN-Netzwerk eingerichtet ist oder wenn das konfigurierte WLAN-Netzwerk nicht verbunden werden kann. Ist ein WLAN erfolgreich eingerichtet, bleibt das WLAN des BlueBattery X400 Pro ständig aktiv.



Hauptseite

Firmware Update

BlueBattery X400 Pro ermöglicht es, Firmware-Updates bequem über eine WLAN-Verbindung einzuspielen. Dies kann entweder über den WLAN-Hotspot oder über ein bereits eingerichtetes WLAN erfolgen.

- Unter dem Abschnitt "Firmware" kann mit “**Datei auswählen”** eine neue Firmware-Datei ausgewählt werden.
- Durch Klicken auf “**Start Upload Firmware”** wird die Firmware-Datei an BlueBattery X400 Pro gesendet.
- Bei erfolgreichem Upload wird BlueBattery X400 Pro neu gestartet.

Firmware Updates werden auf https://github.com/blue-battery-ch/BBX400Pro/releases veröffentlicht. Wenn das Gerät mit dem Internet verbunden ist, wird automatisch geprüft, ob eine neue Version verfügbar ist, und die entsprechende Information wird angezeigt..

QR-Code zur Firmware-Release-Seite

WLAN & MQTT Einrichtung

Die Einstellungsseite für WLAN und MQTT wird von der Hauptseite mit dem Link zu den Netzwerkeinstellungen erreicht.

BlueBattery X400 Pro Einstellungsseite:



WLAN Einstellungen

WLAN-Einrichtung

Die WLAN-Einstellungen können über die Geräte-Webseite vorgenommen werden, die über den WLAN-Hotspot zugänglich ist. Dort geben Sie den Netzwerknamen (SSID) und das zugehörige Passwort ein, um das Gerät mit dem gewünschten WLAN-Netzwerk zu verbinden.

- **SSID:** Netzwerk Name
- **Passwort:** Zugangspasswort
- **IP Adresse:** Wird per DHCP vom Netzwerk zugewiesen

Nach dem Speichern der Einstellungen startet BlueBattery X400 Pro neu und versucht, sich bei dem angegebenen WLAN anzumelden. Bei erfolgreicher Anmeldung kann das Gerät über die lokale URL http://bbx400pro.local oder die zugewiesene IP-Adresse erreicht werden, die im Router nachgeschlagen werden kann.

MQTT-Einrichtung

BlueBattery X400 Pro unterstützt die Integration in Smart-Home-Systeme und andere IoT-Plattformen über das MQTT-Protokoll. Diese Funktion ermöglicht es, Daten kontinuierlich an einen MQTT-Server zu senden, wo sie weiterverarbeitet oder visualisiert werden können.

Um MQTT einzurichten, folgen Sie diesen Schritten:

1. Verbinden Sie sich mit dem WLAN-Hotspot des Geräts oder über das eingerichtete WLAN und rufen Sie die Geräte-Webseite auf (z.B. http://bbx400pro.local oder die zugewiesene IP-Adresse).
2. Navigieren Sie zu den Netzwerkeinstellungen und geben Sie die erforderlichen MQTT-Parameter ein:
    - **Server:** Die IP-Adresse oder der Domain-Name des MQTT-Servers (z.B. mqtt://mosquitto.com).
    - **Port:** Die Portnummer des MQTT-Servers, normalerweise 1883.
    - **Benutzer und Passwort:** Optional, falls Ihr MQTT-Server eine Authentifizierung erfordert.
    - **Topic:** Ein optionaler Präfix, um die gesendeten Daten zu strukturieren.
3. Speichern Sie die Einstellungen und starten Sie das Gerät neu. BlueBattery X400 Pro wird sich nun mit dem angegebenen MQTT-Server verbinden und die Daten senden.



Fernanzeige über das Internet

Mit MQTT können die Daten von BlueBattery X400 Pro auch über das Internet auf einem entfernten Gerät angezeigt werden. Wer keinen eigenen MQTT-Server betreibt, kann einen öffentlichen Server wie mosquitto.org nutzen.

Für die Anzeige der Daten auf einem Smartphone wird die Nutzung der App „IoT MQTT Panel“ empfohlen, die sowohl für Android als auch iOS verfügbar ist. Diese App ermöglicht die Visualisierung der Daten in verschiedenen Dashboards, die individuell angepasst werden können. BlueBattery X400 Pro liefert eine fertige Konfigurationsdatei im JSON-Format, die direkt in die App geladen werden kann. Diese Datei kann über die Geräte-Webseite heruntergeladen und dann in der App unter „Backup and Restore“ mit der Option „Restore“ importiert werden.



Verwendete MQTT Topics:

Liste der Topics des BlueBattery X400 Pro beginnt mit "BBX400Pro_", gefolgt von der MAC-Adresse des Gerätes. So werden auf jeden Fall verschiedene Geräte unterscheidbar.

Info Topic (retained)

```
BBX400Pro_24EC4A95FDE8/info
{
	"ProductName":	"BBX400 Pro",
	"FirmwareVersion": "v5.0.2.0.0",
	"PID":"0210",
	"HWRevision":	"0101",
	"url":"http://192.168.1.34"
}
```

Status Topic

```
BBX400Pro_24EC4A95FDE8/status
{
	"rssi_dBm": -75.00,
	"heap_B":	78068.00,
	"vdd_V":	3.31,
	"CPU_temp_C":	32.80,
	"uptime_s": 2420.00,
	"ambient_temp_C": 28.41,
	"ambient_humidity_RH":	50.92,
	"ambient_dewpoint_C":	17.27
}
```

Live Topic

```
BBX400Pro_24EC4A95FDE8/live
{
	"battery_percentage":	99.82,
	"battery_voltage": 0.04,
	"battery_current": 0.02,
	"solar_current":	0.00,
	"solar_power":	0.00,
	"solar_charge":	0.00,
	"pv_voltage":	0.00,
	"solar_voltage":	0.00,
	"pv_peak_power":	0.00,
	"solar_charger_phase":	0,
	"booster_current": 0.00,
	"booster_charge": 0.00,
	"booster_in_voltage":	0.00,
	"booster_out_voltage":	0.00,
	"aux_voltage":	0.00,
	"booster_charger_phase": 0,
	"booster_limit_status": 0,
	"relais_status":	0,
```

```
      "solar_type":      "undefined",
      "booster_type":    "undefined"
}
```

Energy Metering Topic

```
BBX400Pro_24EC4A95FDE8/energy_metering
{
      "solar_Wh":  0.00,
      "battery_in_Wh":   0.00,
      "battery_out_Wh":  0.00,
      "booster_Wh":      0.00,
      "land_Wh":   0.00,
      "solar_charge_Ah": 0.00,
      "battery_charge_Ah":     0.01,
      "battery_discharge_Ah":  0.00,
      "booster_charge_Ah":     0.00,
      "land_charge_Ah":  0.01
}
```

Schaltausgang

Der Schaltausgang von BlueBattery X400 Pro ist mit einem Halbleiter-Relais (Solid State Relay, SSR) realisiert, das zur Steuerung externer Geräte verwendet werden kann. Der Ausgang ist aktiv, wenn er zur Wohnraumspannung an Klemme “Bord” schaltet. Damit der Schaltausgang genutzt werden kann, muss die Klemme “Board” (Bordbatterie) belegt sein. Der Schaltausgang liefert maximal 300 mA und ist durch eine selbstrückstellende Polymersicherung geschützt.

Die Konfiguration des Schaltausgangs erfolgt über die App in den Geräteeinstellungen. Hier können verschiedene Quellen und Schaltschwellen ausgewählt werden, um den Schaltausgang zu steuern. Die ausgewählten Quellen werden logisch miteinander verknüpft (UND-Verknüpfung), sodass der Ausgang nur aktiviert wird, wenn alle Bedingungen erfüllt sind.

Zusätzlich lassen sich der Relaisausgang invertieren, eine Mindesteinschaltdauer und eine Verzögerung einstellen. Die Auswertung der Schaltschwellen erfolgt alle 2 Sekunden, was eine zeitnahe Reaktion auf Änderungen der Bedingungen ermöglicht.



Technische Daten

Allgemeine Kennwerte:

- **Eingangsspannungsbereich:** 5 V bis 30 V
- **Leistungsbedarf:** typischerweise 0,5 W (mittels DC/DC Spannungswandler)
- **Temperaturbereich:** -20 °C bis +50 °C (nicht kondensierend)
- **Geeignet für:** Alle 12V- oder 24V-Batteriesysteme
- **Maximaler Batteriestrom (Dauerstrom):** 400 A
- **Terminals A und B Spannung:** 0 V bis 48 V
- **Schaltausgang:** “Bord”Spannung, maximal 300 mA

Messbereiche:

- **Batteriespannungen:** Bis 30 V oder vom Solarladeregler/Booster digital übertragen

- **Solarladestrom:** Bis 33 A (EBL-Signal) oder bis 655 A (RJ12, VE.direct)
- **Batteriestrom:** ±400 A, Offset ± 20 mA
- **Messauflösung:** 16-bit, 12 mA
- **Messunsicherheit:** 2 % vom Messwert ± 1 Digit

Kommunikation:

- **Bluetooth Low Energy 5** (BLE):
- **WLAN:** 2.4 GHz, 802.11b/g/n, MQTT 3.1.1
- **Reichweite:** Bis 50 m im Freien (line of sight)
- **Firmware-Updates:** über Bluetooth, WLAN
- **MQTT 3.1.1**: MQTT Server, Home Assistant MQTT Discovery

Messungen:

- **Intervalle:** Alle 2 Sekunden werden Strom und Spannung kontinuierlich gemessen.
- **Erfasste Werte:** mW, mAh, mWh, Ladezeit bei Strommessung > 0,05 A, Pmax, Umin, Umax, SOC

Datenlog:

- **Erfasste Parameter:** SOC, SOCmin, SOCmax, Imin, Imax, Wh, Pmax, Umin, Umax, Ladezeit, Ah
- **Tagesrückstellung:** Automatische Rückstellung täglich um 00:00 Uhr
- **Maximale Anzahl der Datensätze:** 180 Tage (darüber hinaus in der App verfügbar)
- **Zeiteinstellung:** Automatisch über Bluetooth
- **Zugriff:** Über Bluetooth, 24-Stunden-Tagesverlauf alle 10 Minuten

Abmessungen und Gewicht:

- **Grundplatte:** 104 mm x 65 mm
- **Höhe:** 28 mm
- **Befestigung:** 2 Langlöcher, Lochabstand 97 mm
- **Gehäuse:** Aluminium, schwarz
- **Gewicht:** 180g
- Anschlüsse:
    - 2 x M8 Schraubterminal
    - 2 x RJ12 Buchse 6p6c
    - JST Stecker (VE.direct)
    - 5 x 1,5 mm² Schraubterminal: Masse, Relaisausgang, EBL-Signal, Starter+, Wohnraum+
    - Antennenanschluss: RP-SMA Female 50 Ω

Konformitätserklärung
Declaration of Conformity

Kai Scheffer
blue-battery.com
Alter Zürichweg 21
8952 Schlieren
Schweiz / Switzerland

Erklärt in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
Declares on our own responsibility, that the product

Artikel-Nr. Item number	Bezeichnung Description
BlueBattery X400 Pro	BlueBattery X400 Pro Solar- und Batteriecomputer

konform ist mit folgenden Richtlinien, Normen und/oder Verordnungen.
is in conformity with following directives, norms and/or regulations.

EN 300 328
EN 301 489-1 / -17
EN 61326-1
REACH 174 SVHC + PAHs(18)
RoHS Richtlinie 2011/65/EU / RoHS directive 2011/65/EU

CE Zeichen auf dem Produkt / CE marking on the product

CE



Schlieren, den 28.08.2024

Kai Scheffer