



BEDIENUNGSANLEITUNG

Batterie Monitor BMV-501

EINLEITUNG

Victron Energy gilt auf dem Gebiet der Entwicklung und der Produktion von elektrischen Energieversorgungssystemen international als führend. Victron Energy hat diesen Ruf insbesondere den ständigen Anstrengungen seiner Entwicklungsabteilung zu danken. Diese ist stets bestrebt, neuste Technologien wirtschaftlich sinnvoll in die Produkte von Victron Energy zu implementieren.

Diese bewährte Philosophie führte zur Entwicklung einer kompletten Serie von Stromversorgungsgeräten, die alle dem neusten Stand der Technik und strengsten Vorschriften entsprechen.

Victron Energy liefert qualitativ hochwertige Wechselstromversorgungsanlagen für den Einsatz an Orten, wo keine zuverlässige Versorgung aus dem Netz garantiert wird.

Mit Hilfe eines Victron Energy Sinus Wechselrichters, eines Ladegeräts und nicht zuletzt einer Batterie mit ausreichender Kapazität kann eine völlig autonome Energieversorgung aufgebaut werden.

Unsere Geräte werden für unzählige Anwendungen sowohl an Land, als auch auf Schiffen und überall dort, wo eine mobile Versorgung mit Wechselspannung notwendig wird, eingesetzt.

Die Geräte von Victron Energy sind für jegliche Art von elektrischen Verbrauchern in Haushalt, Technik und Industrie, inklusive des Betriebs empfindlicher Instrumente geeignet. Der störungsfreie Betrieb in all diesen Anwendungen verlangt Stromversorgungen von höchster Qualität.

Der Batterie Monitor von Victron Energy

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Arbeitsweise und die Bedienung des BMV-501. Sie enthält die Anleitung zur Inbetriebnahme und die technischen Daten.

INHALTSVERZEICHNIS

1. ALLGEMEINES ZUM BATTERIE MONITOR.	30
1.1 Warum soll ich meine Batterie überwachen?	30
1.2 Wie arbeitet der BMV-501?	30
2. EINSTELLUNGEN DES BMV-501.	32
2.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Arbeit mit Batterien.	32
2.2 Der Ladefaktor (CEF)	33
2.3 Der Peukert Exponent	33
2.4 Ladezustandsparameter	35
2.5 Synchronisierung des BMV-501.	35
2.6 Übersicht über die Funktionen	36
3. ARBEITSWEISE DES BATTERIE MONITORS.	42
4. ZUSÄTZLICHE LEISTUNGSMERKMALE.	44
4.1 Langzeitspeicher	44
4.2 PC-Anschluss.	44
4.3 Super-lock-Programmiersperre.	45
5. FEHLERSUCHE	45
5.1 Garantie	47
6. TECHNISCHE DATEN	48
6.1 Konformitätserklärung	50

1. ALLGEMEINES ZUM BATTERIE MONITOR

1.1 Warum soll ich meine Batterie überwachen?

Batterien haben vielfältige Aufgaben zu erfüllen. Meistens müssen sie Energie speichern, um diese später wieder abzugeben. Aber woher weiß man, wie viel Energie in den Batterien gespeichert ist? Von außen ist das nicht zu sehen. Häufig wird die Batterietechnologie sehr vereinfacht dargestellt. Doch etwas Basiswissen und eine gute Überwachung sind notwendig, um eine maximale Lebensdauer der teuren Batterien zu gewährleisten. Die Lebensdauer von Batterien ist von vielen Faktoren abhängig. Die Lebensdauer wird durch ungenügende Ladung, Überladen, extreme Tiefentladung, Entladen mit zu hohem Strom und zu hoher Umgebungstemperatur verkürzt. Durch die Überwachung Ihrer Batterie mit einem modernen Batterie Monitor wie dem BMV-501 erhält der Nutzer wichtige Rückmeldungen über den Zustand der Batterie, so dass er gegebenenfalls Maßnahmen ergreifen kann, die die Lebensdauer der Batterie verlängern helfen. So macht sich der BMV-501 schnell bezahlt.

1.2 Wie arbeitet der BMV-501?

Die Kapazität einer Batterie wird in Amperestunden angegeben (Ah). Zum Beispiel liefert eine 100-Ah-Batterie über einen Zeitraum von 20 Stunden einen Strom von 5 Ampere ($5 \text{ A} \times 20 \text{ h} = 100 \text{ Ah}$). Der BMV-501 misst kontinuierlich den Strom, der in die Batterie fließt oder ihr entnommen wird und berechnet damit die eingeladenen oder abgegebenen Amperestunden. Da aber das Batteriealter, die Höhe des Entladestroms und die Batterietemperatur auf die Batteriekapazität Einfluss nehmen, kann man sich nicht nur auf das reine Amperestunden-Zählen beschränken. Denn die gleiche 100-Ah-Batterie in nur zwei Stunden entladen, liefert uns aufgrund des höheren Entladestroms nur noch 56 Ah.

Man sieht, dass dabei die Batteriekapazität nahezu halbiert wird. Dieses Phänomen wird mit dem Peukert-Wirkungsgrad beschrieben. (Siehe 2.2). Des Weiteren wird bei tiefen Temperaturen ebenfalls die Kapazität verringert. Das ist der Grund, warum einfache Amperemeter oder Voltmeter Dinge anzeigen, die weit entfernt vom eigentlichen Ladezustand der Batterie sind.

Der BMV-501 kann sowohl entnommene Amperestunden (ohne Bewertung) als auch den aktuellen Ladezustand (unter Berücksichtigung des Peukert-Wirkungsgrads, des Ladefaktors und der Temperaturanzeigenkompensation). D.h.: Nur wenn Sie den Ladezustand der Batterie ablesen, können Sie Ihre Batterie richtig beurteilen. Dieser Wert wird in Prozent ausgedrückt: 100% bedeuten eine vollständig geladene Batterie, 0,0% eine vollständig entladene Batterie. Sie können das mit der Tankanzeige in Ihrem Auto vergleichen.

Der BMV-501 berechnet auch die Zeit, wie lange die Batterie noch unter der momentanen Last reicht. Das ist die augenblicklich aktuelle Zeit die Sie noch haben, bevor die Batterie wieder aufgeladen werden muss. Wenn die Batterielast stark schwankt, sollte man sich jedoch auf diese Anzeige nicht alleine verlassen, da sie nur eine Momentaufnahme ist und nur als Tendenz gelten kann. Wir empfehlen deshalb, stets die Ladezustandsanzeige als die genauere für die Ladezustandsbeurteilung heranzuziehen.

Neben der Hauptfunktion des BMV-501, den aktuellen Ladezustand der Batterie anzuzeigen, bietet er noch eine Reihe von weiteren Leistungsmerkmalen, u.a.: die Anzeige der momentanen Batteriespannung, des Stroms und der Temperatur (Temperaturfühler optional), die Möglichkeit Daten zu speichern, einen PC-Ausgang und die Super-lock-Programmiersperre. Diese Leistungsmerkmale werden in den folgenden Kapiteln ausführlich erklärt.

2. Einstellungen des BMV-501

Bevor Sie weiterlesen, vergewissern Sie sich, dass Ihr BMV-501 gemäß der beiliegenden Montageanleitung installiert ist.

Sobald Ihr BMV-501 installiert ist, muss Ihr Batterie Monitor auf die zu überwachende Batterie programmiert werden. Bevor jedoch die einzelnen Funktionen im Programm erläutert werden, möchten wir in den folgenden Kapiteln vier wichtige Punkte erklären, die Sie als Anwender des BMV-501 wissen müssen. Die Programmierung der Funktionen wird in Kapitel 2.5 'Funktionsübersicht' erklärt.

2.1 Vorsichtsmaßnahmen bei Arbeiten an Batterien



ACHTUNG

1. Das Arbeiten in der Nähe von Blei-Säure-Batterien kann gefährlich sein. Batterien können explosive Gase erzeugen. In der Nähe von Batterien sind Rauchen, offenes Feuer und Funkenschlag zu vermeiden. Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung rund um die Batterie.
2. Tragen Sie Augen- und Kleidungsschutz. Berühren Sie während der Arbeit an Batterien Ihre Augen nicht mit den Händen. Waschen Sie sich nach der Arbeit an Batterien gründlich die Hände.
3. Wenn Batteriesäure mit der Haut oder der Kleidung in Kontakt kommt, waschen Sie die Säure unmittelbar mit Wasser und Seife ab. Kommt die Säure mit den Augen in Kontakt, spülen Sie die Augen sofort mit kaltem, fließendem Wasser. Spülen Sie 15 Minuten lang und suchen Sie dann unverzüglich einen Arzt auf.
4. Seien Sie vorsichtig beim Gebrauch von metallenen Gerätschaften in der Nähe von Batterien. Das Fallenlassen von Objekten aus Metall auf die Batteriepole kann zu einem Kurzschluss führen und sogar die Batterie explodieren lassen.
5. Legen Sie persönliche Gegenstände wie Ringe, Armbänder, Uhren und Ketten ab, wenn Sie an Batterien arbeiten. Batterien können Kurzschlussströme verursachen, die Objekte aus Metall schmelzen lassen und somit ernsthafte Brandwunden zur Folge haben.

2.2 Der Ladefaktor

Beim Laden einer Batterie wird nicht die gesamte zugeführte Energie umgesetzt und eingespeichert. Deshalb steht sie auch während der Entladung nicht wieder ganz zur Verfügung. Der Wirkungsgrad einer neuen Batterie ist ungefähr 90%, d.h.: 10Ah müssen in die Batterie eingeladen werden, damit 9 Ah gespeichert werden. Dieser Ladefaktor heißt "Charge-Efficiency-Factor" (CEF). Er nimmt mit steigendem Alter der Batterie ab. Der BMV-501 kann aber den CEF der Batterie automatisch berechnen.

2.3 Der Peukert Exponent

Wie zuvor in Kapitel 1.2 erwähnt, beschreibt der Peukert Wirkungsgrad, wie sich die Kapazität einer Batterie verringert, wenn sie schneller als in dem vorgegebenen Zeitraum von 20 Stunden entladen wird. Der Betrag der Kapazitätsminderung wird als 'Peukert Exponent' bezeichnet und kann im Bereich von 1.00 bis 1.50 in der Funktion F10 eingestellt werden. Je höher der Peukert Exponent, desto schneller reduziert sich die Batteriekapazität, wenn der Entladestrom steigt. Eine (theoretisch) ideale Batterie hat einen Peukert Exponenten von 1.00, und es kümmert sie nicht, wie hoch der Entladestrom ist. Doch solche Batterien gibt es nicht, so dass eine Programmierung mit 1.00 in F10 nur die eingebaute Peukert Kompensierung des BMV-501 umgeht.

Die werksseitige Einstellung des Peukert Exponenten ist 1.25, und das ist ein akzeptabler Durchschnittswert für die meisten Blei-Säure-Batterien. Für präzise Batterieüberwachung ist jedoch die Bestimmung des richtigen Peukert Exponenten unumgänglich. Wenn der Peukert Exponent Ihrer Batterie nicht bekannt ist, können Sie ihn mit Hilfe anderer Batteriedaten, die vorliegen müssen, berechnen. Die Peukert Gleichung lautet:

$$C_p = I^n \cdot t \quad \text{wobei der Peukert Exponent 'n' = } \frac{\log t_2 - \log t_1}{\log I_1 - \log I_2}$$

Die für die Berechnung des Peukert Exponenten notwendigen Batteriedaten sind die gewöhnlich angegebene Batteriekapazität bei einer 20-Stunden-Entladung⁽¹⁾ und beispielsweise die Kapazität für eine 5-stündige Entladung⁽²⁾. Das folgende Beispiel zeigt, wie mit Hilfe dieser beiden Daten der Peukert-Exponent berechnet werden kann:

5-h-Kapazität (capacity) $C_5 = 75\text{Ah}$
 $\rightarrow t_1 = 5\text{h}$
 $\rightarrow I_1 = 75\text{Ah}/5\text{h} = 15\text{A}$

20-h-Kapazität, $C_{20} = 100\text{Ah}$ (Nennkapazität)
 $\rightarrow t_2 = 20\text{h}$
 $\rightarrow I_2 = 100\text{Ah}/20\text{h} = 5\text{A}$

Peukert Exponent $n = \frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5} = \underline{\underline{1,26}}$

- (¹) Beachten Sie, dass die Nennkapazität einer Batterie auch als 10 h oder sogar mit 5 h Entladezeit angegeben werden kann.
 (²) Die 5h Entladezeit in diesem Beispiel ist willkürlich gewählt. Stellen Sie sicher, dass Sie neben der C20 Entladekapazität (für niedrige Entladeströme) eine zweite Entladekapazität mit bedeutend höherem Ladestrom wählen.

Wenn keine Nennkapazität angegeben ist, können Sie Ihre Batterie auch mit Hilfe einer s.g. Konstant-Last messen. Auf diese Weise kann neben der 20-h-Kapazität, die in den meisten Fällen die Nennkapazität der Batterie beschreibt⁽¹⁾, ein zweiter Wert gewonnen werden. Dieser zweite Wert kann durch Entladen einer vollen Batterie mit Konstantstrom bestimmt werden. Dabei wird die Batterie auf 1,75 V pro Zelle (das entspricht 10,5 V bei einer 12V Batterie oder 21V bei einer 24V Batterie) entladen. Dazu ein Rechenbeispiel:

Eine 200Ah Batterie wird mit einem Konstantstrom von 20A entladen. Nach 8,5 h werden 1,75V/Zelle erreicht.

Also: $\rightarrow t_1 = 8,5\text{h}$
 $\rightarrow I_1 = 20\text{A}$

20h Kapazität, $C_{20} = 200\text{Ah}$
 $\rightarrow t_2 = 20\text{h}$
 $\rightarrow I_2 = 200\text{Ah}/20\text{h} = 10\text{A}$

Peukert Exponent $n = \frac{\log 20 - \log 8.5}{\log 20 - \log 10} = \underline{\underline{1,23}}$

Zur Berechnung des Peukert Exponenten nach dem obengenannten Verfahren können Sie auch den »Peukert calculator« unserer Website: www.victronenergy.com nutzen. Sie finden ihn auch in unserer Software für den PC-Anschluss (die Artikelnummer finden Sie auf S. 97).

2.4 Ladezustandsparameter

Ob eine Batterie voll ist oder noch nicht, kann aufgrund steigender Spannung und abnehmendem Strom beurteilt werden. Wenn die Batteriespannung während einer vorbestimmten Zeitspanne oberhalb eines bestimmten Niveaus liegt, während der Ladestrom während des gleichen Zeitraums unterhalb eines bestimmten Wertes liegt, kann die vollständige Ladung einer Batterie festgestellt werden. Diese Spannungs- und Stromwerte sowie der vordefinierte Zeitraum werden im folgenden "Ladezustandsparameter" genannt. Im Allgemeinen sind bei einer 12 V Bleisäure-Batterie der Ladespannungsparameter auf 13,2 V und der Ladestromparameter auf 2 % der gesamten Batteriekapazität (z.B. 4 A bei einer 200-Ah-Batterie) festgesetzt. Für die meisten Batterieanlagen reicht es aus, in einem Zeitraum von 4 Minuten einmal zu messen. Bitte beachten Sie, dass diese Parameter für das exakte Arbeiten Ihres BMV-501 sehr wichtig sind und in den entsprechenden Funktionen (F02 - F04) eingestellt werden müssen.

2.5 Synchronisierung des BMV-501

Für eine brauchbare Anzeige des Ladezustands einer Batterie muss der Batterie Monitor regelmäßig mit der Batterie und dem Ladegerät synchronisiert werden. Das wird immer dann gemacht, wenn der Ladevorgang abgeschlossen und die Batterie wieder voll ist. Wenn das Ladegerät die Batterie als voll ansieht, schaltet es in die Phase „Ladeerhaltungsspannung“. In diesem Moment muss auch der BMV-501 die Batterie als voll erkennen, so dass sein Amperestundenzähler auf Null und die Ladezustandsanzeige auf 100% gesetzt werden kann. Durch exakte Einstellung der Ladezustandsparameter folgt der BMV-501 automatisch dem Ladegerät, wenn es in die Ladeerhaltungsspannungsphase schaltet. Die Bandbreite der Ladezustandsparameter des BMV-501 ist weit angelegt, so dass er sich auf die meisten Ladeverfahren einstellen lässt.

Sollte sich der BMV-501 einmal nicht auf die Ladekurve eines bereits installierten Ladegerätes einstellen lassen, kann der Benutzer, wenn die Batterie voll ist, den Batterie Monitor immer noch per Hand synchronisieren. Das geschieht dadurch, dass 3 Sekunden lang gleichzeitig die Tasten < und >gedrückt werden. Wird der Batterie

Monitor per Hand synchronisiert, wird der Ladefaktor (CEF) nicht mehr automatisch berechnet. **Wenn die Versorgungsspannung des BMV-501 unterbrochen wurde, muss der Batterie Monitor, um richtig arbeiten zu können, neu synchronisiert werden.**

Bitte beachten Sie: Durch regelmäßige Vollladung der Batterie (mindestens einmal pro Monat) wird diese mit dem BMV-501 synchronisiert. Darüber hinaus kommt es zu keinem Kapazitätsverlust, der die Lebensdauer der Batterie verkürzt.

2.6 Übersicht über die Funktionen

Die werksseitige Einstellung des BMV-501 ist für eine gewöhnliche 12 V Bleisäure-Batterie mit 200 Ah ausgelegt. Daher genügt es meist, wenn in einem 12-V-System nur die Batteriekapazität angepasst wird (F01). Werden andere Batterietypen eingesetzt, stellen Sie sicher, dass Ihre entsprechenden Batteriedaten bekannt sind, um die Funktionen des BMV-501 korrekt einzustellen.

Der Benutzer kann seinen BMV-501 mit Hilfe von 20 Funktionen komplett einstellen. Dies geschieht im Setup-Modus. Drücken Sie 3 Sekunden lang die SETUP-Taste, bis die Anzeige blinkt. Der Setup-Modus ist nun aktiviert. Durch wiederholtes Drücken der SETUP-Taste wird die gewünschte Funktion ausgewählt. In der Anzeige erscheinen dann die Funktionen F0-F20 (S. Tabelle). Mit den Tasten < und > wird der Wert der gewünschten Funktion geändert. Durch erneutes Drücken der SETUP-Taste wird dann die nächste Funktion ausgewählt.

Um die geänderten Werte im BMV-501 zu speichern, muss die SETUP-Taste drei Sekunden lang gedrückt werden, bis die Anzeige nicht mehr blinkt und der Batterie Monitor wieder in den Normalbetrieb schaltet. Erfolgt im Setup-Betrieb 90 Sekunden lang keine Eingabe, schaltet der Monitor automatisch wieder in den Normalbetrieb. Die Eingabensänderungen sind nicht abgespeichert worden.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über alle Funktionen des BMV-501 und eine kurze Beschreibung der jeweiligen Funktion. Es wird empfohlen, die Funktionen F04, F05, F06, F09, F10, F11, F12, F13, F14, F16, F17 oder F20 nicht zu ändern, wenn Sie sich nicht sicher sind. Für die meisten Batterieanlagen reicht es aus, wenn die Werte der Funktionen F01, F02, F03, F07 und F08 eingestellt werden.

F01:	<p>Batteriekapazität in Amperestunden (Ah). Der Wert bezieht sich auf eine 20-stündige Entladung bei 20 °C Umgebungstemperatur.</p> <p><i>Werksseitig: 200Ah</i> <i>Bereich: 20 – 2000Ah</i> <i>Einstellungsschritte: 1Ah</i></p>
F02:	<p>Ladespannungsparameter. Die Batteriespannung muss über diesem Wert liegen, damit die Batterie als voll geladen angesehen wird. Vergewissern Sie sich, dass der Ladespannungsparameter immer leicht unter dem Wert liegt, bei dem das Ladegerät auf die Ladeerhaltungsspannung umschaltet (0,1V oder 0,2 V unterhalb der Ladeerhaltungsspannung).</p> <p><i>Werksseitig : 13,2V</i> <i>Bereich : 8,0 – 33,0V</i> <i>Einstellungsschritte: 0,1V</i></p>
F03:	<p>Ladestromparameter. Wenn der Wert des Ladestroms unterhalb des Prozentsatzes der Batteriekapazität liegt, (Siehe F01), wird die Batterie als voll geladen bewertet. Vergewissern Sie sich, dass der Ladestromparameter immer größer als der Ladeerhaltungstrom des Ladegeräts ist.</p> <p><i>Werksseitig : 2,0%</i> <i>Bereich : 0,5 – 10,0%</i> <i>Einstellungsschritte: 0,5%</i></p>
F04:	<p>Ladezeitparameter. Das ist die Zeitspanne, in der die Ladezustandsparameter (wie in F02 und F03 beschrieben) erfüllt sein müssen, damit die Batterie als voll geladen bewertet wird.</p> <p><i>Werksseitig : 4 Minuten</i> <i>Bereich : 1 – 4 Minuten</i> <i>Einstellungsschritte : 1 Minute</i></p>
F05:	<p>Tiefentladungsalarm EIN. Wenn die Ladezustandsanzeige unter diesen Prozentwert fällt, wird das Alarmrelais eingeschaltet und die Anzeige <i>CHARGE BATTERY</i> blinkt um anzuzeigen, dass die Batterie geladen werden muss. Auch die verbleibende Bereitschaftszeit der Batterie wird auf diesen Wert bezogen berechnet. Der Wert sollte bei oder um 50,0% liegen.</p> <p><i>Werksseitig : 50,0%</i> <i>Bereich : 0,0 – 99,0%</i> <i>Einstellungsschritte : 1,0%</i></p>

F06 :	<p>Tiefentladungsalarm AUS. Wenn die Ladezustandanzeige über diesen Prozentwert steigt und das Alarmrelais eingeschaltet ist, wird das Alarmrelais wieder ausgeschaltet. Wird <i>FULL</i> eingestellt, schaltet das Alarmrelais nicht, auch wenn die Ladeparameter erfüllt sind.</p> <p><i>Werksseitig : 80,0%</i> <i>Bereich : 0,0 – 100,0% / FULL</i> <i>Einstellungsschritte: 1,0%</i></p>
F07 :	<p>Entladeschlussspannungs-Alarm. Wenn die Batteriespannung unter diesen Wert fällt, erscheint nach 10 Sekunden die Anzeige „Lo“, und das Alarmrelais wird eingeschaltet.</p> <p><i>Werksseitig : 10,5V</i> <i>Bereich : OFF / 8,0 – 33,0V</i> <i>Einstellungsschritte : 0,1V</i></p>
F08 :	<p>Ladeschlussspannungs-Alarm. Wenn die Batteriespannung über diesen Wert steigt, erscheint nach 5 Sekunden die Anzeige „Hi“, und das Alarmrelais wird eingeschaltet.</p> <p><i>Werksseitig : 16,0V</i> <i>Bereich : OFF / 10,0 – 35,0V</i> <i>Einstellungsschritte : 0,1V</i></p>
F09 :	<p>Ladefaktor (CEF). Wir empfehlen, diesen Wert auf „AU“, (automatische Kalkulation) zu belassen. Der Wert <i>A90</i> setzt die automatische Kalkulation auf 90%. Bei manueller Einstellung setzt die Eingabe: U50-U99 den Ladefaktor fest. (Siehe 2.1 CEF)</p> <p><i>Werksseitig : AU</i> <i>Bereich : U50 – U99 / AU / A90</i> <i>Einstellungsschritte : 1%</i></p>
F10 :	<p>Peukert Exponent (Entladefaktor). Falls dieser unbekannt ist, sollte der Wert von 1,25 beibehalten werden. Bei einem Wert von 1,00 wird die Peukert Kompensation außer Kraft gesetzt. Weitere Informationen finden Sie bei 2.2 sowie ein Beispiel, wie Sie den Peukert Exponenten Ihrer Batterie berechnen können.</p> <p><i>Werksseitig : 1,25</i> <i>Bereich : 1,00 – 1,50</i> <i>Einstellungsschritte : 0,01</i></p>

F11 :	<p>Batterietemperatur. Mit Hilfe dieser Funktion kann die durchschnittliche Batterietemperatur eingestellt werden. Bei Einstellung des Wertes "AU" wird automatisch die Temperatur gemessen, vorausgesetzt dass ein externer Temperaturfühler am BMV-501 angeschlossen ist. Auch im Normalbetrieb kann dann die Temperatur abgelesen werden. Wird "AU" eingestellt und die Verbindung zum Temperaturfühler ist unterbrochen, werden vier Bindestriche angezeigt (- - - -) und der werksseitig eingegebene Wert von 20° C wird als Grundlage für die Temperaturberechnungen genommen.</p> <p><i>Werksseitig : 20 °C</i> <i>Bereich : 0 – 50 / AU</i> <i>Einstellungsschritte : 1 °C</i></p>
F12 :	<p>Temperaturkoeffizient. Das ist der Prozentsatz, um den sich die Batteriekapazität durch Einfluss der Temperatur ändert. Die Einheit dieses Wertes ist '%Kap/°C' oder Prozent Kapazität pro Grad Celsius. Die werksseitige Einstellung ist 0,5 %Kap/°C und gilt für die meisten Batterietypen. Durch die Einstellung OFF wird die Temperaturkompensation ausgeschaltet.</p> <p><i>Werksseitig : 0.5 %Kap/° C</i> <i>Bereich : OFF / 0,05 – 0,95 %Kap/° C</i> <i>Einstellungsschritte : 0,05 %Kap/° C</i></p>
F13 :	<p>Berechnungsintervall verbleibende Bereitschaftszeit. Gibt das Zeitfenster an in Minuten, in denen der Durchschnittsverbrauch zur Berechnung herangezogen wird. Die Bestimmung der richtigen Zeit ist von Ihrer Anwendung abhängig. Die Einstellung 0 schaltet diesen Filter aus und zeigt den aktuellen Wert an, wobei die Werte dann stark schwanken können. Wenn Sie die größte Zeitspanne einstellen, können auch langfristige Lastschwankungen für die Berechnung der verbleibenden Bereitschaftszeit berücksichtigt werden.</p> <p><i>Werksseitig : 3 Minuten</i> <i>Bereich : 0 / 3 / 6 / 9 / 12 Minuten</i></p>

F14 :	<p>Schwellenstrom. Wenn der gemessene Strom unter diesen Wert fällt, wird er mit 0 Ampere gezählt. Mit dieser Funktion ist es möglich, sehr kleine Ströme auszublenden, die sich sonst in einer Umgebung mit sehr viel elektrischen Störungen über einen längeren Zeitraum ungünstig auf die Ladezustandsanzeige auswirken könnten. Wenn beispielsweise ein permanenter Ladestrom von 0,05A fließt und der Batterie Monotor aufgrund der eingestreuten Störung oder Versetzung –0,05 A misst, kann der BMV-501 nach einer gewissen Zeit irrtümlicherweise anzeigen, dass die Batterie wieder aufgeladnen werden muss. Wenn in diesem Fall die Funktion 14 auf 0,1 eingestellt wird, rechnet der BMV-501 mit 0,0 A und eliminiert den Fehler. Die Einstellung 0,0 verhindert eine Korrektur.</p> <p><i>Werksseitig : 0,0A</i> <i>Bereich : 0,0 – 2,0A</i> <i>Einstellungsschritte : 0,1A</i></p>
F15 :	<p>Frei.</p> <p><i>Werksseitig : ---</i></p>
F16 :	<p>Spannungsteiler. Diese Funktion ist nur dann von Bedeutung, wenn ein Spannungsteiler dem Spannungsfühlereingang des BMV-501 vorgeschaltet ist. Der Ladespannungsparameter und die Unterspannungs- und Überspannungsalarme sind von dieser Funktion betroffen. Ändern Sie diesen Wert nur dann, wenn Sie einen Spannungsteiler verwenden!</p> <p><i>Werksseitig : 1-1</i> <i>Bereich : 1-1 / 1-5 / 1-10</i></p>
F17 :	<p>Anzeigenbeleuchtung. Nach Drücken einer Taste am BMV-501 kann die Beleuchtung der Anzeige sekundenweise eingeschaltet werden. Des weiteren kann die Beleuchtung der Anzeige ganz aus- oder permanent eingeschaltet werden. Wird AU gesetzt, dann wird die Beleuchtung automatisch eingeschaltet, wenn der Lade- oder Entladestrom größer als 1A ist oder wenn eine Taste gedrückt wird.</p> <p><i>Werksseitig : 30 Sekunden</i> <i>Bereich : OFF / 10 – 60 / ON / AU</i> <i>Einstellungsschritte : 10 Sekunden</i></p>
F18 :	<p>Frei.</p> <p><i>Werksseitig : ---</i></p>

F19 :	Software Version. Zeigt die firmeneigene Software Version des BMV-501 an. Es können keine Änderungen vorgenommen werden. <i>Werksseitig : 1,00</i>
F20 :	Programmiersperre. Wenn diese Funktion auf ON gesetzt ist, sind alle Funktionen (außer dieser) gesperrt und können nicht geändert werden. <i>Werksseitig : OFF</i> <i>Bereich : OFF / ON</i>

Wenn Sie all die notwendigen Änderungen durchgeführt und nochmals sorgfältig überprüft haben, können Sie nun durch Drücken der SETUP-Taste (3 Sekunden) zurück in Normalbetrieb schalten. Ihr BMV-501 ist nun einsatzbereit.

3. ARBEITSWEISE DES BATTERIE MONITORS

Im Normalbetrieb zeigt der BMV-501 die sechs wichtigsten Kennwerte Ihres Gleichstromsystems an. Mit Hilfe der Tasten < und > erhalten Sie den gewünschten Parameter.



Batteriespannung (V). Mit Hilfe dieser Anzeige kann der Ladezustand der Batterie ungefähr bestimmt werden. Eine 12 V Batterie gilt als leer, wenn ihre Spannung bei Belastung unter 10,5V sinkt.



Strom (A) zeigt den Strom an, der im Moment in die Batterie fließt oder ihr entnommen wird. Der Entladestrom wird als negativer Wert angegeben (entnommener Strom). Wenn z.B. ein angeschlossener Inverter der Batterie 5A entnimmt, so ist die Anzeige $-5,0A$.



Entnommene Amperestunden (Ah) zeigt die Anzahl der aus der Batterie entnommenen Ah an. Bei einer voll geladenen Batterie ist die Anzeige $0,0Ah$ (bei synchronisiertem System). Wenn der Batterie drei Stunden lang 12 A entnommen werden, ist die Anzeige $-36,0Ah$.



Ladezustand (%). Das ist die beste Möglichkeit, den tatsächlichen Ladezustand einer Batterie zu beurteilen. Diese Anzeige gibt die aktuell zur Verfügung stehende Energiemenge der Batterie an. Bei einer vollen Batterie steht die Anzeige auf 100.0% , bei einer vollständig entladenen Batterie bei 0.0% .



Bereitschaftszeit (h) ist das Ergebnis einer Berechnung, wie lange die Batteriekapazität unter der augenblicklichen Last noch reicht, bevor die Batterie wieder geladen werden muss. Die Zeit wird bei Werten über 100h in vollen Stunden angezeigt, bei Werten darunter in Stunden und Minuten. Eine Bereitschaftszeit von 15 Stunden und 45 Minuten wird mit $15.45h$ angezeigt.



Batterietemperatur ($^{\circ}C$) zeigt die aktuelle Batterietemperatur an. Wenn die Funktion F 11 auf „AU“ gesetzt und der Temperaturfühler an den BMV-501 angeschlossen ist, wird dieser Wert automatisch gemessen. Sollte die Verbindung zum Temperaturfühler unterbrochen sein, erscheinen in der Anzeige vier Bindestriche (- - - -).

Darüber hinaus zeigt der BMV-501 an, wenn die Batterie wieder aufgeladen werden muss oder wenn sie voll ist. Für diese Anzeige werden die drei Worte CHARGE BATTERY FULL am unteren Rand der Anzeige benutzt. In der folgenden Tabelle sehen Sie drei mögliche Kombinationen dieser Anzeige und ihre Bedeutung.



CHARGE BATTERY (blinkend). Der Ladezustand der Batterie ist unter den in Funktion 05 eingestellten „Tiefentladungsalarm“ gefallen. Die Batterie muss so bald wie möglich geladen werden.



BATTERY FULL (blinkend). Die Batterie ist voll geladen, und das Ladegerät arbeitet mit „Ladeerhaltungsspannung“. Das Ladegerät kann ausgeschaltet werden. Der Batterie Monitor ist mit der Batterie synchronisiert.



CHARGE BATTERY FULL (blinkend). Diese Anzeige erscheint, wenn der BMV-501 mit der Batterie synchronisiert werden muss. (z.B. nach einer Anzahl Lade- und Entladezyklen, nach einer Rückstellung oder sofort nach Wiedereinschalten der Versorgungsspannung nach einem Stromausfall.) Laden Sie die Batterie vollständig auf!

4. ZUSÄTZLICHE LEISTUNGSERKMALE

Neben der in Kapitel 3 beschriebenen Arbeitsweise bietet der BMV-501 zusätzliche Leistungsmerkmale, die in den nun folgenden Kapiteln beschrieben werden.

4.1 Langzeitspeicher

Der BMV-501 verfügt über einen Langzeitspeicher, in dem zurückliegende Ereignisse (H= Historie) aufgezeichnet werden.

H01 :	Der Ladefaktor (CEF) wird automatisch berechnet.
H02 :	Die durchschnittliche Entladung. Dieser Wert wird nach jeder Synchronisation neu berechnet.
H03 :	Die tiefste Entladung in Ah.
H04 :	Anzahl der Lade/Entladezyklen.
H05 :	Anzahl der Synchronisationen. Das ist die Anzahl, wie oft die Batterie nach den Ladezustandsparametern als voll geladen erkannt wurde.
H06 :	Die Anzahl der Totalentladungen (Ladezustand 0,0%).
H07 :	Anzahl der Entladeschlussspannungsalarme.
H08 :	Anzahl der Ladeschlussspannungsalarme.
H09 :	frei
H10 :	frei

Die obengenannten Daten können aus dem Programm Langzeitspeicher ausgelesen werden. Um in dieses Programm zu gelangen, drücken Sie 5 Sekunden lang alle 3 Tasten des BMV-501. Nach 5 Sekunden blinkt 'H01' auf der Anzeige. Mit Hilfe der Tasten < and > kann der Wert in H01 ausgelesen werden. Durch Drücken der SETUP-Taste kann der nächste Datensatz, in diesem Fall 'H02', ausgewählt werden. Um wieder in den normalen Betriebsmodus zu gelangen, müssen wieder 5 Sekunden lang alle 3 Tasten des BMV-501 gedrückt werden.

4.2 PC-Anschluss

Der BMV-501 kann auch an einen Personal Computer angeschlossen werden. Dafür benötigt man ein externes Schnittstellen-Paket. Damit nicht unnötig Strom verbraucht wird, muss diese Kommunikationsschnittstelle nur dann angeschlossen werden, wenn Daten mit dem BMV-501 ausgetauscht werden sollen. Mit der speziellen BMV-501 Windows 95/98/ME/2000/XP[®] Software, kann sich der Benutzer alle Werte gleichzeitig anzeigen lassen. Der BMV-501 kann

auch vollständig über diese Verbindung programmiert und die Einstellungen können abgespeichert werden. Weiter können die Langzeitdaten ausgelesen, der BMV-501 kann getestet und die Programmiersperre kann (de-) aktiviert werden.

4.3 Super-lock-Programmiersperre

Mit der Super-lock-Programmiersperre kann die Programmierfunktion des BMV-501 total gesperrt und mit einem Passwort gesichert werden. Ist die Super-lock-Programmiersperre aktiv, können auch die historischen Daten nicht gelöscht werden. Der normale Betrieb wird durch die Super-lock-Programmiersperre nicht beeinträchtigt, und die Funktionen können zwar ausgelesen aber nicht verändert werden. Nur der PC-Nutzer oder Programmierer, der das Passwort kennt, kann die Sperre des BMV-501 über die PC-Verbindung aufheben. Die Super-lock-Programmiersperre darf nicht mit der in Funktion F 20 beschriebenen Programmiersperre verwechselt werden. Der große Unterschied zwischen den beiden besteht darin, dass die Programmiersperre F20 von jedem aufgehoben werden kann, auch ohne Kommunikation zwischen dem BMV-501 und einem PC. Die Programmiersperre wird benutzt, damit nicht ungewollt Funktionen geändert werden. Die Super-lock-Programmiersperre hingegen kann nur über eine PC-Verbindung mit Hilfe eines speziellen Passworts (de-)aktiviert werden. Die Super-lock-Programmiersperre ist in erster Linie für einen Nachweis bei Garantiefragen bestimmt.

5. FEHLERSUCHE

PROBLEM	LÖSUNG ODER VORSCHLAG
Der Monitor arbeitet nicht (keine Anzeige)	<ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen Sie die Monitor- und Batterieanschlusskabel. - Vergewissern Sie sich, dass die in die Anschlusskabel eingebauten Sicherungen installiert und nicht durchgebrannt sind. - Überprüfen Sie die Batteriespannung – Batterie leer? Vbatt muss > sein 8V. - Versuchen Sie, den Monitor in Betrieb zu setzen, indem Sie die Sicherungen wieder einsetzen.

Stromanzeige gibt falsche Polarität an (+Vorzeichen statt –Vorzeichen beim Entladen)	<ul style="list-style-type: none"> - Die Stromfühlerkabel am Shunt sind vertauscht. Lesen sie die Bedienungsanleitung.
Der Monitor stellt sich dauernd zurück.	<ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen Sie die Verkabelung auf Korrosion und lose Kontakte. - Batterie ist leer oder kaputt.
Die Einstellungen können nicht verändert werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen Sie, ob die Programmiersperre ausgeschaltet ist (Funktion F20) - Ihr BMV-501 kann mit der Superlock-Programmiersperre gesperrt sein. Fragen Sie den Händler nach dem Passwort und entsperren Sie den Monitor über die PC-Verbindung.
Nicht alle Anzeigen können im Normalbetrieb abgelesen werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Der Händler hat mit Hilfe der Verwaltungssoftware die Anzeige einiger Werte verhindert.
'CHARGE BATTERY' oder 'CHARGE BATTERY FULL' blinkt ständig	<ul style="list-style-type: none"> - Laden Sie die Batterie (synchronisieren Sie Ihre Batterie mit dem Monitor) - Überprüfen Sie die Ladeparameter in den Funktionen F02, F03 und F04 hinsichtlich falscher Einstellungen.
Ladezustandsanzeige und/oder Bereitschaftsdaueranzeige stimmen nicht	<ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen Sie, ob der gesamte Strom durch den Shunt fließt (auf den Minus-Anschluss der Batterie darf nur das Kabel führen, das auf der Batterieseite des Shunts liegt!). - Die Stromfühlerkabel am Shunt sind vertauscht. - Überprüfen Sie die Batteriekapazität in Funktion F01 - Überprüfen Sie den Ladefaktor CEF in Funktion F09 - Überprüfen Sie den Peukert Exponenten in Funktion F10 - Überprüfen Sie die Batterietemperatur in Funktion F11 - Überprüfen Sie den Temperaturkoeffizient in Funktion F12

Temperaturanzeige zeigt '----'	- Verbindung zum Temperatursensor ist unterbrochen. Überprüfen Sie die Anschlüsse und/oder die Verkabelung.
Ladespannungsanzeige ist äußerst ungenau.	- Überprüfen Sie die Einstellung des Spannungsteilers in Funktion F16.

Sollte keiner der Vorschläge zur Lösung Ihres Problems führen, wenden Sie sich an Ihren nächsten Händler.

5.1 Garantie

Victron Energy B.V. gewährleistet eine einwandfreie Funktion des Gerätes für 24 Monate ab Verkaufsdatum. Während dieses Zeitraums wird Victron Energy B.V. einen fehlerhaften Batterie Monitor kostenlos instandsetzen. Victron Energy B.V. übernimmt nicht die Transportkosten des Gerätes.

Diese Garantie gilt für Beschädigung oder Veränderungen des Batterie Monitors, die im Inneren oder außen am Gerät auftreten. Sie deckt jedoch nicht Beschädigungen ab, die sich aus unsachgemäßer Handhabung und Installation oder aufgrund von Reparaturen ergeben, die von Personen durchgeführt wurden, die nicht von Victron Energy B.V. autorisiert wurden. Victron Energy B.V. haftet nicht für Verlust, Schäden oder Kosten, die sich aufgrund von unsachgemäßer Handhabung, Einsatz außerhalb der vom Hersteller angegebenen Betriebsbedingungen, unsachgemäßer Installation des Batterie Monitors oder dessen falscher Programmierung ergeben.

6. TECHNISCHE DATEN

BMV-501 TECHNISCHE DATEN	
Versorgungsspannungsbereich	9 .. 35V
Eigenstromaufnahme bei 24V ohne Beleuchtung	6mA
Eigenstromaufnahme bei 24V ohne Beleuchtung	8mA
Spannungmeßbereich	0 .. 35V
Strommeßbereich	-500 .. +500A
Batteriekapazität	20 .. 2000Ah
Betriebstemperaturbereich	0 .. 50°C
Auflösung:	
Spannung (0 .. 35V)	± 0,01V
Strom (0 .. 200A)	± 0,1A
Strom (200 .. 500A)	± 1A
Amperestunden (0 .. 200Ah)	± 0,1Ah
Amperestunden (200..2000Ah)	± 1Ah
Ladezustand (0 .. 100%)	± 0,1%
Bereitschaftszeit (0 .. 100h)	± 1 Minute
Bereitschaftszeit (100 .. 240h)	± 1h
Temperatur (0 .. 50°C)	± 1°C
Meßfehler (Spannung)	± 0,3%
Meßfehler (Strom)	± 0,4%
Abmessungen:	
Frontblende	65 x 65mm
Gerätedurchmesser	Ø 52mm
Gerätetiefe	72mm
Nettogewicht :	
BMV-501	70 Gramm
Shunt	315 Gramm
Material : Gerät	ABS
Schutzfolie	Polyester
Ausgestattet mit:	- Potentialfreiem Arbeitskontakt für Alarmer (60V/1A max.)

Lieferumfang:	<ul style="list-style-type: none"> - BMV-501 Batterie Monitor - Sicherheitsvorschriften - 500A/50mV Shunt - diese Bedienungsanleitung - Montageanleitung - selbstklebende Bohrschablone
Zubehör:	<ul style="list-style-type: none"> - BMV-501 Anschlusskabel Art. ASS030077000 (Länge 10m) Art. ASS030078000 (Länge 15m) Art. ASS030079000 (Länge 20m) Art. ASS030080000 (Länge 30m) - BMV-501 Temperaturfühler Art. ASS030081000 (Länge 10m) Art. ASS030082000 (Länge 20m) Art. ASS030083000 (Länge 30m) - BMV-501 Kommunikations-Schnittstelle Art. ASS030084000 - BMV-501 Ethernet-Schnittstelle Art. ASS030075000 - 1:5 Spannungsteiler Art. ASS030076000

Bitte beachten Sie: Die angegebenen Daten können ohne Ankündigung geändert werden.

6.1 Konformitätserklärung



IMPORTEUR : Victron Energy B.V.

ADRESSE : De Paal 35
1351 JG Almere
NIEDERLANDE

erklärt, dass das folgende Produkt:

GERÄT : Batterie Monitor

MARKE : Victron Energy

MODELL : BMV-501

den Anforderungen der folgenden Richtlinie der Europäischen Union entspricht :

EMC Directive 89/336/EEC

Das obengenannte Produkt steht in Übereinstimmung mit den folgenden vereinheitlichten Normen:

- EN50081-1: 1994 EMC - Generic Emissions Standard
- EN50082-1: 1997 EMC - Generic Immunity Standard

Gezeichnet : R. Vader

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Vader', is written over a light gray rectangular background.

Stellung : Geschäftsführer

Datum : 12 September 2002

Stock number:
Dealer:

Victron Energy B.V.
The Netherlands

General phone:	+31 - (0)36 - 535 97 00
Customer support desk:	+31 - (0)36 - 535 97 77
General and Service fax:	+31 - (0)36 - 531 16 66
Sales fax:	+31 - (0)36 - 535 97 40

E-mail:	sales@victronenergy.com
Internet site:	http://www.victronenergy.com

Doc. no.	ISM010030000-*-REV03.doc
Date	29-11-2002