

Käyttöohje



Akkumonitori

BMV-700

BMV-700H

BMV-702

1 PIKAOPAS

- 1.1 Akun kapasiteetti**
- 1.2 Lisätulo (vain BMV 702)**
- 1.3 Tärkeät yhdistettyjen painikkeiden toiminnot**

2 TAVALLINEN KÄYTTÖTILA

- 2.1 Lukeman esittely**
- 2.2 BMV:n synkronointi**
- 2.3 Yleisiä ongelmia**

3 OMINAISUUDET JA TOIMINNOT

- 3.1 Kolmen BMV-mallin ominaisuudet**
- 3.2 Miksi akkua tulisi valvoa?**
- 3.3 Kuinka BMV toimii?**
 - 3.3.1 Tietoja akun kapasiteetista ja purkautumisnopeudesta*
 - 3.3.2 Tietoja akun latauksen tehokkuudesta (CEF)*
- 3.4 Erilaisia akun lataustilan näyttövaihtoehtoja**
- 3.5 Historiatiedot**
- 3.6 Vaihtoehtoisten rinnakkaisyhteyksien käyttö**
- 3.7 Järjestelmän nimellisvirran automaattinen tunnistus**
- 3.8 Hälytys, äänimerkki ja rele**
- 3.9 Liitäntävaihtoehdot**
 - 3.9.1 Tietokoneohjelmisto*
 - 3.9.2 Suuri näyttö ja etävalvonta*
 - 3.9.3 Mukautettu integrointi (vaatii ohjelmointia)*
- 3.10 BMV 702:n lisätoiminnot**
 - 3.10.1 Lisäakun valvonta*
 - 3.10.2 Keskipistejännitteen valvonta*
 - 3.10.3 Akun lämpötilan valvonta*

4 TÄYDET ASETUSTIEDOT

- 4.1 Valikoiden käyttäminen**
- 4.2 Toimintojen yleiskuva**
 - 4.2.1 Akun asetukset*
 - 4.2.2 Releen asetukset*
 - 4.2.3 Hälytys-äänimerkin asetukset*
 - 4.2.4 Näyttöasetukset*
 - 4.2.5 Sekalaista*
- 4.3 Historiatiedot**

5 LISÄTIETOJA PEUKERTIN KAAVASTA JA KESKIPISTEEN VALVONNASTA

6 LITIUM-AUTAFOSFAATTIAKUT (LiFePO₄)

7 NÄYTTÖ

8 TEKNISET TIEDOT

Turvatoimet



- Lyijyhappoakun läheisyydessä työskenteleminen on vaarallista. Akut voivat tuottaa räjähtäviä kaasuja toiminnan aikana. Älä koskaan tupakoi tai päästä kipinöitä tai liekkejä akun läheisyyteen. Varmista, että akun ympärillä on riittävä tuuletus.
- Käytä silmäsuojaa ja suojavaatteita. Vältä silmien koskettelua kun työskentelet akkujen läheisyydessä. Pese kädet huolellisesti lopetettuasi työt.
- Jos akkuhappoa pääsee iholle tai vaatteisiin, pese kyseiset kohdat välittömästi vedellä ja saippualla. Jos happoa pääsee silmiin, huuhtelee silmät välittömästi juoksevalla kylmällä vedellä vähintään 15 minuutin ajan ja hakeudu heti lääkärin hoitoon.
- Ole varovainen käyttäessäsi metallityökaluja akkujen läheisyydessä. Metallisen työkalun putoaminen akkuun saattaa aiheuttaa oikosulun ja mahdollisesti räjähdysen.
- Poista kaikki henkilökohtaiset metalliesineet, kuten sormukset, rannekorut, kaulariipukset ja kellot, kun työskentelet akkujen kanssa. Akku voi aiheuttaa niin voimakkaan oikosulkuvirran, että se sulattaa metalliesineet kuten sormukset, aiheuttaen vakavia palovammoja.

1 PIKAOPAS

Tässä pikaoppaassa oletetaan, että BMW 702 asennetaan ensimmäistä kertaa tai että tehdasasetukset on palautettu.

Tehdasasetukset soveltuvat keskiverto lyijyhappoakulle:
rikas, geeli tai AGM.

'BMW havaitsee automaattisesti akkujärjestelmän nimellisjännitteen välittömästi ohjatun asennustoiminnon jälkeen (*katso nimellisen jännitteen havaitsemisen tiedot ja rajoitukset osiosta 3.8*).

Tämän vuoksi ainoat tarvittavat asetukset ovat akun kapasiteetti (BMW 700 ja BMW 700H) ja lisätulon toiminnallisuus (BMW 702).

Asenna BMW pikaoppaan ohjeiden mukaisesti.

Kun olet asettanut positiivisen syöttökaapelin pääakkuun, BMW käynnistää ohjatun asetustoiminnon automaattisesti.

Alla oleva ohjattu asetustoiminto tulee suorittaa ennen muiden asetusten tekemistä.

Huomautuksia:

a) Jos kyseessä on **Li-ion-akut**, eräitä asetuksia on muutettava. Katso osiota 6. Alla oleva ohjattu asetustoiminto tulee suorittaa ennen muiden asetusten tekemistä.

b) Kun käytetään muita kuin BMW:n mukana toimitettuja **rinnakkaiskytkentöjä**,

Katso osiota 3.6. Alla oleva ohjattu asetustoiminto tulee suorittaa ennen muiden asetusten tekemistä.

Ohjattu asetustoiminto:

1.1 Akun kapasiteetti

a) Sulakkeen asetuksen jälkeen näytöllä näkyy vierivä teksti

ПІВРАЛЕЕГУ СРРАС ІЕУ

*Jos tätä tekstiä ei näy, palauta tehdasasetukset painamalla **SETUP** (asetus)- ja **SELECT** (valitse) -painiketta yhdenaikaisesti 3 sekunnin ajan tai siirry osioon 4 ja katso täydet asetustiedot (asetuksen 64, lukitse asetukset, tulee olla **OFF** (pois päältä), jotta tehdasasetukset ovat palautettavissa, katso osio 4.2.5).*

b) Paina mitä tahansa näppäintä, jotta vieritys keskeytyy ja tehdasasetuksen oletusarvo **0200 Ah** ilmestyy muokkaustilassa: ensimmäinen numero vilkkuu.

Kirjoita haluamasi arvo "+"- ja "-"-painikkeilla.

c) Aseta seuraava numero vastaavalla tavalla painamalla SELECT (valitse).

Toista tämä toimenpide, kunnes vaadittu akun kapasiteetti on näkyvillä. Kapasiteetti tallennetaan automaattisesti pysyvään muistiin, kun viimeinen numero on asetettu painamalla SELECT (valitse). Tämä ilmaistaan lyhyellä äänimerkillä.

Jos syötettä on korjattava, paina uudelleen SELECT (valitse) ja toista toimenpide.

d) BMV 700 ja 700H: paina SETUP (asetus) tai lopeta ohjattu asetustoiminto ja siirry normaalin käyttötilaan painamalla + tai - .
BMV 702: siirry lisäsyötön asetukseen painamalla SETUP (asetus) tai + tai - .


1.2 Lisätulo (vain BMV 702)

a) Näytöllä näytetään vieritettynä **AKU IL IIRY INPUŁ**.

b) Lopeta vieritys painamalla SELECT (valitse) ja LCD-näytöllä näkyy:
SEARŁ

Valitse lisätulon vaadittava toiminto käyttämällä "+"- tai "-"-näppäintä:

SEARŁ käynnistimen akun jännitteen valvomiseksi.

 akkusarjan keskipisteen jännitteen valvomiseksi.

ŁEŁP valinnaisen lämpötila-anturin käyttämiseksi.

Vahvista painamalla SELECT (valitse) vahvistus ilmaistaan lyhyellä äänimerkillä.

c) Lopeta ohjattu asetustoiminto ja siirry normaaliin käyttötilaan painamalla SETUP (asetus) tai "+" tai "-".

BMV on nyt käyttövalmis.

BMV:n taustavalo kytkeytyy pois päältä normaalissa tilassa, kun mitään painiketta ei ole painettu 60 sekunnin aikana. Palauta taustavalo painamalla mitä tahansa näppäintä.

Integroidulla lämpötila-anturilla varustettu kaapeli on ostettava erikseen (osa nro: ASS000100000). Tämä lämpötila-anturi ei ole vaihdettavissa muiden Victron-lämpötila-antureiden kanssa, kun sitä käytetään Multis/Quattros-laitteiden tai akkulatureiden kanssa.

1.3 Tärkeät yhdistettyjen painikkeiden toiminnot

(katso myös osio 4.1: valikoiden käyttö)

a) Tehdasasetusten palautus

Paina SETUP (asetus)- ja SELECT (valitse) -painiketta pohjaan samanaikaisesti 3 sekunnin ajan

b) Manuaalinen synkronointi.

Paina nuoli ylös- ja nuoli alas -painiketta pohjaan samanaikaisesti 3 sekunnin ajan

c) Äänimerkin mykistäminen

Hälytys voidaan hyväksyä painamalla mitä tahansa näppäintä.

Hälytyskuvake näytetään kuitenkin niin kauan kuin hälytyksen ehto on voimassa.

2 TAVALLINEN KÄYTTÖTILA

2.1 Lukemanäkymä

Tavallisessa käyttötilassa BMV näyttää yleiskuvan tärkeistä parametreista.

Erilaisia näkymiä on mahdollista tarkastella + and – -valintapainikkeiden avulla:

Akun jännite



Lisäakun jännite



Vain BMV-702, kun lisätulon arvoksi on asetettu START (käynnistä).

Virta



Todellinen akusta poistuva virta (negatiivinen merkki) tai siihen kulkeutuva virta (positiivinen merkki).

Teho



Akusta otettu teho (negatiivinen merkki) tai siihen kulkeutuva teho (positiivinen merkki).

Kulutetut ampeeritunnit



Akun kuluttamat ampeeritunnit

Esimerkki:

*Jos täysin ladatusta akusta otetaan 12 A virtaa 3 tunnin ajan, tämä lukema näyttää -36,0 Ah.
(-12 x 3 = -36)*

Latauksen tila



Täyteen ladattu akku ilmaistaan arvolla 100.0%. Täysin tyhjä akku ilmaistaan arvolla 0.0%.

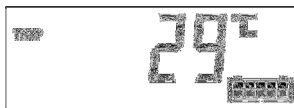
Jäljellä oleva aika



Arvio siitä kuinka kauan akku voi tukea nykyistä kuormaa, kunnes se on ladattava uudelleen.

*Näytetty jäljellä oleva aika kuvaa aikaa purkautumistason saavutusaikaa.
Katso 4.2.2, asetus numero 16.*

Akun lämpötila



Vain BMV-702, kun lisätulon arvoksi on asetettu TEMP (lämpötila).

*Arvo näytetään Celcius- tai Fahrenheit-asteikolla.
Katso osio 4.2.5.*

Akkuryhmän yläosion jännite



Vain BMV-702, kun lisätulon arvoksi on asetettu MID (keski).

*Tarkasta akun tasapainotus vertaamalla alaosion jännitteen kanssa.
Katso lisätietoja akun keskikohdan valvonnasta osiosta 5.2.*

Akkuryhmän alaosion jännite



Vain **BMV-702**, kun lisätulon arvoksi on asetettu MID (keski).

Tarkasta akun tasapainotus vertaamalla yläosion jännitteen kanssa.

Akkuryhmän keskikohdan poikkeama



Vain **BMV-702**, kun lisätulon arvoksi on asetettu MID (keski).

Poikkeama prosentteina mitatusta keskipisteen jännitteestä.

Akkuryhmän keskikohdan poikkeamajännite



Vain **BMV-702**, kun lisätulon arvoksi on asetettu MID (keski).

Poikkeama voltteina mitatusta keskikohdan jännitteestä.

2.2 BMV:n synkronointi

Jotta lukema olisi luotettava, akun näytössä näkyvä latauksen tila on synkronoitava säännöllisesti akun todellisen latauksen tilan kanssa. Tämä tehdään lataamalla akku täyteen.

Jos kyseessä on 12 V:n akku, BMV palautuu "täysin ladattu" -tilaan, kun seuraavat "ladattu-parametrit" saavutetaan: jännite ylittää 13,2 V ja samanaikaisesti (häntä-) latausvirta on vähemmän kuin 4,0 % akun kokonaiskapasiteetista (esim. 8 A 200 Ah akulle) 4 minuutin aikana.

BMV voidaan myös synkronoida (ts. asettaa "akku täysin ladattu"-tilaan) tarvittaessa manuaalisesti. Tämä voidaan saavuttaa tavallisessa käyttötilassa painamalla "+"- ja "-"-painikkeita pohjaan yhdenaikaisesti 3 sekunnin ajan tai asetustilassa käyttämällä SYNC (synkronoi) -vaihtoehtoa (*katso osio 4.2.1, asetusnumero 10*).

Jos BMV ei synkronoi automaattisesti, ladattu jännite, häntävirta ja/tai latausaika saattaa vaatia säätöä.

Kun jännitteen syöttö BMV-laitteeseen on keskeytetty, akun näyttö tulee synkronoida uudelleen ennen kuin se voi toimia oikein.

2.3 Yleisiä ongelmia

Näytössä ei näy elonmerkkejä

BMV:tä ei todennäköisesti ole johdotettu oikein. UTP-kaapeli tulee asettaa oikein molemmista päistä, rinnakkaiskytkentä tulee liittää akun miinusnapaan ja positiivinen syöttökaapeli tulee liittää akun plus-napaan sulakkeen kanssa.

Lämpötila-anturi (kun käytössä) tulee liittää akkusarjan positiiviseen napaan (yksi kahdesta anturin johtimesta kahdentuu virransyöttöjohtona).

Lataus- ja purkausvirta ovat käänteiset

Latausvirran tulisi näkyä positiivisena arvona.

Esimerkki: +1,45 A

Purkausvirran tulisi näkyä negatiivisena arvona.

Esimerkki: -1,45 A

Jos lataus ja purkujännite käännetään, rinnakkaiskytkennän virtakaapelit on vaihdettava: *katso pikaopas.*

BMV ei synkronoi automaattisesti

Yksi mahdollisuus on, että akku ei koskaan saavuta täysin ladattu -tilaa.

Toinen mahdollisuus on, että ladattu-jänniteasetusta tulee laskea ja/tai häntävirta-asetusta tulee kasvattaa.

Katso osio 4.2.1.

Sync- ja akkukuvake vilkkuvat

Tämä tarkoittaa, että akkua ei ole synkronoitu. Lataa akut ja BMV:n tulisi synkronoida automaattisesti. Jos tämä ei toimi, tarkasta

synkronointiasetukset. Tai jos tiedät, että akku on täynnä mutta et halua odottaa, kunnes BMV on samaa mieltä, paina ylös- ja alas-painikkeita samanaikaisesti, kunnes kuulet äänimerkin.

Katso osio 4.2.1.

3 OMINAISUUDET JA TOIMINNOT

3.1 Kolmen BMV-mallin ominaisuudet

BMV-laitteesta on saatavilla 3 mallia, jotka täyttävät eri vaatimukset:

		BMV-700	BMV-700H	BMV-702
1	Täydellinen yhden akun seuranta	•	•	•
2	Lisäakun perusvalvonta			•
3	Akun lämpötilan valvonta			•
4	Akkusarjan keskipisteen jännitteen valvonta			•
5	Vaihtoehtoisten rinnakkaiskytkentöjen käyttö	•	•	•
6	Järjestelmän nimellisjännitteen automaattinen havainnointi	•	•	•
7	Soveltuu suurjännitejärjestelmiin		•	
8	Useita liitántälvaihtoehtoja	•	•	•

Huomautus 1:

Ominaisuudet 2, 3 ja 4 ovat toisensa poissulkevia.

Huomautus 2:

Integroidulla lämpötila-anturilla varustettu kaapeli on ostettava erikseen (osa nro: ASS000100000). Tämä lämpötila-anturi ei ole vaihdettavissa muiden Victron-lämpötila-antureiden kanssa, kun sitä käytetään Multis-laitteiden tai akkulateureiden kanssa.

3.2 Miksi akkua tulisi valvoa?

Akkuja käytetään lukemattomiin eri sovelluksiin, pääasiassa energian varastointiin myöhempää käyttöä varten. Kuinka paljon akussa on energiaa varastoituna? Kukaan ei pysty kertomaan sitä vain katsomalla akkua.

Akkujen käyttöikä riippuu useista eri tekijöistä. Akun käyttöikä saattaa vähentyä alilatauksen, yllilatauksen, kohtuuttoman suuren purkautumisen, kohtuuttoman lataus- tai purkuvirran ja korkean ympäröivän lämpötilan vuoksi. Valvomalla akkua kehittyneellä akkumonitorilla, käyttäjä saa tärkeää palautetta, jotta hän voi tarvittaessa suorittaa korjaavat toimenpiteet. Tämän akun käyttöikää pidentävän toimenpiteen jälkeen BMV maksaa itsensä nopeasti takaisin.

3.3 Kuinka BMV toimii?

BMV:n pääasiallinen tarkoitus on akun latauksen seuraaminen ja ilmaiseminen ja erityisesti odottamattoman täydellisen purkautumisen estäminen.

BMV mittaa jatkuvasti virtausta akusta tai akkuun. Tämän virtauksen integrointi ajassa (jos virtaus on kiinteä määrä ampeereja, tarkoittaa se yksinkertaisesti virtauksen ja ajan kertomista) antaa lisätyn tai poistetun Ah-nettomäärän.

Esimerkki: 10 A tyhjennysvirta 2 tunnin aikana ottaa akusta $10 \times 2 = 20$ Ah.

Asian tekee monimutkaisemmaksi se, että akun kapasiteetti riippuu tyhjennysnopeudesta ja vähäisemmässä määrin lämpötilasta.

Asiasta tekee entistäkin monimutkaisemman se, että akkuun on "pumpattava" enemmän ampeeritunteja kuin seuraavan tyhjennyksen aikana voidaan vastaanottaa. Toisin sanoen: latausteho on vähemmän kuin 100 %.

3.3.1 Tietoja akun kapasiteetista ja tyhjennysnopeudesta

Акun kapasiteetti ilmoitetaan ampeeritunteina (Ah). Esimerkiksi 5 A virran 20 tunnin aikana tuottavan lyijyakun kapasiteetti on

$C_{20} = 100 \text{ Ah}$ ($5 \times 20 = 100$).

Kun sama 100 Ah akku tyhjenetään täydellisesti kahden tunnin aikana, se saattaa tuottaa vain $C_2 = 56 \text{ Ah}$ (koska tyhjennys on nopeampi).

BMV huomioi tämän ilmiön Peukertin kaavalla: *katso osio 5.1.*

3.3.2 Tietoja latauksen tehokkuudesta (CEF)

Lyijyhappoakun latauksen tehokkuus on lähes 100 % niin kauan kuin kaasua ei muodostu. Kaasuuntuminen tarkoittaa, että osa latausvirrasta ei muutu akun levyihin tallennettavaksi kemialliseksi energiaksi vaan se käytetään veden hajottamiseen happi- ja vetykaasuksi (erittäin räjähdysherkkää!). Levyihin tallennetut ampeeritunnit voidaan käyttää seuraavan tyhjennyksen aikana, kun taas veden hajottamiseen käytetyt ampeeritunnit menetetään.

Kaasuuntumista voidaan tarkkailla helposti tulvitetuissa akuissa. Huomaa, että "vain happea" latausvaiheen loppu suljetuissa (VRLA) geeli- ja AGM-akuissa aiheuttaa tulokseksi myös vähentyneen lataustehokkuuden. 95 %:n lataustehokkuus tarkoittaa, että akkuun on siirrettävä 10 Ah, jotta akkuun tallentuisi todellisuudessa 9,5 Ah. Akun lataustehokkuus riippuu akun tyypistä, iästä ja käytöstä.

BMV ottaa tämän ilmiön huomioon latauksen tehokkuuskertoimen kanssa: katso osio 4.2.2, asetus numero 06.

3.4 Erilaisia akun lataustilan näyttövaihtoehtoja

BMV voi näyttää sekä poistetut ampeeritunnit ("kulutetut ampeeritunnit"-lukema, kompensoituna vain lataustehokkuudella) ja todellinen latauksen tila prosentteina ("latauksen tila" -lukema, kompensoituna lataustehokkuudella ja Peukert-tehokkuudella). Lataustilanteen lukeminen on paras tapa seurata akkua.

BMV arvioi myös, kuinka kauan akku voi tukea nykyistä kuormaa: "jäljellä oleva aika" -lukema. Tämä näyttää todellisen ajan, kunnes akku on tyhjennetty tyhjennystasolle. Tehdasasetus on 50 % (katso 4.2.2, asetus numero 16).

Jos kuormitus vaihtelee voimakkaasti, tähän lukemaan ei kannata luottaa liikaa, koska se on hetkellinen lukema ja sitä tulee käyttää ainoastaan ohjeena. Suosittelemme aina lataustilan lukeman käyttöä tarkkaan akun valvontaan.

3.5 Historiatiedot

BMV tallentaa tapahtumat joita voidaan käyttää myöhemmin arvioimaan käyttökuvioita ja akun kuntoa.

Valitse historiatietojen valikko painamalla tavallisessa tilassa ENTER. (katso osio 4.3).

3.6 Vaihtoehtoisten rinnakkaisytkentöjen käyttö

BMV:n mukana toimitetaan 500 A:n / 50 mV:n rinnakkaisytkentä. Suurimmassa osassa sovellutuksia sen tulisi olla riittävä; BMV voidaan kuitenkin määrittää niin, että se toimii laajalla erilaisten rinnakkaisytkentöjen asteikolla. Siinä voidaan käyttää aina 9999 A ja/tai 100 mV rinnakkaisytkentöjä.

b) Kun käytetään muita kuin BMV:n mukana toimitettuja rinnakkaisytkentöjä,

1. Ruuvaa PCB irti toimitetusta rinnakkaisytkennästä.
2. Kytke PCB uuteen rinnakkaisytkentään varmistaen, että PCB:n ja rinnakkaisytkennän välillä on kunnollinen sähköliitäntä.
3. Liitä rinnakkaisytkentä ja BMV pikaohjeen mukaisesti.
4. Noudata ohjattua asetustoimintoa (osio 1.1 ja 1.2).
5. Kun ohjattu asetustoiminto on suoritettu, aseta oikea rinnakkaisytkennän jännite osion 4.2.5 mukaisesti, asetusnumero 65 ja 66.
6. Jos BMV lukee nolasta poikkeavan virran, vaikka kuormitusta ei ole ja akkua ei ladata: kalibroi nolavirran lukema (katso osio 4.2.1, asetusnumero 09).

3.7 Järjestelmän nimellisvirran automaattinen tunnistus

BMV säätää automaattisesti itsensä akkuryhmän nimelliselle jännitteelle välittömästi ohjatun asetustoiminnon suorituksen jälkeen.

Seuraava taulukko kuvaa kuinka ladattua jänniteparametria (katso osio 2.2) säädetään tämän tuloksena.

	Mitattu jännite (V)	Oletettu nimellinen jännite (V)	Ladattu jännite (V)
BMV 700 & 702	< 18	12	13,2
	18 - 36	24	26,4
	> 36	48	52,2 V8
BMV 700H	Oletusarvoinen nimellisjännite 144 V		Oletus: 158,4 V

Toisen nimellisen akkuryhmän jännitteen tapauksessa (esim 32 V) ladattu jännite on asetettava manuaalisesti: katso osio 4.2.1, asetus 02.

Suosittelut asetukset

Nimellinen akun jännite

12 V

24 V

36 V

48 V

60 V

120 V

144 V

288 V

Suositeltu jänniteasetus

13,2 V

26,4 V

39,6 V

52,8 V

66 V

132 V

158,4 V

316,8 V

3.8 Hälytys, äänimerkki ja rele

Useimpiin BMV:n lukemiin voidaan liittää hälytys, kun arvo saavuttaa asetetun kynnyksarvon. Kun hälytys aktivoituu, äänimerkki toistetaan, taustavalot välkkyvät ja hälytyskuvake näkyy näytöllä nykyisen arvon kanssa.

Myös vastaava segmentti välkkyvät. *AUX*, kun käynnistimen hälytys ilmenee. *MAIN, MID* tai *TEMP* vastaavalle hälytykselle.

(Kun olet asetusvalikossa ja hälytys ilmenee, hälytyksen aiheuttama arvo ei ole näkyvillä.)

Hälytys voidaan hyväksyä painamalla mitä tahansa painiketta.

Hälytyskuvake näytetään kuitenkin niin kauan kuin hälytyksen ehto on voimassa.

Myös releen laukaisu on mahdollista, kun hälytyksen ehto täyttyy.

Relekosketin on auki, kun käämi on virrattomassa tilassa (EI kontaktia), ja se sulkeutuu, kun releeseen kytketään virta.

Tehtaalla asetettu oletusarvo: akkuryhmän latauksen tila ohjaa relettä.

Releeseen kytketään virta, kun lataustila laskee alle 50 % (tyhjennystaso) ja virta kytketään pois, kun akku on saavuttanut 90 % lataustilan. Katso osio 4.2.2.

Releen toiminta voidaan kääntää: virta kytkettynä muuttuu virroittamattomaksi ja toisin päin. Katso osio 4.2.2.

Kun releeseen syötetään virtaa, BMV:n ottama virta kasvaa hieman: katso tekniset tiedot.

3.9 Liitäntävaihtoehdot

3.9.1 Tietokoneohjelmisto BMV-lukija

BMV-lukija näyttää kaikki nykyiset lukemat tietokoneella, historiatiedot mukaan lukien. Se voi myös kirjata tiedot CSV-tiedostoon. Se on käytettävissä maksutta ja se voidaan ladata verkkosivustoltamme Support & Downloads -osiosta. Liitä BMV tietokoneeseen VE.Direct - USB -liitännällä, ASS030530000.

3.9.2 Suuri näyttö ja etävalvonta

4,3 tuuman Color Control GX -näyttö tarjoaa käyttäjäystävällisen hallinnan kaikille siihen liitetyille tuotteille. Liitettävien Victron-tuotteiden luettelo on loputon: Invertterit, Multis, Quattros, MPPT-aurinkopanelilaturit, BMV-600, BMV-700, Skylla-i, Lynx Ion ja monet muut. BMV voidaan liittää Color Control GX -näyttöön VE.Direct-kaapelilla. Sen liittäminen on mahdollista myös VE.Direct-USB-liitännällä. Color Control GX -näytöllä valvonnan ja hallinnan lisäksi tiedot siirretään myös maksuttomalle etähallintasivustollemme: [VRM Online -portaaliin](#). Katso lisätietoja verkkosivustollamme olevasta Color Control GX -dokumentaatiosta.

3.9.3 Mukautettu integrointi (vaatii ohjelmointia)

Tietojen lukemiseen ja asetusten muuttamiseen on mahdollista käyttää VE.Direct-tietoliikenneporttia. VE.Direct-protokolla on äärimmäisen helppo toteuttaa. Tietojen lähettäminen BMV-laitteelle ei ole välttämättä tarpeellista yksinkertaisissa sovelluksissa: BMV lähettää automaattisesti kaikki lukemat joka sekunti. Kaikki tiedot on kuvattu tässä asiakirjassa: http://www.victronenergy.com/upload/documents/VE.Direct_Protocol.pdf

3.10 BMV 702:n lisätoiminnot

Jotta pääakkujärjestelmän valvonta olisi kattavaa, **BMV-702** tarjoaa toisen valvonnan sisääntulon. Tällä toissijaisella sisääntulolla on kolme alla kuvattua määritettävissä olevaa vaihtoehtoa.

3.10.1 Lisääkun valvonta

Kytkentäkaavio: katso pika-asennus opas. Kuva 3

Tämä määrittäminen tarjoaa toisen akun perusvalvonnan ja näyttää sen jännitteen. Tämä on hyödyllistä järjestelmissä, joissa on erillinen käynnistysakku.

3.10.2 Akun lämpötilan valvonta

Kytkentäkaavio: katso pika-asennus opas. Kuva 4

Integroidulla lämpötila-anturilla varustettu kaapeli on ostettava erikseen (osa nro: ASS000100000). Tämä lämpötila-anturi ei ole vaihdettavissa muiden Victron-lämpötila-antureiden kanssa, kun sitä käytetään Multis-laitteiden tai akkulateureiden kanssa. Lämpötila-anturi (kun käytössä) tulee liittää akkuryhmän positiiviseen napaan (yksi kahdesta anturin johtimesta kahdentuu virransyöttöjohtona).

Lämpötila on mahdollista näyttää Celsius- tai Fahrenheit-asteina, katso osio 4.2.5, asetusnumero 67.

Lämpötilaa voidaan käyttää myös säätämään akun kapasiteettia lämpötilaan, katso osio 4.2.5, asetusnumero 68.

Käytettävissä oleva akun kapasiteetti laskee lämpötilan mukaan.

Tavallisesti vähennys kapasiteettiin verrattuna lämpötilaan 20 °C on 18 % lämpötilassa 0 °C ja 40 % lämpötilassa -20 °C.

3.10.3 Keskipistejännitteen valvonta

Kytkentäkaavio: katso pika-asennusopas. Kuva 5 - 12

Yksi huono kenno tai yksi huono akku voi tuhota suuren ja kalliin akkuryhmän.

Oikosulku tai sisäinen vuotovirta yhdessä kennossa aiheuttaa tämän kennon alilatauksen ja muiden kennojen ylilatauksen. Vastaavasti yksi huono akku useiden sarjaan tai rinnakkain kytkettyjen 12 V:n akkujen muodostamassa 24 V:n tai 48 V:n akkuryhmässä voi tuhota koko ryhmän. Lisäksi, kun kennot tai akut liitetään sarjassa, niillä tulee olla aluksi sama lataustila. Pienet erot poistuvat absorptio- tai tasaavan latauksen kautta mutta suuret erot aiheuttavat vaurioita latauksen aikana, koska kennot tai akut muodostavat kohtuuttomasti kaasua suurimmalla lataustilalla.

Akkuryhmän keskipistettä valvomalla on mahdollista asettaa hälytys.

Katso lisätietoja osiosta 5.1.

4 TÄYDET ASETUSTIEDOT

4.1 Valikoiden käyttäminen

BMV-laitetta ohjataan neljän painikkeen avulla. Painikkeiden toiminnot riippuvat BMV:n tilasta.

Painike	Toiminto	
	Tavallisessa tilassa	Asetustilassa
Jos taustavalo ei ole päällä, palauta taustavalo painamalla mitä tahansa painiketta		
ASETUS	Vaihda asetustilaan painamalla pohjaan kahden sekunnin ajan. Näyttö vierittää numeron ja valitun parametrin kuvauksen.	Palaa vieritettyyn tekstiin milloin tahansa painamalla SETUP (asetus) ja palaa tavalliseen tilaan painamalla uudelleen. <i>Kun painat SETUP (asetus) -painiketta, kun parametri on alueen ulkopuolella, näyttö vilkkuu 5 kertaa ja lähin arvo näytetään.</i>
SELECT (valitse)	Paina siirtyäksesi history (historia) -valikkoon. Paina pysäyttääksesi vierittämisen ja näyttääksesi arvon. Paina uudelleen vaihtaaksesi takaisin tavalliseen tilaan.	- Pysäytä vieritys painamalla, kun olet siirtynyt asetustilaan SETUP (asetus) -painikkeella. - Kun olet muokannut viimeistä numeroa, paina lopettaaksesi muokkaamisen. Arvo tallennetaan automaattisesti. Vahvistus ilmaistaan lyhyellä äänimerkillä. - Jatka muokkaamista tarvittaessa painamalla uudelleen.
SETUP (asetus) / SELECT (valitse)	Paina SETUP (asetus) ja SELECT (valitse) -painikkeita pohjaan yhdenaikaisesti kolmen sekunnin ajan palauttaaksesi tehdasasetukset (pois käytöstä, kun asetus 64 (lukitse asetus) on päällä, katso osio 4.2.5)	
+	Siirry ylöspäin	Kun et ole muokkaamassa, siirry edelliseen parametriin. Kun muokkaat, tämä painike kasvattaa valitun numeron arvoa.
-	Siirry alaspäin	Kun et ole muokkaamassa, siirry alas seuraavaan parametriin. Kun muokkaat, tämä painike vähentää valitun numeron arvoa.
+/-	Synkronoi BMV manuaalisesti painamalla molempia painikkeita yhdenaikaisesti pohjaan kolmen sekunnin ajan.	

Kun virta kytketään ensimmäistä kertaa tai tehdasasetukset on palautettu, BMV käynnistää ohjatun pika-asetustoiminnon: katso osio 1. Tämän jälkeen, jos virta kytketään päälle, BMV käynnistyy tavallisessa tilassa: katso osio 2.

4.2 Toimintojen esittely

Seuraava yhteenveto kuvaa kaikki BMV:n parametrit.

- Käytä näitä toimintoja painamalla SETUP (asetus) -painiketta kaksi sekuntia ja selaa niitä käyttämällä "+"- ja "-"-painikkeita.
- Käytä haluttua parametria painamalla SELECT (valitse).
- Mukauta käyttämällä SELECT (valitse) sekä "+"- ja "-"-painikkeita. Lyhyt äänimerkki vahvistaa asetuksen.
- Palaa vierivään tekstiin milloin tahansa painamalla SETUP (asetus) ja paina uudelleen palataksesi normaalitilaan.

4.2.1 Akun asetukset

01. Akun kapasiteetti

Akun kapasiteetti ampeeritunteina

Oletus	Alue	Vaiheen koko
200 Ah	1 – 9999 Ah	1 Ah

02. Ladattu jännite

Akkujännitteen tulee olla tämän jännitetason yläpuolella, jotta akkua voidaan pitää täyteen ladattuna.

Ladattu jännite -parametrin tulee aina olla hieman laturin lopullisen latausjännitteen alapuolella (tavallisesti 0,2 V tai 0,3 V alle laturin ylläpitojännitteen).

Katso suositellut asetukset osiosta 3.7.

BMV-700 / BMV-702

Oletus	Alue	Vaiheen koko
Katso taulukko, osio 3.7	0 – 95 V	0,1 V

BMV-700H

Oletus	Alue	Vaiheen koko
158,4 V	0 – 384 V	0,1 V

03. Häntävirta

Kun latausvirta on laskenut alle asetetun häntävirran (ilmoitetaan prosentteina akun kapasiteetista), akun katsotaan olevan täysin ladattu.

Huomautus:

Eräät akkulaturit lopettavat lataamisen, kun virta laskee asetetun kynnysarvon alapuolelle. Häntävirta tulee asettaa tämän kynnysarvon yläpuolelle.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
4%	0,5 – 10%	0,1%

04. Ladattu havaintoaika

Tämä on aika jona (**Ladattu jännite ja häntävirta**) on saavutettava, jotta akun katsotaan olevan täysin ladattu.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
3 minuuttia	1 – 50 minuuttia	1 minuutti

05. Peukertin eksponentti

Mikäli arvo on tuntematon, suosittelemme asetettavaksi arvoa 1,25 lyijyakuille ja 1,10 Li-ion-akuille. 1.00 arvo poistaa Peukertin kompensaaation käytöstä.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
1,25	1 – 1,5	0,01

06. Latauksen tehokkuustekijä

Latauksen tehokkuustekijä kompensoi latauksen aikana tapahtuneen Ah hävikin. 100 % tarkoittaa, että hävikkiä ei ole.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
95 %	50 – 100 %	1 %

07. Virran kynnysarvo

Kun mitattu virta laskee tämän arvon alapuolelle sen katsotaan olevan nolla.

Virran kynnysarvoa käytetään peruuttamaan erittäin pienet virrat, jotka saattavat pitkällä aikavälillä vaikuttaa negatiivisesti lataustilan lukemaan häiriöitä sisältävissä ympäristöissä. Jos todellinen pitkäaikainen virta on esimerkiksi 0,0 A ja häiriö tai siirtymä aiheuttaa akkumonitorin lukemaan 0,05 A muutoksen, BMW saattaa pitkällä aikavälillä ilmoittaa virheellisesti, että akku vaatii latausta. Kun virran kynnysarvo on asetettu tässä esimerkissä arvoon 0,1 A, BMW laskee arvolla 0,0 A, jotta virheet poistuvat. Arvo 0,0 A poistaa tämän toiminnon käytöstä.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0,1 A	0 – 2 A	0,01 A

08. Keskimääräinen aikaa jäljellä -jakso

Määrittää aikaikkunan (minuuteissa), jonka puitteissa liikkuva keskiarvoistussuodin toimii.

Arvo 0 asettaa suodattimen pois käytöstä ja antaa välittömästi (reaaliajassa) lukeman mutta näytetty arvo voi kuitenkin vaihdella voimakkaasti. Pisimmän ajan valitseminen (12 minuuttia) varmistaa, että pitkäaikaiset vaihtelut sisällytetään aikaa jäljellä -laskelmiin.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
3 minuuttia	0 – 12 minuuttia	1 minuutti

09. Nollavirran kalibrointi

Jos BMW lukee ei-nollavirran myös silloin, kun kuormaa ei ole ja akku ei ole latauksessa, tätä valintaa voidaan käyttää nolla-lukeman kalibrointiin varten.

Varmista, että akusta tai akkuun ei todellakaan ole virtausta (irrota kuormituksen ja rinnakkaiskytkennän välillä oleva kaapeli) ja paina SELECT (valitse).

10. Synkronoi

Tätä valintaa voidaan käyttää BMW:n manuaaliseen synkronointiin.

Synkronoi painamalla SELECT (valitse).

BMW voidaan synkronoida myös normaalissa toimintatilassa pitämällä "+"- ja "-"-painikkeita pohjassa yhdenaikaisesti 3 sekuntia.

4.2.2 Releen asetukset

Huomautus: kynnysarvot on asetettu pois käytöstä, kun niiden arvoksi on asetettu 0

11. Reletila

DFLT Oletustila. Releen kynnysarvoja nro 16 - 31 voidaan käyttää releen ohjaukseen.

CHRG Laturitila. Rele sulkeutuu, kun lataustila laskee alle asetuksen 16 (tyhjennystaso) **tai** kun akunjännite laskee alle asetuksen 18 (alhaisen jännitteen rele).

Rele avautuu, kun lataustila on korkeampi kuin asetus 17 (tyhjennä lataustila rele) **ja** akun jännite on korkeampi kuin asetus 19 (tyhjennä alhaisen jännitteen rele).

Sovellusesimerkki: käynnistä ja pysäytä generaattorin ohjaus asetuksilla 14 ja 15.

REM Releen kauko-ohjaus. Tässä tilassa relettä voidaan ohjata toisella laitteella, kuten esimerkiksi Color Control GX -yksiköllä.

12. Inverttirele

Tämä toiminto valitsee releen tilan: virta pois kytkettynä (kosketus auki), virta kytkettynä (kosketus suljettu). Käänteisenä avoin- ja suljettu-tilat asetuksen 11 kuvaamalla tavalla (DFLT ja CHRG) ja asetukset 14-31 käännetään.

Tavallisesti virta kytkettynä asetus kasvattaa hieman syöttövirtaa tavallisessa käyttötilassa.

Oletus

Alue

POIS PÄÄLTÄ Tavallisesti virta pois kytkettynä POIS PÄÄLTÄ: Tavallisesti virta pois kytkettynä / PÄÄLLÄ: tavallisesti virta kytkettynä

13. Releen tila (vain luku)

Näyttää onko rele auki vai suljettu (virta kytkettynä tai virta pois kytkettynä).

Vaihteluväli

AUKI/SULJETTU

14. Releen pienin suljettuna aika

Asettaa vähimmäisajan, jona CLOSED (suljettu) -ehto on käytössä sen jälkeen, kun releeseen on kytketty virta. (Vaihtuu arvoon OPEN (auki) ja virta kytketty pois päältä, jos releen toiminta on käännetty)

Sovellusesimerkki: aseta generaattorin vähimmäiskäyttöaika (rele CHRG-tilassa).

15. Rele pois päältä -viive

Asettaa ajanjakson, jonka aikana kytke releen virta pois päältä -ehdon on oltava voimassa ennen kuin rele avautuu.

Sovellusesimerkki: pidä generaattori käynnissä akun lataamiseksi (rele CHRG-tilassa).

Oletus

0 minuuttia

Alue

0 – 500 minuuttia

Vaiheen koko

1 minuutti

16. SOC-rele(tyhjennystaso)

Kun lataustilan prosenttiluku on laskenut tämän arvon alapuolelle, rele sulkeutuu.

Näytetty jäljellä oleva aika kuvaa purkautumistason saavutusaikaa.

Oletus

50 %

Alue

0 – 99 %

Vaiheen koko

1 %

17. Tyhjennä SOC-rele

Kun lataustilan prosenttiluku on noussut tämän arvon yläpuolelle, rele avautuu (viiveen jälkeen ja asetuksesta 14 ja/tai 15 riippuen). Tämän arvon tulee olla suurempi kuin edellisen parametriasetuksen. Kun arvo on sama kuin edellinen parametri, lataustilan prosenttiluku ei sulje relettä.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
90 %	0 – 99 %	1 %

18. Alhainen jännite -rele

Rele sulkeutuu, kun akun jännite laskee tämän arvon alapuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi.

19. Tyhjennä alhainen jännite -rele

Kun latausjännite on noussut tämän arvon yläpuolelle, rele avautuu (viiveen jälkeen asetuksesta 14 ja/tai 15 riippuen). Tämän arvon tulee olla suurempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

20. Korkea jännite -rele

Rele sulkeutuu, kun akun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi.

21. Tyhjennä korkea jännite -rele

Kun akun jännite laskee tämän arvon alapuolelle, rele avautuu (viiveen jälkeen ja asetuksesta 14 ja/tai 15 riippuen). Tämän arvon tulee olla pienempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

BMV-700 / BMV-702

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0 V	0 – 95 V	0,1 V

BMV-700H

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0 V	0 – 384 V	0,1 V

22. Käynnistysakun jännite alhainen -rele - vain 702

Rele aktivoidaan, kun lisälaitteen (esim käynnistysakku) jännite laskee tämän arvon alapuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi.

23. Tyhjennä käynnistysakun jännite alhainen -rele - vain 702

Kun lisäjännite nousee tämän arvon yläpuolelle, rele avautuu (viiveen jälkeen ja asetuksesta 14 ja/tai 15 riippuen). Tämän arvon tulee olla suurempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

24. Käynnistysakun jännite korkea -rele - vain 702

Rele aktivoidaan, kun lisäjännite (esim. käynnistysakku) nousee tämän arvon yläpuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi.

25. Tyhjennä käynnistysakun jännite korkea -rele - vain 702

Kun lisäjännite laskee tämän arvon alapuolelle, rele avautuu (viiveen jälkeen ja asetuksesta 14 ja/tai 15 riippuen). Tämän arvon tulee olla pienempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0 V	0 – 95 V	0,1 V

26. Korkea lämpötila -rele - vain 702

Rele aktivoidaan, kun akun lämpötila nousee tämän arvon yläpuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi.

27. Tyhjennä korkea lämpötila -rele - vain 702

Kun lämpötila laskee tämän arvon alapuolelle, rele avautuu (viiveen jälkeen ja asetuksesta 14 ja/tai 15 riippuen). Tämän arvon tulee olla pienempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

28. Alhainen lämpötila -rele - vain 702

Rele aktivoidaan, kun lämpötila laskee tämän arvon yläpuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi.

29. Tyhjennä alhainen lämpötila -rele - vain 702

Kun lämpötila nousee tämän arvon alapuolelle, rele avautuu (viiveen jälkeen ja asetuksesta 14 ja/tai 15 riippuen). Tämän arvon tulee olla suurempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

Katso asetus 67, jonka avulla valitaan joko °C tai °F.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0 °C	-99 – 99 °C	1 °C
0 °F	-146 – 210 °F	1 °F

30. Keski-jännite rele - vain 702

Rele aktivoidaan, kun keskikohdan poikkeama nousee tämän arvon yläpuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi. *Katso lisätietoja keskikohdan jännitteestä osiosta 5.2.*

31. Tyhjennä keskijännite rele - vain 702

Kun keskikohdan jännitteen poikkeama laskee tämän arvon alapuolelle, rele avautuu (viiveen jälkeen ja asetuksesta 14 ja/tai 15 riippuen). Tämän arvon tulee olla pienempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0%	0 – 99%	0,1%

4.2.3 Hälytys-äänimerkin asetukset

Huomautus: kynnysarvot on asetettu pois käytöstä, kun niiden arvoksi on asetettu 0

32. Hälytyksen summeritoiminto

Kun summeritoiminto ohjelmoidaan käyttöön, kuuluu hälytystapauksissa summeriääni. Summeri lakkaa soimasta kun painetaan painiketta. Kun summeri ei ole käytössä, se ei ilmoita hälytyksestä.

Oletus	Alue
PÄÄLLÄ	PÄÄLLÄ/POIS PÄÄLTÄ

33. Alhainen SOC-hälytys

Alhainen SOC –hälytys. Kun latauksen tila –arvo putoaa tämän arvon alapuolelle yli 10 sekunnin ajaksi, käynnistyy alhaisen lataustilan hälytys. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei kytke virtaa releeseen.

34. Tyhjennä alhainen SOC-hälytys

Kun latauksen tila –arvo nousee tämän arvon yläpuolelle, hälytys kytkeytyy pois päältä. Tämän arvon tulee olla suurempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0%	0 – 99%	1%

35. Alhaisen jännitteen hälytys

Kun akun jännite putoaa tämän arvon alapuolelle yli 10 sekunniksi, matalajännitteen hälytys käynnistyy. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei kytke virtaa releeseen.

36. Tyhjennä alhaisen jännitteen hälytys

Kun akun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle, hälytys kytkeytyy pois päältä. Tämän arvon tulee olla suurempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

37. Korkea jännite -hälytys - korkean jännitteen hälytys kytkeytyy päälle, kun akun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle pidemmäksi aikaa kuin 10 sekunniksi. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei kytke virtaa releeseen.

38. Tyhjennä korkean jännitteen hälytys - hälytys kytkeytyy pois päältä, kun akun jännite laskee tämän arvon alapuolelle. Tämän arvon tulee olla pienempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

BMV-700 / BMV-702

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0 V	0 – 95 V	0,1 V

BMV-700H

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0 V	0 – 384 V	0,1 V

39. Käynnistysakun jännite alhainen -hälytys - vain 702

Hälytys aktivoidaan, kun lisäjännite (esim käynnistysakku) laskee tämän arvon alapuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei kytke virtaa releeseen.

40. Tyhjennä käynnistysakun jännite alhainen -rele - vain 702

Hälytys kytkeytyy pois päältä, kun lisäjännite nousee tämän arvon yläpuolelle. Tämän arvon tulee olla suurempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

41. Käynnistysakun jännite korkea -hälytys - vain 702

Hälytys aktivoidaan, kun lisäjännite (esim. käynnistysakku) nousee tämän arvon yläpuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei kytke virtaa releeseen.

42. Tyhjennä käynnistysakun jännite korkea -hälytys - vain 702

Hälytys kytkeytyy pois päältä, kun lisäjännite laskee tämän arvon alapuolelle. Tämän arvon tulee olla pienempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0 V	0 – 95 V	0,1 V

43. Korkea lämpötila -hälytys - vain 702

Hälytys aktivoidaan, kun akun lämpötila nousee tämän arvon yläpuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei kytke virtaa releeseen.

44. Tyhjennä korkea lämpötila -hälytys - vain 702

Hälytys kytkeytyy pois päältä, kun lämpötila laskee tämän arvon alapuolelle. Tämän arvon tulee olla pienempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

45. Alhainen lämpötila -hälytys - vain 702

Hälytys aktivoidaan, kun lämpötila laskee tämän arvon alapuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei kytke virtaa releeseen.

46. Tyhjennä korkea lämpötila -hälytys - vain 702

Hälytys kytkeytyy pois päältä, kun lämpötila nousee tämän arvon yläpuolelle. Tämän arvon tulee olla suurempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.
Katso asetus 67, jonka avulla valitaan joko °C tai °F.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
0°C	-99 – 99°C	1°C
0°F	-146 – 210°F	1°F

47. Keskijännite-hälytys - vain 702

Hälytys aktivoidaan, kun keskikohdan poikkeama nousee tämän arvon yläpuolelle 10 sekuntia pidemmäksi ajaksi. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei kytke virtaa releeseen.

Katso lisätietoja keskikohdan jännitteestä osiosta 5.2.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
2%	0 – 99%	0,1%

48. Tyhjennä keskijännite-hälytys - vain 702

Hälytys kytkeytyy pois päältä, kun keskikohdan jännitteen poikkeama laskee tämän arvon alapuolelle. Tämän arvon tulee olla pienempi tai yhtä suuri kuin aiempi parametri.

Oletus	Alue	Vaiheen koko
1,5%	0 – 99%	0,1%

4.2.4 Näyttöasetukset

49. Taustavalon voimakkuus

Taustavalon voimakkuus, alue 0 (aina pois päältä) - 9 (voimakkain)

Oletus	Alue	Vaiheen koko
5	0 – 9	1

50. Taustavalo aina päällä

Jos toiminto valitaan, taustavalo ei sammua automaattisesti 60 sekunnin toimittomuuden jälkeen.

Oletus	Alue
POIS PÄÄLTÄ	POIS PÄÄLTÄ/PÄÄLLÄ

51. Vieritysnopeus

Näytön vieritysnopeus, 1 (erittäin hidas) - 5 (erittäin nopea).

Oletus	Alue	Vaiheen koko
2	1 – 5	1

52. Pääjännitteen näyttö

Tulee olla PÄÄLLÄ, jotta pääakun jännite näkyy valvontavalikossa.

53. Virran näyttö

Tulee olla PÄÄLLÄ, jotta virta näkyy valvontavalikossa.

54. Tehon näyttö

Tulee olla PÄÄLLÄ, jotta teho näkyy valvontavalikossa.

55. Kulutettujen ampeerituntien näyttö

Tulee olla PÄÄLLÄ, jotta kulutetut ampeeritunnit näkyvät valvontavalikossa.

56. Lataustilan näyttö

Tulee olla PÄÄLLÄ, jotta lataustila näkyy valvontavalikossa.

57. Aikaa jäljellä -arvon näyttö

Tulee olla PÄÄLLÄ, jotta aikaa jäljellä -arvo näkyy valvontavalikossa.

58. Käynnistysakun jännitteen näyttö - vain 702

Tulee olla PÄÄLLÄ, jotta lisäjännite näkyy valvontavalikossa.

59. Lämpötilan näyttö - vain 702

Tulee olla PÄÄLLÄ, jotta lämpötila näkyy valvontavalikossa.

60. Keskikohdan jännitteen näyttö - vain 702

Tulee olla PÄÄLLÄ, jotta keskikohdan jännite näkyy valvontavalikossa.

Oletus

PÄÄLLÄ

Alue

PÄÄLLÄ/POIS PÄÄLTÄ

4.2.5 Sekalaista

61. Ohjelmistoversio (vain luku)

BMV:n ohjelmistoversio

62. Palauta oletukset

Voit palauttaa kaikki asetukset tehtaan oletusasetuksiksi painamalla SELECT (valitse).

Normaalitilassa tehdään oletusasetukset voidaan palauttaa painamalla SETUP (asetus) ja SELECT (valitse) -painikkeita yhdenaikaisesti 3 sekunnin ajan (vain jos asetus 64, lukitse asetus, on pois päältä).

63. Tyhjennä historia

Voit tyhjentää kaikki historiatiedot painamalla SELECT (valitse).

64. Lukitse asetus

Kun toiminto on valittuna, kaikki asetukset (paitsi juuri tämä) lukkiutuvat eikä niitä voi muuttaa.

Oletus

POIS PÄÄLTÄ

Alue

POIS PÄÄLTÄ/PÄÄLLÄ

65. Rinnakkaiskytkennän virta

Kun käytetään muuta kuin BMV:n mukana toimitettua rinnakkaiskytkentää, aseta vastaavaksi kuin rinnakkaiskytkennän nimellisvirta.

Oletus

500 A

Alue

1 – 9999 A

Vaiheen koko

1 A

66. Rinnakkaiskytkennän jännite

Kun käytetään muuta kuin BMV:n mukana toimitettua rinnakkaiskytkentää, aseta vastaavaksi kuin rinnakkaiskytkennän nimellisvirta.

Oletus

50 mV

Alue

1 mV– 100 mV

Vaiheen koko

1 mV

67. Lämpötilayksikkö

CELC Näyttää lämpötilan °C-asteikolla.

FAHR Näyttää lämpötilan °F-asteikolla.

Oletus

CELC

Alue

CELC/FAHR

68. Lämpötilakerroin

Tämä prosenttiluku kuvaa akun kapasiteetin muutosta lämpötilan vaikutuksesta, kun lämpötila laskee alhaisemmaksi kuin 20 °C (kun lämpötila on yli 20 °C, lämpötilan vaikutus kapasiteettiin on suhteellisen pieni ja sitä ei huomioida). Tämän arvon yksikkö on "%cap/°C" tai prosenttiosuus kapasiteetista Celsius-astetta kohti. Tavallinen arvo (alle 20 °C) on 1 % kap/°C lyijyhappoakuille ja 0,5 % kap/°C litium-rautafosfaattiakuille.

Oletus

0 % kap/°C

Alue

0 – 2 % kap/°C

Vaiheen koko

0,1 % kap/°C

69. Lisätulo

Asettaa lisätulon toiminnan:

START (käynnistys) lisäjännite, esim. käynnistysakku.

MID (keski) keskikohdan jännite.

TEMP (lämpötila) akun lämpötila.

Integroidulla lämpötila-anturilla varustettu kaapeli on ostettava erikseen (osa nro: ASS000100000). Tämä lämpötila-anturi ei ole vaihdettavissa muiden Victron-lämpötila-antureiden kanssa, kun sitä käytetään Multis-laitteiden tai akkulatureiden kanssa.

4.3 Historiatiedot

'BMV seuraa useita akun tilaan liittyviä parametreja joita voidaan käyttää käyttökuvioiden ja akun kunnan arvioimiseen.

Kirjoita historiatiedot painamalla SELECT (valitse) -painiketta normaalityltilassa.

Voit selata eri parametreja painamalla "+"- tai "-"-painiketta.

Voit pysäyttää vierityksen ja näyttää arvon painamalla SELECT (valitse) -painiketta uudelleen.

Voit selata eri arvoja painamalla "+"- tai "-"-painiketta.

Voit poistua historiavalikosta painamalla uudelleen SELECT (valitse) ja siirtyä tavalliseen käyttötilaan.

Historiatiedot tallennetaan pysyvään muistiin ja ne eivät poistu, vaikka virransyöttö BMV-laitteeseen keskeytyy.

Parametri	Kuvaus
A DEEPEST d ISCHARGE	Syvin tyhjennys ampeeritunteina.
b LAST d ISCHARGE	Suurin kulutettujen ampeerituntien arvo viimeisen synkronoinnin jälkeen.
C AVERAGE d ISCHARGE	Keskimääräinen tyhjennyssyvyys
d CYCLES	Lataussyklien lukumäärä. Lataussykli lasketaan joka kerta, kun lataustila laskee arvoon alle 65 % ja nousee sitten arvoon yli 90 %
E d ISCHARGES	Täysien purkausten lukumäärä. Täysi purkaus lasketaan tapahtuneeksi silloin, kun latauksen tila saavuttaa arvon 0%.
F CUMULATIVE IUE AH	Akusta kulutettujen ampeerituntien kumulatiivinen lukumäärä.
G LOWEST VOLTAGE	Alhaisin akun jännite.
H HIGHEST VOLTAGE	Korkein akun jännite.
I DAYS SINCE LAST CHARGE	Päivien lukumäärä edellisestä täydestä latauksesta.
J SYNCHRONISATION	Automaattisten synkronointien määrä
L LOW VOLTAGE ALARMS	Alhaisen jännitteen hälytysten lukumäärä.
M HIGH VOLTAGE ALARMS	Korkean jännitteen hälytysten lukumäärä.
*P LOWEST AUX VOLTAGE	Alhaisin lisäakun jännite.
*Q HIGHEST AUX VOLTAGE	Korkein lisäakun jännite.
R d ISCHARGED ENERGY	Akusta otetun energian kokonaismäärä kilowattitunteina
S CHARGED ENERGY	Akkuun absorboitun energian kokonaismäärä kilowattitunteina

* vain BMW-702

5 LISÄTIETOJA PEUKERTIN KAAVASTA JA KESKIKOHDAN VALVONNASTA

5.1 Peukertin kaava: akun kapasiteetti ja tyhjennysnopeus

Peukertin kaavassa on mahdollista muuttaa eksponenttia n , katso alla oleva kaava.

BMV:ssä Peukertin eksponentti voidaan säätää välillä 1,00 - 1,50. Mitä korkeampi Peukertin eksponentti on, sen nopeammin akun hyötyteho "kutistuu" purkausvauhdin kasvaessa. Ihanteellisessa (teoreettinen) akussa Peukertin eksponentti on 1,00 ja sillä on kiinteä kapasiteetti riippumatta purkuvirran koosta. Oletusarvo Peukertin eksponentin asetukselle on 1,25. Tämä on hyväksyttävä keskimääräinen arvo suurimmalle osalle lyijyakuista.

Peukertin yhtälö on esitetty alla:

$$C_p = I^n \cdot t \quad \text{jossa Peukertin eksponentti } n = \frac{\log t_2 - \log t_1}{\log I_1 - \log I_2} =$$

Peukertin eksponentin laskentaan vaadittava akun tekninen tieto on akun nimelliskapasiteetti (tavallisesti 20 tunnin tyhjennysnopeudella¹) ja esimerkiksi 5 tunnin tyhjennysnopeudella². Ks. alla esimerkki miten Peukertin eksponentti lasketaan käyttäen näitä kahta määritettä.

5 t luokitus

$$C_{5h} = 75Ah$$

$$t_1 = 5h$$

$$I_1 = \frac{75Ah}{5h} = 15A$$

¹ Huomaa, että akun nimellinen kapasiteetti voi olla myös 10 tunnin tai jopa 5 tunnin tyhjennysnopeus.

² Tämän esimerkin 5 tunnin tyhjennysnopeus on mielivaltainen arvo. Varmista, että C_{20} arvon (alhainen tyhjenemisvirta) lisäksi valitaan toinen huomattavasti korkeampi tyhjennysvirran arvo.

20 t luokitus $C_{20h} = 100Ah$ (rated capacity)

$$t_2 = 20h$$

$$I_2 = \frac{100Ah}{20h} = 5A$$

$$\text{Peukert exponent, } n = \frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5} = \underline{\underline{1.26}}$$

Peukert-laskuri on käytettävissä osoitteessa

<http://www.victronenergy.com/support-and-downloads/software/>

Huomaa, että Peukertin kaava on vain karkea arvio todellisuudesta ja erittäin korkeilla virroilla akut antavat vielä vähemmän kapasiteettia kuin kiinteä eksponentti ennustaa.

Suosittelemme, että BMW:n oletusarvoa ei vaihdeta, paitsi silloin jos kyseessä ovat Li-ion-akut: *Katso osio 6.*

5.2 Keskikohdan jännitteen valvonta

Kytkenäkaavio: katso pika asennustaulukko. Kuva 5-12

Yksi huono kenno tai yksi huono akku voi tuhota suuren ja kalliin akkuryhmän.

Oikosulku tai sisäinen vuotovirta yhdessä kennossa aiheuttaa tämän kennon alilatauksen ja muiden kennojen ylilatauksen. Vastaavasti yksi huono akku useiden sarjaan tai rinnakkain kytkettyjen 12 V:n akkujen muodostamassa 24 V:n tai 48 V:n akkuryhmässä voi tuhota koko ryhmän. Lisäksi, kun uudet kennot tai akut liitetään sarjassa, niillä tulee olla aluksi sama lataustila. Pienet erot poistuvat absorption tai tasaavan latauksen kautta mutta suuret erot aiheuttavat vaurioita latauksen aikana, koska kennot tai akut muodostavat kohtuuttomasti kaasua suurimmalla lataustilalla.

Akkuryhmän keskikohtaa valvomalla on mahdollista asettaa hälytys (ts. jakamalla jännite kahtia ja vertaamalla kahta jännitepuoliskoa).

Huomaa, että keskikohdan poikkeama on vähäinen, kun akkuryhmä on lepotilassa ja kasvaa:

- a) päälatausvaiheen lopussa latauksen aikana (hyvin ladattujen kennojen jännite kasvaa nopeasti, kun jäljessä olevat kennot tarvitsevat edelleen latausta),
- b) kun akkuryhmää tyhjennetään, kunnes heikoimman kennon jännite vähenee nopeasti ja
- c) korkeilla lataus- ja tyhjennysnopeuksilla.

5.2.1 Kuinka keskikohdan poikkeaman prosenttiosuus lasketaan

$$d (\%) = 100 \cdot (V_t - V_b) / V$$

Jossa:

d on poikkeama prosentteina

V_t on ylänavan jännite

V_b on alannavan jännite

V on akun jännite ($V = V_t + V_b$)

5.2.2 Hälytystason asettaminen:

Jos kyseessä on VRLA (geeli tai AGM) akut, yllilatauksesta johtuva kaasuuntuminen kuivaa elektrolyytin, kasvattaa sisäistä vastusta ja aiheuttaa lopuksi peruuttamattomia vaurioita. Litteen levyn VRLA-akut menettävät vettä, kun latausjännite lähestyy arvoa 15 V (12 V akku).

Turvaraja mukaan lukien keskikohdan poikkeaman tulee tämän vuoksi pysyä alle 2 % latauksen aikana.

Esimerkiksi 24 V:n akkuryhmän lataaminen 28,8 V absorptiojännitteellä 2 %:n keskikohdan poikkeama seuraa:

$$V_t = V \cdot d / 100 + V_b = V \cdot d / 100 + V - V_t$$

Tämän vuoksi

$$V_t = (V \cdot (1 + d / 100)) / 2 = 28,8 \cdot 1,02 / 2 \approx 14,7 \text{ V}$$

Ja:

$$V_b = (V \cdot (1 - d / 100)) / 2 = 28,8 \cdot 0,98 / 2 \approx 14,1 \text{ V}$$

On selvää, että yli 2 %:n keskikohdan poikkeama seuraa yllilatauksesta ja ala-akun alilatauksesta.

Kaksi hyvää syytä siihen, että keskikohdan hälytystasoa ei tule asettaa korkeammaksi kuin $d = 2\%$.

Tämä sama prosenttiluku voidaan kohdistaa 12 V:n akkuryhmään, jossa on 6 V:n keskikohta.

Jos kyseessä on 48 V:n akkuryhmä, joka koostuu sarjaan kytketyistä 12 V:n akuista, yhden akun prosentuaalinen vaikutus keskikohtaan puolittuu. Keskikohdan häilytystaso voidaan tämän vuoksi asettaa alhaisemmalle tasolle.

5.2.3 Mitä on tehtävä häilytyksen ilmetessä latauksen aikana

Uuden akkuryhmän tapauksessa häilytys johtuu todennäköisesti aloituksen lataustilojen eroista. Jos d kasvaa suuremmaksi kuin 3%, lopeta lataus ja lataa yksittäiset akut tai kennot ensin erikseen tai vähennä latausvirtaa huomattavasti ja anna akkujen tasaantua ajan kuluessa.

Jos ongelma ei poistu useiden lataus-tyhjennys-jaksojen jälkeen:

- a) Irrota sarja-rinnakkaisliitoksissa keskikohdan rinnakkaisliitoksen johdotus ja mittaa yksittäiset keskikohtien jännitteet absorptiolatauksen aikana, jotta lisälatausta vaativat akut tai kennot voidaan eristää.
- b) Lataa ja testaa kaikki akut tai kennot yksittäin.

Jos kyseessä on vanhempi akkuryhmä, joka on toiminut aiemmin hyvin, ongelma saattaa johtua:

- c) Järjestelmällinen alilataus, vaatii tiheämpää uudelleen latausta tai tasauslatausta (tulvitetut syvän syklin tasalevyakut tai OPzS-akut) Parempi ja säännöllinen lataus ratkaisee ongelman.
- d) Yksi tai useampi viallista kennoa: jatka kohdassa a) tai b) esitetyllä tavalla.

5.2.4 Mitä on tehtävä häilytyksen ilmetessä latauksen aikana

Yksittäiset akkuryhmän akut tai kennot eivät ole identtisiä ja kun akkuryhmä tyhjenetään täydellisesti, joidenkin kennojen jännite vähenee aiemmin kuin toisten. Keskikohdan häilytys laukeaa tämän vuoksi lähes aina syvän tyhjennyksen lopussa.

Jos keskikohdan hälytys laukeaa paljon aiemmin (ja ei laukea latauksen aikana), eräät akut ovat saattaneet menettää kapasiteetin tai saattaneet kehittää korkeamman sisäisen vastuksen kuin toiset. Akkuryhmä on saattanut saavuttaa käyttöiän lopun tai yksi tai useampi kennoista tai akuista on viallinen:

- a) Jos kyseessä on sarja-rinnakkaisliitos, irrota keskikohdan rinnakkaisliitoksen johdotus ja mittaa yksittäiset keskikohtien jännitteet absorptiolatauksen aikana, jotta lisälatausta vaativat akut tai kennot voidaan eristää.
- b) Lataa ja testaa kaikki akut tai kennot yksittäin.

6 LITIUM-RAUTAFOSFAATTIAKUT (LiFePO₄)

LiFePO₄ on tavallisimmin käytetty Li-ion-akkukemia.

Tehtaan oletusarvoiset "ladatut parametrit" ovat yleisesti sovellettavissa myös LiFePO₄-akkuihin.

Eräät akkulaturit lopettavat lataamisen, kun virta laskee asetetun kynnsarvon alapuolelle. Häntävirta tulee asettaa tämän kynnsarvon yläpuolelle.

Li-ion-akkujen lataustehokkuus on paljon korkeampi kuin lyijyakuilla: Latauksen tehokkuudeksi suositellaan arvoa 99 %.

Kun tyhjennysnopeudet ovat korkeita, LiFePO₄-akut toimivat huomattavasti paremmin kuin lyijyhappoakut. Ellei akun toimittaja neuvo toisella tavalla, suosittelemme Peukertin eksponentin asettamista arvoon 1.10.

Tärkeä varoitus

Li-ion-akut ovat kalliita ja saattavat aiheuttaa peruuttamattomia vahinkoja ylityhjennyksen tai yllilatauksen vuoksi.

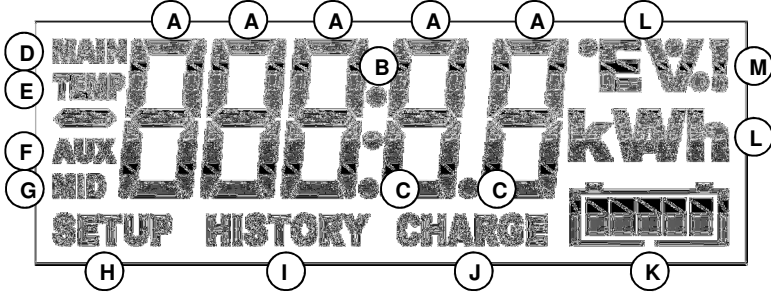
Ylityhjennyksestä saattaa aiheutua vaurioita, jos pienet kuormitukset (kuten hälytysjärjestelmät, releet, tiettyjen kuormitusten valmiusvirta, akkulatureiden tai lataussäädinten vuotovirta) tyhjentävät akun hitaasti, kun järjestelmä ei ole käytössä.

Jos epäilet mahdollista jäännösvirran kulutusta, eristä akku avaamalla akkukytkin, irrottamalla akun sulakkeet tai irrottamalla akun positiivinen napa, kun järjestelmä ei ole käytössä.

Jäännösvirran purkautuminen on erityisen vaarallista, jos järjestelmä on tyhjennetty täysin ja on tapahtunut alhaisesta kennon jännitteestä johtuva sammutus. Alhaisen kennon jännitteen aiheuttaman sammutuksen jälkeen Li-ion-akkuun jää noin 1 ampeerituntia 100 ampeeritunnin kapasiteetista. Akku vaurioituu, jos jäljellä oleva kapasiteetti tyhjenetään akusta. Esimerkiksi 4 milliampeerin jäännösvirta saattaa vaurioittaa 100 milliampeerin akkua, jos järjestelmä jätetään tyhjenettyyn tilaan pidemmäksi aikaa kuin 10 päiväksi (4 mA x 24 h x 10 päivää = 0,96 Ah). BMV ottaa 4 mA 12 V:n akusta. Positiivinen syöttö on tämän vuoksi keskeytettävä, jos Li-ion-akkuja käyttävä järjestelmä jätetään valvomattomana riittävän pitkäksi aikaa niin, että BMV tyhjentää akun täysin.

7 NÄYTTÖ

BMV:n näytön esittely



- A** Valitun kohteen arvo näytetään näillä numeroilla
- B** Kaksoispiste
- C** Desimaalierotin
- D** Pääakun jännitekuvake
- E** Akun lämpötilakuvake
- F** Lisäjännitteen kuvake
- G** Keskikohdan jännite -kuvake
- H** Asetusvalikko aktiivinen
- I** Historiavalikko aktiivinen
- J** Akku tulee ladata (kiinteä) tai BMW:tä ei ole synkronoitu (vilkkuu yhdessä K:n kanssa)
- K** Akun lataustilan ilmaisin (vilkkuu, kun synkronointia ei ole suoritettu)
- L** Valitun kohteen yksikkö. esim. W, kW, kWh, h, V, %, A, Ah, °C, °F
- M** Hälytyksen ilmaisin

Vieritys

BMV tarjoaa vieritysmekanismin pitkille teksteille. Vieritysnopeutta on mahdollista muuttaa muuttamalla asetukset-valikon vieritysnopeus-asetusta. *Katso parametri 51 osiosta 4.2.4.*

8 TEKNISET TIEDOT

Syöttöjännitteen alue (BMV-700 / BMV-702)	6.5 ... 95 VDC
Syöttöjännitteen alue (BMV-700H)	60... 385 VDC
Syöttövirta (ei hälytystehtoa, taustavalo OFF)	
BMV-700/BMV-702	
@Vin = 12 VDC	4 mA
Releen virta kytkettynä	15 mA
@Vin = 24 VDC	3 mA
Releen virta kytkettynä	8 mA
BMV-700H	
@Vin = 144 VDC	3 mA
@Vin = 288 VDC	3 mA
Tulojännitteen alue, lisäakku (BMV-702)	0 ... 95 VDC
Tulovirran alue (mukana toimitetulla rinnakkaiskytkennällä)	-500 ... +500 A
Käyttölämpötilan alue	-20 ... +50 °C
Lukematarkkuus:	
Jännite (0 ... 100 V)	±0,01 V
Jännite (100 ... 385 V)	±0,1 V
Virta (0 ... 10 A)	±0,01 A
Virta (10 ... 500 A)	±0,1 A
Virta (500 ... 9999 A)	±1 A
Ampeeritunnit (0 ... 100 Ah)	±0,1 Ah
Ampeeritunnit (100 ... 9999 Ah)	±1 Ah
Latauksen tila (0 ... 100 %)	±0,1 %
Jäljellä oleva aika (0 ... 1 t)	±0,1 t
Jäljellä oleva aika (1 ... 240 t)	±1 t
Lämpötila	±1 °C/°F
Teho (-100 ... 1 kW)	±1 W
Teho (-100 ... 1kW)	±1 kW
Jännitteen mittaustarkkuus	±0,3 %
Jännitteen mittaustarkkuus	±0,4 %
Potentiaallinen vapaa kytkentä	
Tila	Määritettävissä
Oletustila	Tavallisesti auki
Arvo	60 V/1 A enint.
Mitat:	
Etupaneeli	69 x 69 mm
Rungon halkaisija	52 mm
Kokonaissyvyys	31 mm
Nettopaino:	
BMV	70 g
Rinnakkaiskytkentä	315 g
Materiaali	
Runko	ABS
Tarra	Polyesteri

Victron Energy Blue Power

Jälleenmyyjä:

Sarjanumero:

Versio: 01

Päivämäärä: 24. tammikuuta 2014

Victron Energy B.V.

De Paal 35 | 1351 JG Almere

PO Box 50016 | 1305 AA Almere | The Netherlands

Yleinen puhelinnumero : +31 (0)36 535 97 00

Asiakastuki : +31 (0)36 535 97 03

Faksi : +31 (0)36 535 97 40

Sähköposti : sales@victronenergy.com

www.victronenergy.com