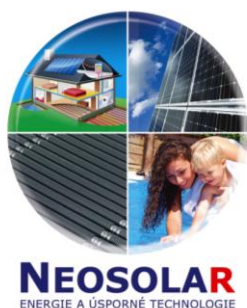




## Vybrané zásady instalace, provozování a fungování sledovačů baterií řady BMV a SmartShunt – doplňkový dokument



## Úvod

Cílem tohoto doplňkového dokumentu má být vysvětlení některých základních vybraných zásad instalace a provozních skutečností sledovačů stavu baterií řady BMV (modelů 700, 702, 702 black, 712 smart a 700H) a řady SmartShunt (dále v dokumentu souhrnně obě řady nazývané jako „sledovač“). Dokument vychází ze zkušeností společnosti Neosolar, spol. s r. o. a jeho partnerů. Jen správně instalovaný, provozovaný a správně chápaný sledovač uspokojí potřeby uživatele, který tak ocení jeho výjimečné vlastnosti. Dokument je pouze doplňkem standardního manuálu, který nenahrazuje, ale je spíše jeho rozšířením a upřesněním. Pro získání základních informací k sledovačům stavu baterie řady BMV i SmartShunt odkazujeme na standardní manuály:

<https://eshop.neosolar.cz/sledovace-stavu-baterii-1>

<https://www.neosolar.sk/sledovace-stavu-baterii-1>

Principiálně není rozdíl ve fungování mezi sledovačem řady BMV a řady SmartShunt.

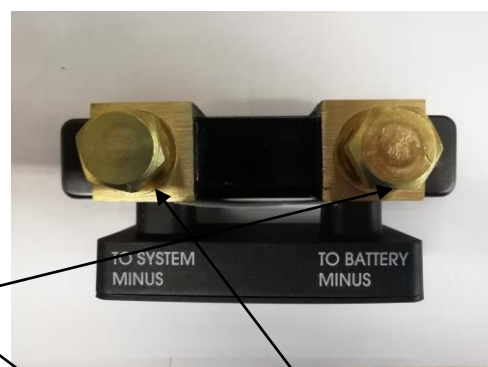
### Správná orientace bočnicku

Nedílnou součástí každého sledovače je bočník (ang. shunt), který se instaluje na minusovou část DC kabeláže jdoucí k baterii (od zdrojů a spotřebičů). Při instalaci je nutné dodržet příslušnou orientaci bočnicku. Na výstup (přípojný šroub) označený jako „Battery only“ (řada BMV) nebo „To battery minus“ (řada SmartShunt) napojujeme pouze kabeláž jdoucí k baterii. Na tomto přípojném bodu bočnicku a přípojném minusovém pólu baterie nesmí být žádné zdroje ani spotřebiče energie. Na výstup (přípojný šroub) bočnicku označeném jako „Load and charger“ (řada BMV) nebo „to system minus“ (řada SmartShunt) připojujeme veškeré zdroje a spotřebiče energie (měniče/nabíječky MultiPlus a Quattro, měniče, nabíječky Skylla, DC spotřebiče, DC/DC měniče Orion atd.). Připojení bočnicku se týká pouze minusové části kabeláže, plusovou kabeláž (zdroje i spotřebiče) napojujeme přímo na baterii.

Pokud je bočník instalován chybně (obráceně), je energie jdoucí do baterie (nabíjení) na displeji nebo v programu VictronConnect zobrazována jako záporná hodnota (např. -26 A), naopak odebíraná energie (spotřeba) je zobrazována jako kladná hodnota bez znaménka (např. 18 A). Tento stav je chybný. Při správné instalaci je tomu právě naopak - odebíraná energie z baterie je zobrazována jako záporná a dodávaná energie do baterie jako kladná hodnota. Správná orientace bočnicku má samozřejmě zásadní vliv na zobrazování správných hodnot související s aktuálním stavem nabití baterie (SOC), množstvím dostupné energie a spotřebované energie a přibližný čas do plného vybití baterie.



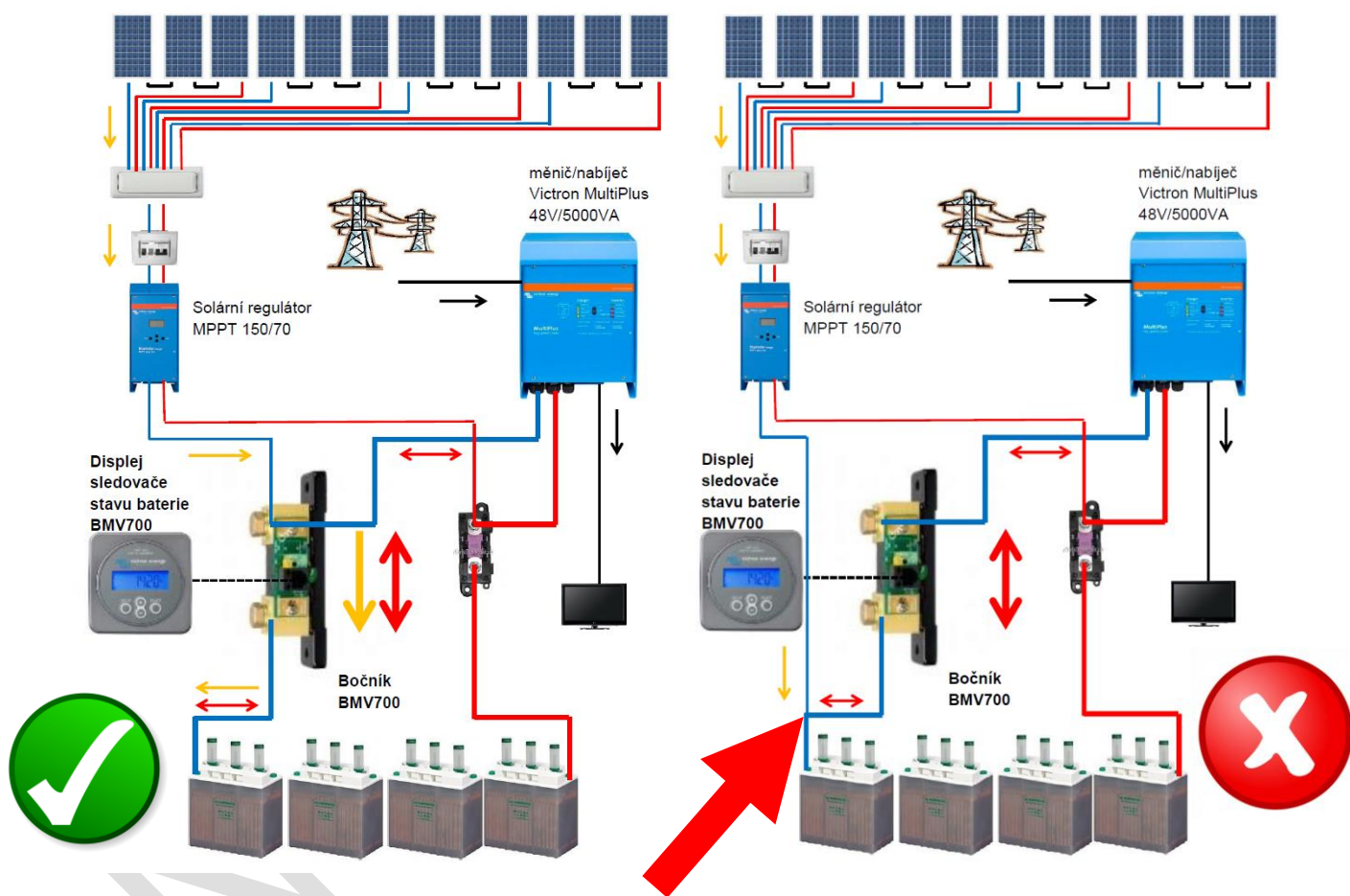
napojení kabeláže k zápornému pólu baterie (označeno „Battery only“ nebo „to battery minus“)



napojení kabeláže všech energetických zdrojů a spotřebičů (označeno „Load and charger“ nebo „to system minus“)

## Veškeré energotoky přes bočník

Je bezpodmínečně nutné, aby veškerá energie jdoucí do baterie a z baterie prošla bočníkem. Jen tak je sledovačem zaregistrována a sledovač správně zobrazuje stav nabití baterie v % (SOC) a množství dodané a odebrané energie. Není tak přípustná varianta, aby přes bočník procházela energie například pouze z měniče/nabíječky MultiPlus (nabíjení ze sítě), ale solární regulátor byl napojen přímo na baterii, aniž by bočníkem solární energie prošla. V takovém případě pro sledovač baterie energie jdoucí mimo bočník „neexistuje“ a nemůže jí zahrnout do svých propočtů, které přímo souvisí se zobrazováním provozních stavů. Pokud tak například solární energie neprochází bočníkem, sledovač stavu baterie registruje pouze odebíranou energii, což po několika dnech provozu vede k situaci, že zobrazovaný stav nabití baterie je na trvalé hodnotě 0%.



Správné (vlevo) a špatné zapojení bočníku sledovače stavu baterie BMV. V systému jsou dva nezávislé zdroje energie (měnič/nabíječka MultiPlus a solární regulátor MPPT) a jeden spotřebič (měnič/nabíječka MultiPlus a na něj napojené spotřebiče). Veškerá dodávaná a odebíraná energie musí procházet přes bočník. U chybné instalace vpravo solární energie obchází bočník a sledovač stavu baterie tak nemá možnost jí zaregistrovat (červená šipka).

## Princip výpočtu a zobrazování stavu nabití baterie SOC

V základním menu je na displeji zobrazován stav nabití baterie v procentech (SOC = „state of charge“). Oproti jiným veličinám jako je napětí nebo proud je stav nabití baterie sofistikovaně propočítáván nejedná se tak o parametr, který by byl přímo měřen nebo vyčítán. Důvodem je skutečnost, že nelze stav nabití baterie jednoduše změřit nebo odvodit od jiné veličiny snad s výjimkou hustoty elektrolytu (technicky obtížně proveditelné). Stav nabití baterie tak není odvozován od jediné veličiny jako je například napětí (jak se často děje u jiných zařízení), neboť neexistuje přímá a spolehlivá závislost mezi napětím baterie a jejím stavem nabití. Běžné a levné konkurenční sledovače tak činí, což je vykoupeno značnou nepřesností v odhadu stavu nabití baterie a nelogičností zobrazování - při nabíjení baterie je zobrazována 100% nabitá baterie, při ukončení nabíjení doprovázené přirozeným poklesem napětí na baterii adekvátně současně klesne zobrazované množství uložené energie v baterii v %, i když jsme z baterie žádnou energii neodebrali. Levné sledovače jednoduše kopírují průběh nabíjecího napětí. Sledovače stavu baterie řady BMV a SmartShunt jsou nesrovnatelně sofistikovanější a přesnější. Stav nabití baterie komplikovaně propočítávají, kladem je, že SOC je daleko přesnější. K výpočtu je využíváno nejen aktuální napětí, ale i velikost vybíjecího/nabíjecí proudu, je zohledněna nastavená kapacita baterie (ideálně reálná kapacita při 24 hodinovém vybíjení), účinnost nabíjení/vybíjení baterie a Peukertův exponent (reálná změna užitečné kapacity baterie v závislosti na velikosti vybíjecího proudu = čím větší je vybíjecí proud, tím je reálná kapacita baterie aktuálně menší). Zastavme se a blíže si vysvětleme dva posledně zmíněné parametry. Účinnost nabíjení/vybíjení baterie: při propočtech SOC baterie je nutno zahrnout i energetické ztráty. Při každém nabíjení a vybíjení baterie se část energie ztrácí ve formě tepla (přeměna energie elektrické na chemickou a zpět). Tato energie nemůže být zahrnuta do propočtů jako energie uložená do baterie, protože o ni nevratně přicházíme. Továrně je nastavena účinnost nabíjení 95%. Hodnota se dá případně nastavením změnit v rozsahu 50–100% nastavovacím parametrem „06. Faktor účinnosti nabíjení“ (100% = žádné ztráty). U všech typů olověných baterií doporučujeme ponechat tovární nastavení 95%. Peukertův exponent: zejména u olověných baterií platí, že čím větším proudem baterii vybíjíte, tím relativně klesá její aktuální využitelná kapacita. Pokud tak například baterii Hoppecke AGM 250 Ah vybíjíte proudem 2,5 A po dobu 100 hodin (C100), je celková kapacita baterie 250 Ah, pokud ale stejnou baterii vybíjíme proudem vyšším, například 25 A (C10), klesne její relativní kapacita na hodnotu 220 Ah. Informace o závislosti velikosti proudu na kapacitě slouží zejména k propočtu, jak dlouho baterie ještě zvládne napájet spotřebič při daném odběru energie. V továrním nastavení sledovače baterie je uváděna hodnota Peukertova exponentu 1,25 („05. Peukert exponent“), což pro běžné systémy s olověnou baterií postačuje. Tato hodnota se dá případně přenastavit. Více informací naleznete ve standardním manuálu, který je ke stažení na stránkách společnosti Neosolar, spol. s r. o. nebo lze použít jednoduchý program, který je ke zdarma ke stažení na [www.vitronenergy.com](http://www.vitronenergy.com) v sekci Software (Peukert Calculator). Upřesněním těchto parametrů lze dosáhnout přesnějšího počítání SOC dle zvoleného typu baterie a její vlastností.

Výpočet stavu nabití baterie (SOC) je pouze propočtem sledovače baterie. Jedná se tak pouze o odhad reálného stavu, který vlastně neznáme. Čím déle toto propočítávání SOC trvá, tím je rozdíl mezi propočteným a reálným stavem nabití větší. Rozdíl nakonec může dospět do stavu, kdy je už udávaná hodnota SOC nesmyslná. Je tak nutné provést kalibraci (synchronizaci), tedy vynulovat dosavadní počítání SOC a začít s novým cyklem pročitání SOC od známého stavu, kterým je u sledovačů 100% nabití baterie. Jakmile sledovač uzná baterii za plně nabitou, vymaže kompletně dosavadní propočet SOC a začíná nový propočet od známého stavu, tady zobrazení 100% nabité baterie. Aby sledovač uznal baterii za nabitou, musí být splněno několik podmínek, které přímo souvisí s adaptivním procesem nabíjení baterie. První podmínkou je, aby napětí na baterii přesáhlo určitou přednastavenou hranici po určitou dobu. Tato

hodnota napětí by měla být nastavena o cca 0,2 – 0,3 V nižší, než je maximální napětí, které dosahuje nabíječ (MPPT solární regulátor, MultiPlus atd.) v konečných fázích dobíjení (absorpce). Pokud tak víte, že nabíječka (MPPT solární regulátor, MultiPlus atd.) nabíjí maximálním napětím 28,8 V, nastavíte na sledovači hodnotu 28,5 V. V nastavování sledovače se jedná o parametr „02. Charger voltage“. Současně nabíjecí proud produkovaný nabíječkou musí klesnout pod určitou hranici po určitou dobu. Hranice nabíjecího proudu je továrně nastavena na úroveň 4% z kapacity baterie (např. u 200 Ah baterie to znamená nabíjecí proud nižší jak 8 A). Jedná se o parametr „03. Tail current“. Hodnota se vztahuje k udávané kapacitě baterie. Pokud tak nastavíte kapacitu baterie například na 150 Ah (viz parametr „01. Battery capacity“), potom 4% z této hodnoty je 6 A. V tomto případě tak druhou podmínkou pro uznání plného nabití baterie musí být, aby nabíjecí proud klesl pod 6 A. Standardně plně vyhovuje u tohoto parametru tovární nastavení 4% (obecně, čím je baterie větší, tím nižší může být tento parametr). Třetí podmínkou je, aby vysoké nabíjecí napětí a současně nízký nabíjecí proud popsany v předchozích řádcích trval určitou minimální dobu. Jedná se o parametr „04. Charged detection time“ a továrně jsou nastaveny tři minuty. To je standardně plně dostačující. V tomto případě, aby sledovač uznal baterii za plně nabitou musí po dobu 3 minut být dobíjecí napětí na baterii vyšší jako 28,5 V a nabíjecí proud musí klesnout pod 6 A. Následně po třech minutách se vynuluje dosavadní počítání SOC ať už je v danou chvíli jakékoli (třeba 0%) a na displeji se objeví 100%. Jedná se o již zmíněnou synchronizaci nebo též kalibraci. Pokud k tomuto procesu nedochází vůbec nebo jen velmi zřídka (špatné nastavení a /nebo nedobíjení baterie do plného stavu), může být údaj o stavu baterie SOC značně zavádějící až nesmyslný. Je tak důležité, aby byl sledovač správně nastaven dle výše popsaného a aby nabíječka (nabíječky), která provádí nabíjení, dokázala splnit požadavky vysokého napětí a nízkého nabíjecího proudu. K synchronizaci by mělo docházet co nejčastěji, minimálně však jednou za 14 dní.

Při použití klasické nabíječky napájené ze spolehlivého trvalého zdroje, tedy ze sítě nebo z generátoru, je provedení synchronizace poměrně jednoduché. V tomto případě se dokonce parametr „02. Charger voltage“ nastavuje o 0,2 – 0,3 V nižší než je udržovací (Float) napětí. Při standardní nabíjecí charakteristice IU, dochází po dobití baterie (fáze Absorpce) k poklesu dobíjecího napětí na udržovací hodnotu napětí a k poklesu nabíjecího proudu (fáze Float), jsou tak bez problému splněny všechny podmínky synchronizace/kalibrace. Jiná situace ale může nastávat, pokud je baterie nabíjena solárním regulátorem s nestabilním zdrojem, kterým je fotovoltaické pole. Zde nemůže být parametr „02. Charger voltage“ nastaven na hodnotu 0,2 – 0,3 V pod udržovací (float) napětí. Důvodem je, že při nedostatku slunečního záření sice napětí bude vyšší jak udržovací napětí (splnění první podmínky pro synchronizaci), současně bude ale nízký dobíjecí proud kvůli nízkým solárním ziskům (nikoli kvůli plně dobité baterii a regulaci dobíjecího proudu). Sledovač může chybně tuto situaci vyhodnotit jako plně nabitou baterii a předčasně provést synchronizaci (ukáže baterii více nabitou, než ve skutečnosti je). Při kombinaci sledovače se solárním systémem tak vždy nastavujeme parametr „02. Charger voltage“ o 0,2 – 0,3 V nižší než absorpční napětí, aby nedocházelo k předčasné synchronizaci a zobrazování 100%. Na druhou stranu je nutné, aby solární regulátor dokázal při absorpční dobíjecí fázi dát přednastavené absorpční napětí, ale současně aby zredukoval nabíjecí proud pod hodnotu uvedenou v parametru „03. Tail current“ – zbytkový proud v %. Dnešní solární regulátory toto zpravidla dokáží.

Synchronizaci je možno provést i manuálně a to současným stisknutím tlačítek plus a mínus po dobu 3 sekund. Bez ohledu na aktuální stav baterie a historii propočítávání stavu nabití baterie se ustanoví míra nabití baterie na 100%. Při manuálně provedené/vnucené synchronizaci si musíme být jisti, že baterie je plně nabitá (dle napětí, dobíjecí fáze nabíječky atd.). K manuální synchronizaci/kalibraci přistupujeme spíše výjimečně ve specifických případech, důležitější je automaticky provedená synchronizace/kalibrace.

V menu zařízení BMV lze dohledat historii synchronizací. Dlouhým stiskem levého tlačítka (SELECT) se pod písmenem J zobrazuje celkový počet již proběhlých synchronizací. Pokud je jejich počet nula nebo jen několik málo nebo naopak extrémně hodně, je to znak chybného nastavení. Jako cca správný orientační počet provedených synchronizací/kalibrací lze považovat číslo shodné s počtem dnů od spuštění sledovače. Pod písmenem I je pak uvedena doba od poslední synchronizace/kalibrace ve dnech. Pokud je tato doba uvedena například 14 dní a více, víme, že je nutno provést kalibraci/synchronizaci dobíáním baterie. Pokud je toto číslo velmi často hodně krátké, například 0,25 dne apod. tak může docházet nesprávně a chybně k příliš časnému provádění synchronizace/kalibrace a je nutná revize nastavení sledovače i nabíječe (nabíječů).

Při nabíjení centrálou si můžeme povšimnout, že nabíječka (např. MultiPlus) nabíjí baterii svým plným výkonem 1000 W (40 A x 24 V baterie). Při nabití baterie na cca 85-90% (reálný stav, který ale nemusíme znát) a přechodu z Bulk fáze do Absorpce se postupně sníží nabíjecí výkon třeba jen na 200-300 W. V té chvíli ale ještě nemusí být baterie plně fyzicky nabitá a nemusí dojít k synchronizaci/kalibraci. Pokud sledovač ukazuje v danou chvíli 100%, může to být nepřesný dopočítaný údaj, který není dán synchronizací/kalibrací. Hodnota SOC 100% je nadhodnocená oproti reálnému stavu (např. 90%) dané naakumulovanou chybou měření. Zobrazovaný stav 100% může být mylně považován za plně nabitou baterie (nutno zkontrolovat v historii pod písmeny J a I – viz výše). Za tohoto stavu je nutno pokračovat dál v nabíjení než dojde fyzicky k synchronizaci/kalibraci, kdy reálné nízké SOC dohání zobrazované chybné SOC 100%. Při kalibraci/synchronizaci pak dojde ke „změně“ z 100% na 100% = propočtené SOC 100% je shodné s reálným SOC 100%. Nízký nabíjecí výkon a zobrazované SOC 100% nesmí být signálem pro zastavení nabíjení! A naopak. Při poklesu nabíjecího výkonu z centrály a zobrazování SOC například 65% je zjevné, že SOC je podhodnoceno proti reálnému stavu. I v tomto případě je nutno vydržet a nabíjet baterii z centrály dál než dojde automaticky k synchronizaci/kalibraci, která se projeví skokem z např. 65% na 100% SOC.

U standardních instalací s olověnými bateriemi je možno ponechat sledovač baterie v továrním nastavení. Výjimkou je nastavení reálné kapacity baterie (parametr „01. Battery capacity“) = zde doporučujeme zadávat hodnotu C10 nebo C20/C24 udávanou výrobcem u nové baterie. V průběhu provozování baterie je vhodné provádět pravidelně například jednou za půl roku korekce (snižovat) zde nastavenou kapacitu baterie, tak jak se kapacita snižuje vlivem stárnutí baterie. Čím větší je rozdíl mezi nastavenou kapacitou a reálnou kapacitou, tím větší to má vliv na nepřesnost počítání SOC. Dále je nutné nastavit minimální napětí, při kterém má sledovač baterie považovat baterii za plně nabitou = hodnota o 0,2-0,3 nižší než absorpční napětí nastavené v nabíječích (viz výše „Princip výpočtu a zobrazování stavu nabití baterie SOC“, parametr „02. Charged voltage“).

### **Hodnota spotřeby energie**

Na displeji v přehledu základních údajů se zobrazuje hodnota spotřeby energie v Ah (Consumed Amp-hours). Zde to funguje tím způsobem, že při odběru energie se zobrazuje a roste množství odebrané energie v Ah se záporným znaménkem. Při nabíjení se ale dodané množství energie do baterie odčítá od energie již odebrané, čili se číslo zmenšuje. Hodnota tak není souhrnné množství odebrané energie v čase. Tento údaj lze nalézt v historii sledovače baterie pod „F cumulative AH“ – celkové množství energie odebrané z baterie v Ah nebo „f discharged energy“ – celkové množství energie odebrané z baterie v kWh.



## Náhradní bočníky

Standardní součástí každého sledovače stavu baterie řady BMW je bočník. Ten je dimenzovaný na maximální proud 500 A. U hlavně větších systémů s nižším pracovním DC napětím může vyvstat požadavek na bočník dimenzovaný na vyšší proudy. Výrobce Victron Energy nabízí náhradní bočníky s kapacitou výkonu až 1000 A (výrobní číslo výrobce SHU102050200) a 2000 A (výrobní číslo výrobce SHU202050200). Při použití jiného bočníku je nutno v nastavení sledovače baterie změnit maximální povolený proud (parametr „65. Shunt current“). Náhradní bočníky nejsou vybaveny deskou plošných spojů. Tu je nutno přenést z původního bočníku na nový (uchycení dvěma šroubky). U SmartShuntu je nutno koupit přímo model, který zvládá příslušný proud.

## Uvedení BMV do provozu

Při prvním uvedení do provozu (nebo odpojení datového UTP kabelu RJ12 mezi displejem BMV a jeho bočníkem) se nezobrazují některé základní údaje na displeji. Jedná se o hodnoty stav nabití baterie (State-of-charge = SOC), množství spotřebované energie v Ah (Consumed Amp-hours) a jak dlouho baterie vydrží napájet spotřebiče při aktuální spotřebě energie (Time-to-go). Místo těchto hodnot se zobrazují tři čárky (---). To není porucha přístroje, ale situace, kdy sledovač baterie nemá v danou chvíli dostatek informací, zejména těch historických, aby tyto hodnoty mohl věrohodně zobrazit. Řešením je plné nabití baterie a automatické provedení synchronizace/kalibrace (viz výše) nebo provedení manuální synchronizace současným stisknutím tlačítka plus a mínus po dobu tří sekund. V tomto případě ale mohou být zobrazované údaje lživé a pro jejich korekci je opět nutné plné dobití baterie a proběhnutí automatické synchronizace.



*Ukázka plně zprovozněného sledovače baterie (vlevo), kdy displej zobrazuje hodnoty (v tomto případě stav nabití baterie na 100%) a stav krátce po aktivaci nebo odpojení a připojení datového UTP kabelu RJ45. Místo hodnot se zobrazují tři čárky. Řešením je plné nabití baterie (tzv. synchronizace), po které se sledovač sám uvede do požadovaného stavu a začne zobrazovat údaje.*

U BMV702 a 712 je nutno nastavit, resp. zařízení to bude vyžadovat, zda zařízení bude měřit druhou (startovací) baterii nebo bude měřit teplotu (nutno zakoupit speciální teplotní čidlo) nebo bude měřit střední napětí.

### **Chybně zobrazovaný nabíjecí/vybíjecí proud.**

Základním zobrazovaným údajem displeje je aktuální proud, jdoucí do baterie (nabíjení) nebo z baterie (vybíjení). Může se stát, že tato hodnota je zjevně chybná (v důsledku chybné manipulace s nastavením sledovače). Například, když ani nenabíjíte baterii ani nenapájíte spotřebiče, tak je zobrazovaný proud jiný než správný 0 A. Nápravu zjednáte kalibrací nulového proudu a to způsobem, kdy vypnete nebo odpojíte všechna zařízení včetně solárních regulátorů, měničů/nabíječek MultiPlus atd. (pozor na vlastní spotřebu těchto zařízení, vše musí být fyzicky vypnuto nebo odpojeno), aby byl reálný odebíraný/dodávaný proud 0 A. Následně se nastaví parametr „09. Zero current calibration“.

### **Ostatní**

Pokud se přeruší napájení vlastního displeje BMV, tedy dojde k odpojení datového UTP kabelu RJ 12 mezi displejem a bočником nebo dojde k odpojení bočníku od baterie, pak po opětovné aktivaci (obnovení napájení) ukáže displej BMV stav nabití 100% bez ohledu na předchozí hodnotě stavu nabití baterie (SOC) a aktuálním reálném stavu nabití baterie. Pokud potřebujeme upravit (snížit) hodnotu SOC, aby více odpovídala reálnému stavu, je nutno baterii dobít do plného stavu s automaticky provedenou synchronizací/kalibrací (viz výše) nebo u smart modelů s bluetooth lze nastavit konkrétní hodnotu SOC.



# NEOSOLAR

**Distributor:**

**Neosolar, spol. s r.o.**

Pávovská 27a, 586 01 Jihlava

IČO: 262 870 30

DIČ: CZ26287030

e-mail: [info@neosolar.cz](mailto:info@neosolar.cz)

**[www.neosolar.cz](http://www.neosolar.cz)**

Tento návod zajistila společnost Neosolar, spol. s r.o.  
Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu,  
jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti  
Neosolar, spol. s r.o. Změny vyhrazeny!

© Copyright Neosolar, spol. s r.o.