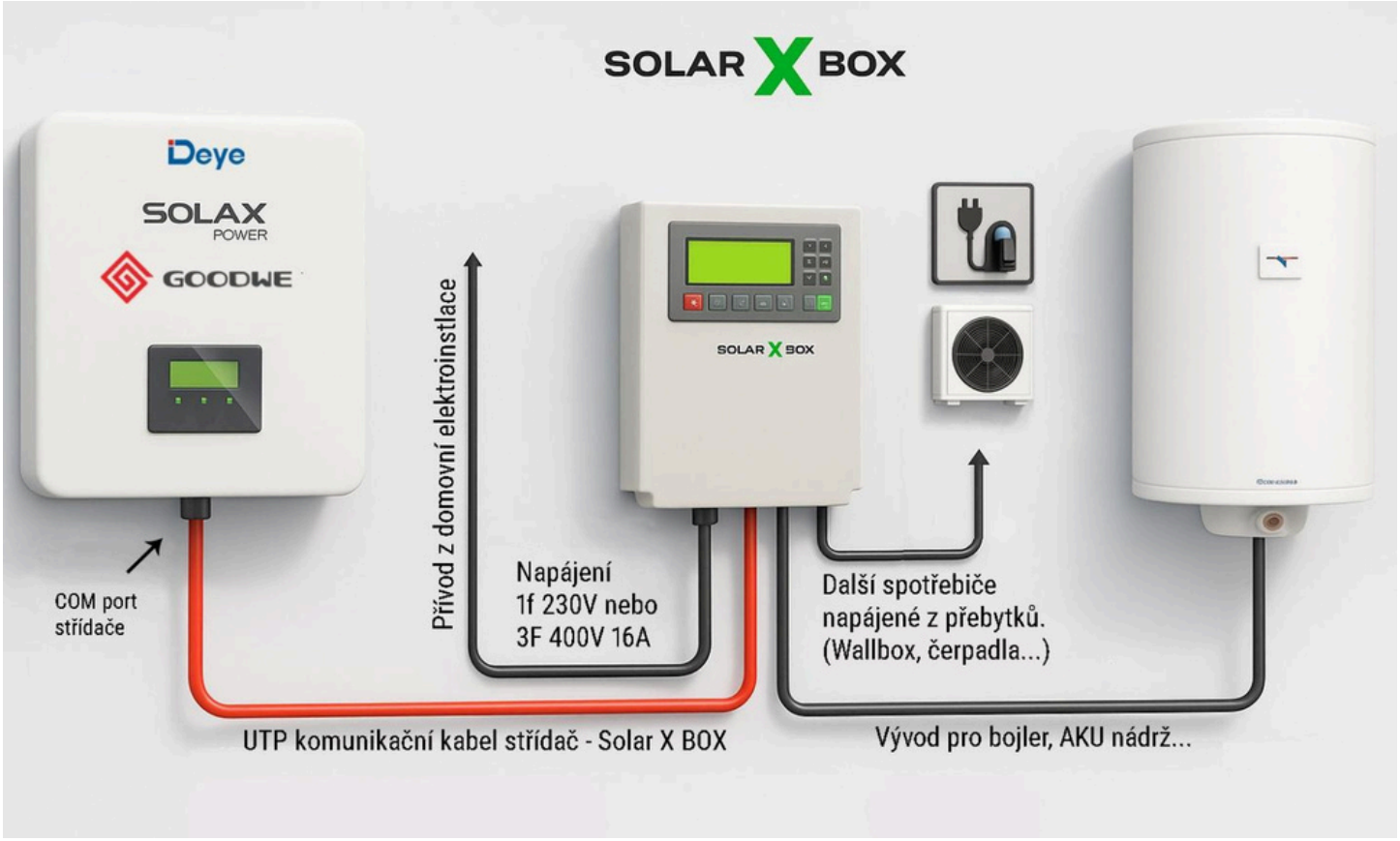
Návod



Grafické znázornění zapojení

Solar X BOX – co to je a k čemu slouží

Solar X BOX je **plug-and-play wattrouter, regulátor přebytků a energy manager** pro fotovoltaické elektrárny. Jeho úkolem je **efektivně využít přebytečnou energii**, kterou v dané chvíli dokáže fotovoltaická elekrárna vyrobit, ale není ji jak zužitkovat.

Zařízení je navrženo tak, aby bylo **co nejsnazší na instalaci i nastavení – bez potřeby specializované firmy**. Díky robustnímu průmyslovému řízení a pokročilé regulaci (včetně PID regulace) přizpůsobuje výkon výroby aktuální spotřebě v reálném čase, čímž **maximalizuje vlastní spotřebu energie a zlepšuje ekonomiku celé fotovoltaiky.**

Každý kus je zakázková výroba podle potřeb konkrétního zákazníka. To jak je konkrétní kus vybaven, je vždy předmětem komunikace před zahájením výroby. Tento návod je tedy obecnějšího charakteru, který popisuje hlavní prvky a základní principy fungování zařízení **Solar X BOX.** Konkrétní provedení, zapojení a dostupné funkce se mohou lišit v závislosti na zvolené konfiguraci, typu fotovoltaického systému a požadavcích zákazníka. Tento návod proto slouží jako **obecný průvodce**, který vysvětluje společné vlastnosti zařízení, jeho hlavní komponenty a logiku řízení. U specifických zapojení nebo individuálních úprav se vždy řiďte pokyny výrobce.

Seznam kapitol

1.Elektrické připojení napájení boxu a spotřebičů napájených z přebytků

2.Ovládání

3.Komunikace se střídačem nebo smart meterem

3.1 Podporovaná zařízení a princip komunikace MODBUS RTU

3.2 Nastavení rychlosti komunikace a periody (baud rate, Com period)

3.3 Nastavení adresy slave zařízení a typu MODBUS čtení (03 / 04)

3.4 Používané registry pro správnou funkci Solar X BOX a příklady

3.5 Nastavení komunikace ve střídači a zapojení RS485

– Solax

– Goodwe

– Deye

4.Korekce proměnných

5.Úvodní obrazovka

6.Nastavení vytěžování podle SOC. baterie (kaskádové spínání ON/OFF)

7.Nastavení vypínacích diferencí

8.Čidlo bojleru / AKU nádoby

9.Funkce HDO

10.PID plynule regulované výstupy

10.1 Detailní nastavení PID regulace

10.2 PID parametry

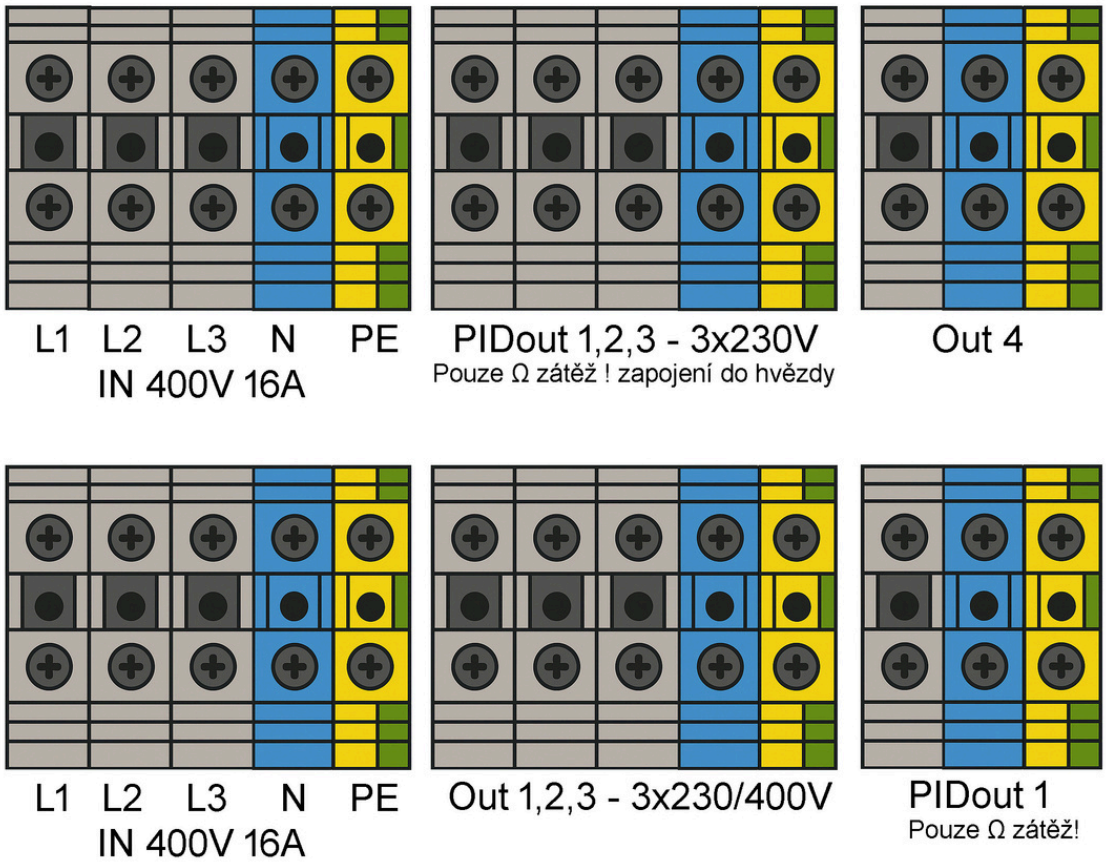
11.Provoz bez baterií

12.Mód wattrouteru a PID výstupů

13. Provoz s nízkonapěťovými bateriemi

14. Servis

1.Elektrické připojení napájení boxu a spotřebičů napájených z přebytků (příklady)



Podle konkrétní konfigurace boxu, je vybaven buď svorkovnicemi nebo zásuvkami. Při připojení pomocí svorek, jsou tyto svorky popsány podobně jako na obrázku. IN je napájení boxu jednofázové 230V nebo třífázové 400V. Výstupy z boxu popsány podle toho, jestli jsou s plynulou regulací (PIDout 1,2...) nebo s on/off spínáním (out 1,2...) a jsou bud jednofázové nebo třífázové 3x230V se zapojením do hvězdy. Na výstupy s plynulou regulací, lze zapojit pouze odporové spotřebiče!

2.Ovládání



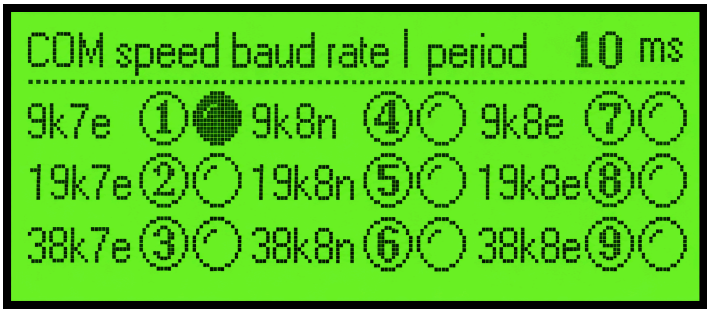


Pro ovládání regulátoru slouží dva základní typy displejů, podle toho, co si zákazník objedná. U novějšího typu displeje je ovládání dotykové. U staršího tlačítkové. Šipku/nahoru dolů slouží k listování mezi jednotlivými obrazovkami. Klávesa SET k vyvolání změny parametrů. Pokud je obrazovce více parametrů, které lze měnit, zmáčkněte SET opakovaně, dokud se nerozbliká parametr, který chcete měnit. Numerická klávesnice slouží k přepisu hodnot parametrů. ENT je potvrzení změny.

3.Nastavení komunikace se střídačem nebo smart meterem

3.1 Podporovaná zařízení a princip komunikace MODBUS RTU

Solar X BOX umí komunikovat se střídači nebo smart metery, které disponují sběrnicí MODBUS RTU. (většina běžných síťových a hybridních střídačů Solax, Goodwe, Deye, Solis, Growatt, Fronius, Huawei apod. a smart meterů jako je Chint DTSU666, Chint DDSU666, Goodwe EM1000, EM3000 atd.) Řídící jednotka SxB má uživatelsky adresovatelnou architekturu. Lze ji tedy adresovat a nastavit pro různé značky střídačů a smart meterů.





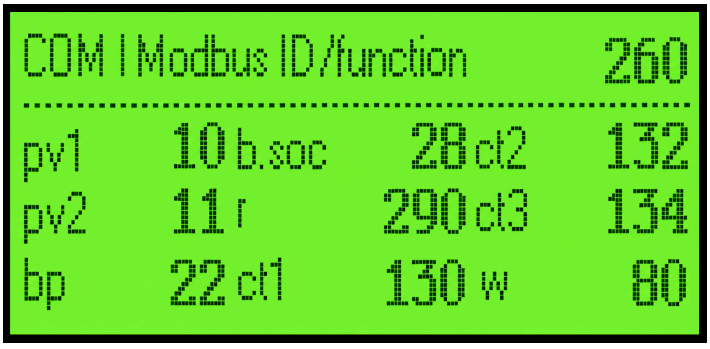
Nastavení rychlosti a periody

3.2 Nastavení rychlosti komunikace a periody (baud rate, Com period)

Pro většinu těchto zařízení platí nastavení komunikace jako je zobrazeno na obrázku 9K7E. Odpovídá to rychlosti baud rate 9600 baud, 7 datových bitů, Even parita, 1 stop bit.

Com period - je komunikační perioda v milisekundách - rychlost jakou box posílá dotazy do střídače. Při vyšší periodě se data v boxu i na displeji boxu obnovují pomaleji. Cíl je, aby se data obnovovala co nejrychleji, ale zároveň nedocházelo k chybám při komunikaci. (Na obrázku testováno na Solax X3 s 10ms periodou

3.3 Nastavení adresy slave zařízení a typu MODBUS čtení (03 / 04)





Nastavení typu modbus čtení, adresy (slave) střídače a čtení jednotlivých registrů (na obrázku nastaveno pro Solax X3 hybrid) u staršího a novějšího typu displeje.

V závislosti na značce a typu střídače, jsou dva základní typy příkazů, které SOLAR X BOX používá ke čtení jednotlivých registrů ve střídačích, které potřebuje pro svoji správnou funkci.

Je to čtení tzv. držících registrů 03 a čtení vstupních registrů 04.

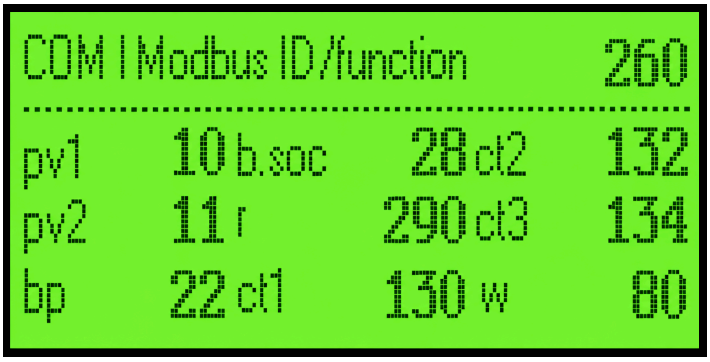
- Nastavení čísla v decimálním tvaru **259** do řádku Modbus ID/function odpovídá hexidecimálnímu **H103** (Slave adresa: 1, Funkční kód: 03, Read Holding Registers čte data z tzv. držících registrů. **(například Goodwe EM, ET, Deye...)**

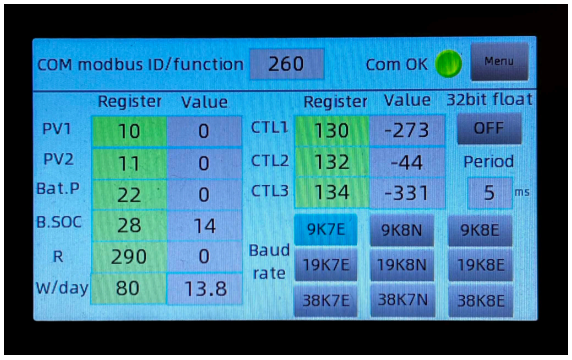
- Nastavení čísla v decimálním tvaru 260 do řádku Modbus ID/function odpovídá hexidecimálnímu **H104** (Slave adresa: **1**, Funkční kód: **04**, Read Holding Registers čte data z tzv. vstupních registrů **(například Solax X3, X1...)**

Nastavení jiné adresy slave je možné. Například pokud by bylo potřeba číst vstupní registry (příkaz 04) na adresa slave 2, odpovídalo to číslu 516, které by bylo potřeba nastavit do řádku Modbus ID/function. Následují tabulka ukazuje logiku a příklady, kterou lze řídící jednotku Solar X Boxu adresovat pro čtení držících nebo vstupních registrů a různé slave adresy zařízení (střídače, měřiče energie / smart metery...)

Slave	FC03 (čtení holding registrů)	FC04 (čtení input registrů)
1	259 (H103)	260 (H104)
2	515 (H203)	516 (H204)
3	771 (H303)	772 (H304)
4	1027 (H403)	1028 (H404)
5	1283 (H503)	1284 (H504)
10	2563 (H903)	2564 (H904)
50	12763 (H1F03)	12764 (H1F04)
100	25563 (H3F03)	25564 (H3F04)
200	51163 (H7F03)	51164 (H7F04)
247	63235 (HF03)	63236 (HF04)

3.4 Používané registry pro správnou funkci Solar X BOX a příklady





Solar X BOX, potřebuji pro svoji správnou funkci číst několik klíčových registrů. Jsou to hlavně údaje z CT cívek, respektive měření energie tekoucí z nebo do domu / objektu a SOC. baterií (pokud jsou instalovány)

Ostatní údaje nejsou pro funkci rozhodující a mají spíše informační charakter. Výrobci střídačů mají k dispozici protokoly těchto registrů, podle kterých se nastavení provádí.

Z výroby bývá Solar X BOX nastavený pro typy střídačů viz. tabulka.

Popis a příklady adres registrů pro některé střídače:

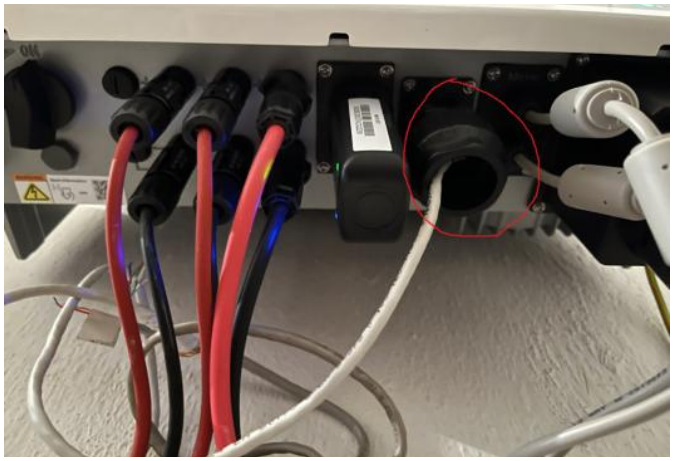
	SOLAX X3	SOLAX X1	GOODWE-ET	DEYE SUN3F	DEYE SUN1F	GM3000
PV1 výroba string 1	10	10	35106	672	186	
PV2 výroba string 2	11	11	35110	673	187	
bp - výkon baterie	22	22	35183	590	190	
b.soc. - kapacita	28	28	37007	588	184	
r -rezervní	290	8	35174	541	184	
ct1 - fáze L1	130	70	36006	616	169	103
ct2 - fáze L2	132	70	36007	617	169	104
ct3 - fáze L3	134	70	36008	618	169	105
W - výroba dnes	80	80	35194	529	108	

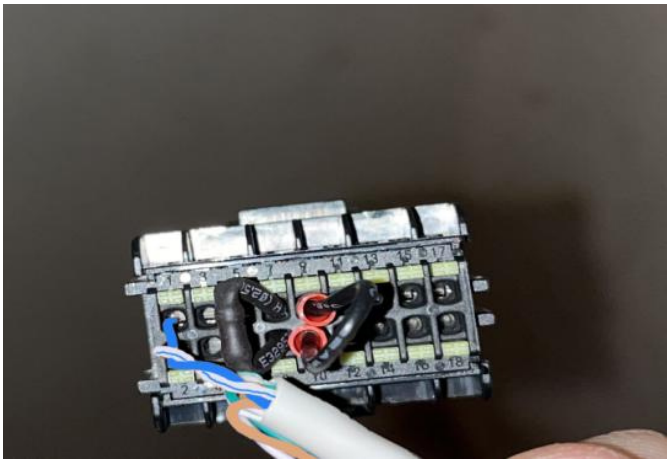
3.5 Nastavení komunikace ve střídači a zapojení RS485

Výstupem pro komunikaci z SxB -> střídač jsou interní svorky v boxu popsané jako RS485 AB.

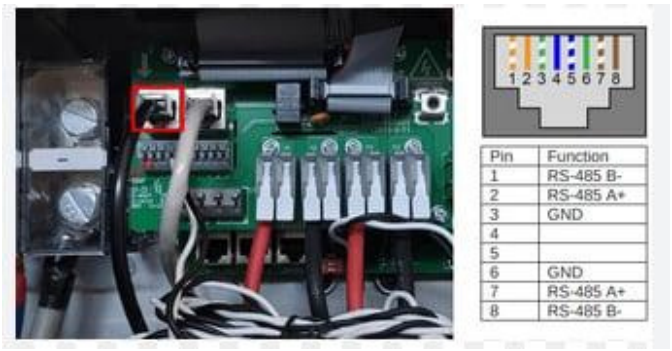
Solax - Komunikační kabel se připojuje do portu RJ45 označený jako COM, který je umístěn na spodní straně měniče. Komunikace probíhá na pinech 4 a 5 (A,B). Nastavení komunikace je přístupné v menu střídače. Pro vyvolání menu klidněte na klávesu enter. Rozklikněte záložku settings (heslo je továrně 2014) / advanced settings / Modbus - zde by mělo být nastaveno RS485, rychlost 9600 a adresa 1. Připojení je přes standardní kabel typu UTP.

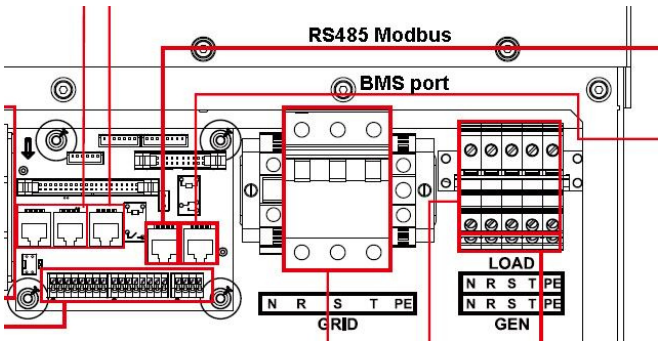
Goodwe - Nastavení je přístupné v aplikace PV master / advanced settings - Com adress je potřeba nastavit z tovární 247 na 1. Rychlost, pokud ji lze nastavit, tak opět 9600. Komunikační kabel se u měničů Goodwe připojuje na 18 pinový konektor viz. foto. Zapojit je - PIN 1 (A), modrobílá - PIN 2 (B) . Jiné typy střídačů Goodwe, které nemají 18pinový konektor, mají komunikační v port s RS485 nazvaný jako EMS.



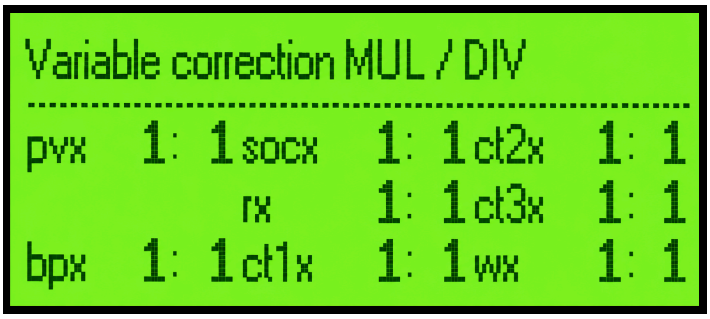


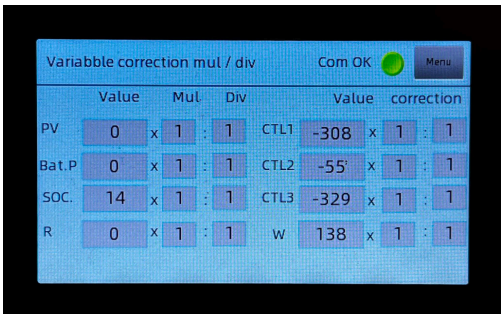
Deye - v závislosti na přesném typu měniče, mívají tyto měniče komunikační port pod krytem připojovacích svorek označený nejčastěji jako MODBUS. Komunikace je na pinech 1,2 nebo 7,8. Na Solar X boxu je komunikace na pinech 4 a 5. Je tedy potřeba na straně střídačů Deye přivést komunikace na správné piny (1,2 nebo 7,8)





4.Korekce proměnných





Korekce hodnot

Různí výrobci střídačů používají u svých zařízení odlišné směry proudů a výkonů (jiná znaménka u hodnot měření CT nebo výkonu baterie), nebo různé měřítko (např. jiný počet desetinných míst).
Aby Solar X Box zobrazoval správné hodnoty a správně řídil a reguloval, je potřeba tyto rozdíly korigovat.

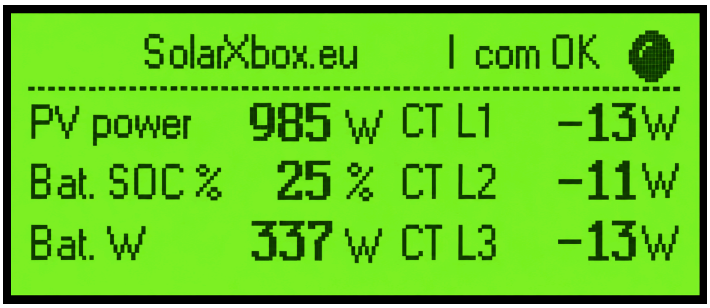
K tomu slouží parametry **Korekce proměnné**, který danou hodnotu **násobí nebo dělí** zadaným číslem:

Příklady:

- **1** = bez korekce (hodnota se bere tak, jak ji posílá měnič)
- **–1** = obrácené znaménko (např. opačný směr toku energie)
- **–10** = úprava měřítka i znaménka
- **: 10** = hodnota se vydělí deseti
- **x-1 : 10** = obrácené znaménko a vydělení hodnoty deseti (obrácení směru toku energie a změna měřítka hodnoty)

Bez správně nastavené korekce by Solar X Box nemohl správně vyhodnocovat data a zařízení by nemuselo nefungovat správně. Vždy platí, že u hodnot CT musí znamenat mínusové hodnoty tok energie ze sítě směrem do objektu a plusové, že energie teče do distribuční sítě. U výkonu baterie plusové hodnoty její nabíjení a mínusové její vybíjení.

5.Úvodní obrazovka





Zde se nachází vybrané informace o elektrárně, které by se měly, pokud je vše správně nastaveno, zobrazit ihned po připojení napájecího kabelu a komunikačního kabelu do portu.

Na hlavní obrazovce se vpravo nahoře se nachází ikona stavu komunikace. Pokud je komunikace se střídačem v pořádku, kulaté políčko je ve stavu zapnuto a hodnoty na displeji se mění.

Vysvětlivky -

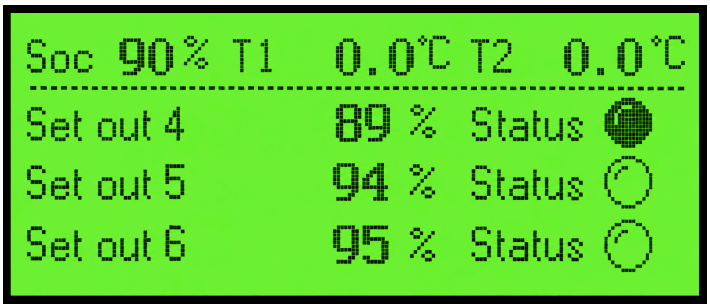
PV Power - celkový aktuální výkon, energie vyrobené na panelech

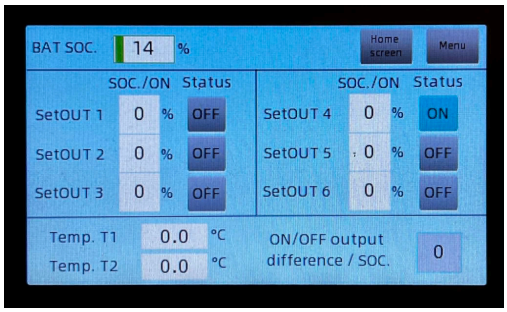
Bat. SOC % - aktuální stav nabití baterie

Bat. P - výkon baterie. Plusové hodnoty znamenají nabíjení baterie, mínusové vybíjení.

CT L1, CT L2, CT L3 - stav jednotlivých měřících cívek střídače. Mínusové hodnoty - kolik energie teče směrem ze sítě do domu. Plusové hodnoty - kolik energie teče směrem z domu do sítě.

6.Obrazovka s nastavením spínání podle SOC. baterie - kaskádové spínání.



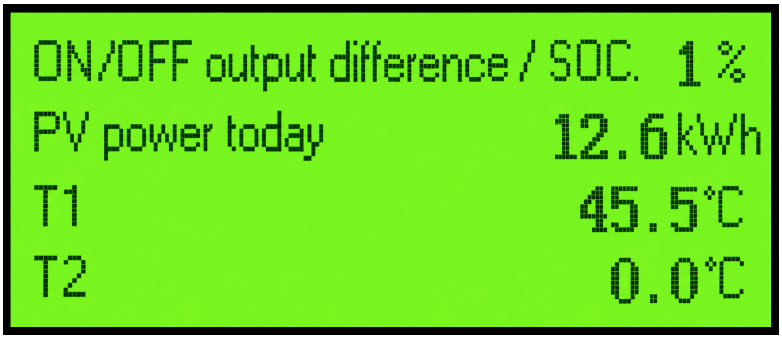


Na obrázku je nastaveno vytěžování tak, že těleso 1 spíná při dosažení SOC baterie 89%, těleso 2 při SOC 94% a těleso 3 při SOC 95%.

Pokud chcete toto nastavení změnit, zmáčkněte SET (pro těleso 1 - 1x, pro těleso 2 - 2x, pro těleso 3 - 3x) proveďte změnu numerickou klávesnicí a potvrďte klávesou ENT.

Počet těles je standardně 3 nebo 6 a podle toho jsou buď na jedné nebo dvou obrazovkách.

7.Obrazovka s nastavením vypínacích diferencí.



Zde je nastavení vypínací diference těles podle SOC baterie. Minimum je možno nastavit na 1%. Znamená to, že pokud například těleso 1 sepne při 90% SOC, vypne až pokud SOC bude menší než 89%.

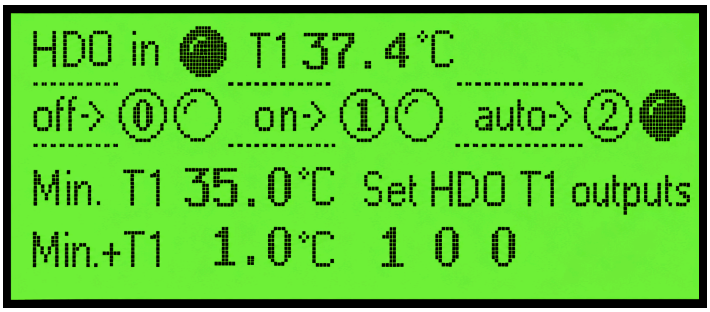
Tyto diference jsou nutné k tomu, aby výstupy vytěžovače necyklovaly. Při připojení větších zátěží, se může hodnota SOC. baterie v rámci procent skokově měnit.

8.Čidlo bojleru

Pokud je box vybavený teplotním čidlem do AKU nádoby a čidlo je připojeno, zobrazuje na displeji teplotu T1 nebo T2. V opačném případě je zobrazena nula.

Pro připojení čidla slouží přiložený konektor. Prodloužení kabelu je možné nejlépe stíněnými vodiči. Na polaritě nezáleží. Rozsah měření čidla je cca 0-95 stupňů.

9.Funkce HDO / SPOT





Pokud je box vybaven funkcí spínání podle HDO "levný proud" je možné nakonfigurovat každý z výstupů tak, že pokud není dostatek solární energie, bude se řídit signálem HDO a teplotou v aku nádrži / bojleru.

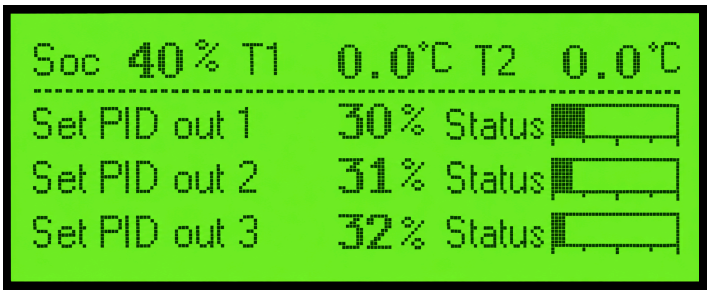
Tyto výstupy jsou spojeny s regulací teploty T1. Ikonka **HDO** in udává jestli je vstup HDO (levného proudu) aktivní. Na obrázku jsou pod nápisem - **Set HDO outputs** tři jednotlivé výstupy (může být ovládáno standardně až 6). U výstupů 2 a 3 je nastavena 0 a jsou řízené výhradně podle nastavení SOC. baterie - přebytku solární energie nebo přetoku do sítě. U výstupu 1 je nastavena 1 a znamená to, že pokud není dostatek solární energie a v bojleru bude teplota nižší než nastavené minimum T1, přijde signál HDO, tyto výstupy sepnou a nahřejou bojler na teplotu Min. T1 (na obrázku 35 stupňů) . Min T1+ je vypínací diference výstupu podle teploty T1. (na obrázku by tedy výstup vypl při dosažení teploty 36 stupňů) **Funkce HDO si při signálu HDO, vynutí sepnutí příslušných výstupů, pokud je teplota na čidle T1 nižší, než je nastavené minimum**. Dále je možno tyto výstup ovládat ručně v režimech 0 (vypnuto) - 1 (zapnuto - funguje trvale jako při signálu HDO) 2 - (automat podle signálu HDO a teploty v bojleru) Hodnotu **Min. T1 i Min. T1+** lze změnit.

10.Plynule PID regulované výstupy

Jednotky Solar X box mohou být vybaveny plynule PID regulovanými výstupy.

Co je PID regulace? Jedná se o spojitou / plynulou regulací, kdy je výkon na spirály posílán plynule v rozsahu 0-100%. Principem PID je kontinuální porovnávání měřených veličin s požadovanými a automatická adaptace regulátoru daným podmínkám. Lze dosáhnout nejen krátké doby regulace, ale i vysoké přesnosti bez trvalé regulační odchylky.

Základem PID regulace jsou tři složky - proporcionální **P**, Integrační **I** a Derivační **D.**





Výstupy 1-3 - obecné nastavení podle hodnoty SOC. baterie + status výstupů

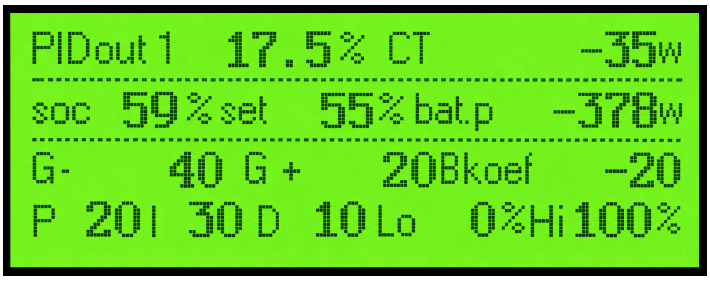
Obrazovka 1:

Set PID out 1,2,3 (lze změnit klávesou SET) - nastavení od jaké hodnoty SOC. baterie, začne regulátor posílat výkon na jednotlivé výstupy / spirály. **Regulátor může posílat výkon na topné tělesa i když není dosaženo nastaveného nabití baterie a to ve chvíli, kdy vzniká přetok energie směrem do sítě a závisí to na rozdílu mezi SOC. měřenou a nastavenou, na nastavení parametru GRID+ (viz detailní nastavení PID výstupu) a na velikosti tohoto přetoku**

Status - grafické znázornění velikosti posílaného výkon 0-100%.

Regulátor začne výkon na topné spirály posílat v případě, že dojde k nabití baterie nad stanovenou hodnotu **Bat. set**. nebo podle nastavení, pokud vznikne přetok energie směrem do distribuční sítě, podle nastavení parametru Grid +. **Díky tomu je plynulá regulace řešení i pro bezbateriové systémy. Plynulá regulace naopak sjede výkonem dolů, pokud se součet výkonů všech spotřebičů v domě, dostane nad možnosti elektrárny a hodnoty z cívek / smart metru střídače, se dostanou do záporných hodnot. To závisí na nastavení parametru Grid** - . Tímto je docíleno hospodaření skutečně jen s přebytky energie.

10.1 Detailní nastavení PID regulace





Výstup 1 - detailní nastavení PID regulace výstupu č. 1

PIDout1 - procentuální hodnota výkonu, který regulátor v daný okamžik posílá na spirálu na výstupu 1.

CT - je aktuální hodnota - součet hodnot z měřících cívek L1, L2, L3 nebo smart metru střídače. Jedná se tedy o celkový výkon dodávaný z nebo do distribuční sítě.

Bat. SOC - aktuální hodnota kapacity baterie

Bat.P - výkon baterie. Plusové hodnoty znamenají nabíjení baterie, mínusové vybíjení.

Bat. set. - nastavení od jaké hodnoty SOC. baterie, začne regulátor posílat výkon na spirálu, za předpokladu, že jsou cívky měřiče energie CT na 0 nebo blízko 0. (Platí když je mód wattrouteru nastavený na CT+BAT)

G - a G + je vliv měřených hodnot z CT cívek / smart metru střídače na regulátor.

G - určuje citlivost na odběr ze sítě a posílaný výkon na spirály upravuje tak, aby nedocházelo při ohřevu vody z přebytků k odběrům ze sítě, pokud elektrárna nedokáže uspokojit aktuální spotřebu v domě.

G + určuje citlivost regulátoru na přetoky do sítě. Pokud vzniká přetok, regulátor přidává výkon na výstupy tak, aby ho potlačil.

1=maximální citlivost a vliv na regulátor.

1 a výš snižování citlivosti vlivu hodnot CT cívek na regulátor. Při nastavení na vysoké hodnoty, už regulátor nebude brát v potaz hodnoty z CT cívek a bude regulovat pouze na základě SOC. baterie.

Parametry Grid - a Grid + doporučujeme u systému bez zapnutých přetoků do sítě nastavit na hodnoty kolem 30-60. **Přílišná citlivost na hodnoty CT, může vyvolat nežádoucí kmitání výstupů**. U systémů se zapnutými přetoky může být žádoucí nastavit Grid + výše, aby regulátor dělal změny na výstupech pomaleji a plynu

Bkoef - Udává citlivost regulátoru na vybíjecí výkon baterie. Rozsah nastavení je 0 až -30000.

0 = vliv baterie vypnut, (v tomto nastavení bude regulátor vytěžovat přebytky pouze na základě rozdílu BAT. SOC a BAT set, případně při přetoku do sítě)

-1 = maximální citlivost, směřem dále k mínusovým hodnotám, se citlivost snižuje a regulátor dovolí odebírat více výkonu z baterie.

Přílišná citlivost na hodnoty výkonu z baterie, může vyvolat nežádoucí kmitání výstupů. Doporučení je spíše se zdržet u hodnot mezi -30-100

PIDout mode - Jedná se o nastavení charakteristiky výstupů PIDout1 a PIDout2. Výstupy lze nastavit samostatně bud pro použití s SSR relé, kdy mají upravenou charakteristiku tak, aby procentuální hodnota výstupu na displeji odpovídala výkonu, který SSR reálně posílá, nebo fungují lineárně 0-10V, například pro řízení jiných spotřebičů (nabíječky EV, tepelná čerpadla...) kdy je výstupem lineární řídící signál. **U staršího typu displeje je toto nastavení na samostatné obrazovce společně s wattrouter mode.**

Příklad 1 : Pokud bude BAT SOC. měřená 90% a BAT set žádaná 89% - (regulátor tedy bude chtít vytěžovat přebytečnou energii z baterie), nastavení Grid - bude 40, pak po překročení hranice -40W výkonu ze sítě, se regulátor zastaví, po překročení hranice -80W začne ubírat a rychlost ubírání výkonu na spirálu bude úměrná velikosti nárůstu výkonu ze sítě. (například přijde mrak nebo se v domě sepne více spotřebičů zároveň a elektrárna tuto změnu nedokáže vykrýt).

Příklad 2 : Nastavením Grid + na nízké hodnoty, má za následek zvýšení citlivosti regulátoru na přetoky. Regulátor pak bude brát minimální ohled na to, jak je nabitá baterie a může posílat výkon na spirály daleko před dosažením nabití baterie na hodnotu BAT SET. Tyto přetoky měniče často generují ještě před nabitím baterie a může to být dáno omezením maximálního nabíjecího proudu baterie, který je pod možnostmi toho, co dokáží vyrobit panely.

10.2 PID parametry

Tyto parametry mají vliv na chování regulátoru jako celku. Mění jeho chování resp. rychlost reakcí jak na rozdíl mezi BAT SOC. a BAT SET. tak na hodnoty z CT cívek a hodnoty výkonu baterie.

P - Je proporcionální složka regulátoru. Jedná se o prostý zesilovač. Akční veličina je přímo úměrná regulační odchylce. Čím vyšší hodnota P, tím robustněji bude regulátor reagovat na odchylku žádané SOC. od aktuální SOC. baterie i na změny hodnot měřících cívek / smart metru.

I - regulátor, je takový regulátor, kdy akční veličina je přímo úměrná integrálu regulační odchylky. Jinými slovy integrace zohledňuje čas, po který se regulátor nachází mimo žádanou hodnotu a snaží se postupně přidávat nebo ubírat tak, aby byla odchylka co nejnižší. Vyšší hodnoty nastavení = rychlejší reakce regulátoru na změny SOC. a hodnot CT cívek. Nižší hodnoty = pomalejší reakce.

D - regulátor, je takový regulátor, kdy akční veličina je přímo úměrná derivaci regulační odchylky. D nastavení vylepšuje dynamické vlastnosti regulátoru a regulátor "zatlumuje".

LO a HI - parametry LO a HI jsou spodní a horní mez výkonu regulátoru. Pokud například nastavíte LO na 10% a HI na 50% regulátor pojede do příslušného výstupu minimálně vždy na 10% a maximálně na 50%. Pokud nastavíte oba parametry na 50% bude regulátor do toho výstupu dodávat trvale polovinu výkonu. Pokud nastavíte oba parametry na 0%, tento výstup regulátoru bude trvale vypnutý. Tímto nastavením lze tedy navíc výstupy ovládat ručně.

Z výroby bývá vše nastaveno. Pokud chcete nastavení změnit, dělejte to postupně a s citem a vždy si poznačte výchozí nastavení.

Kombinací správně nastavených parametrů, lze regulátor využívat pro systémy s povolenou, zakázanou dodávkou do sítě s bateriemi nebo bez baterií.

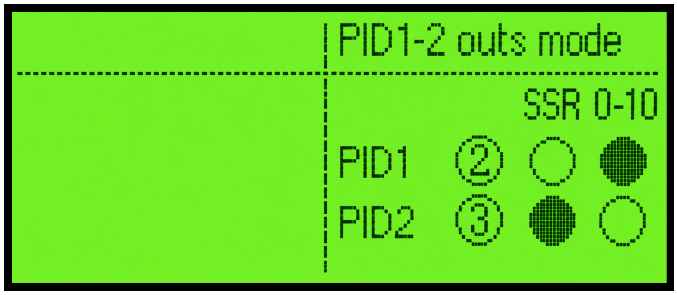
Při ručním ovládání je nutno brát zřetel na to, že pokud je box vybaven funkcí HDO, je tato funkce nadřazena a při její aktivaci dochází k vynucení sepnutí výstupů podle teploty v aku / bojleru, nehledě na ruční ovládání.

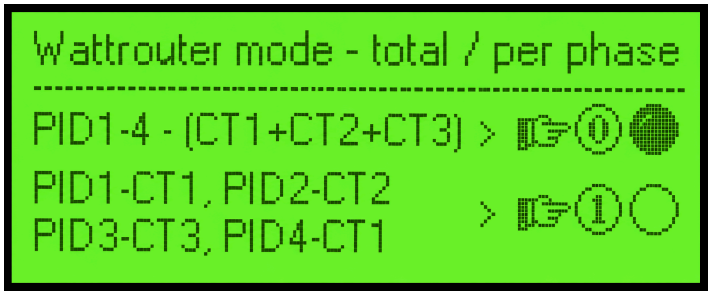
11. Provoz bez baterií.

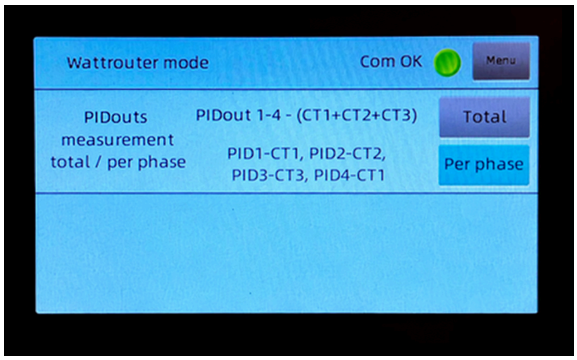
Pokud jsou povoleny přetoky, nastavte BAT. SET na jednotlivých PID regulátorech na 0. Regulátor začne modulovat (postupně přidávat) výkon jen podle velikosti přetoku do sítě.

Pokud jsou přetoky zakázány, nastavte na jednotlivých PID regulátorech BAT. SET na -1. Tímto nastavením se docílí toho, že regulátor zkouší přidávat výkon trvale i bez přetoku s ohledem na hodnoty z CT cívek. Pokud se dostanou hodnoty z CT cívek do mínusu pod nastavení Grid -, čeká, jestli deficit střídač dožene. Pokud ano, začne opětovně přidávat. Pokud ne, ubere. Tímto je docíleno, že regulátor donutí střídač citlivě k výrobě, pokud svítí slunce, a když přijde mrak nebo se spotřeba v domě zvýší, s výkonem sjede dolů tak, aby neohříval vodu ze sítě.

12. Mód wattrouteru a mód výstupů PID1 a PID2







Výběr módu wattrouteru je dostupné u verzí s PID regulací a je platné pouze pro plynule regulované výstupy.

Wattrouter mode - total / per phase

Per phase - regulátor posílá výkon na SSR podle přetoku na konkrétní fázi.

Total - počítá s celkovým výkonem / příkonem na všech třech CT cívkách.

Měření a regulace po fázích je žádoucí a potřebné hlavně u symetrických měničů, které neumí výkon na jednotlivé fáze rozložit podle jejich zatížení.

PIDout mode - Jedná se o nastavení charakteristiky výstupů PIDout1 a PIDout2. Výstupy lze nastavit samostatně bud pro použití s SSR relé, kdy mají upravenou charakteristiku tak, aby procentuální hodnota výstupu na displeji odpovídala výkonu, který SSR reálně posílá, nebo fungují lineárně 0-10V, například pro řízení jiných spotřebičů (nabíječky EV, tepelná čerpadla...) kdy je výstupem lineární řídící signál.

U novějšího typu displeje je toto nastavení v sekci detailní nastavení PID výstupů.

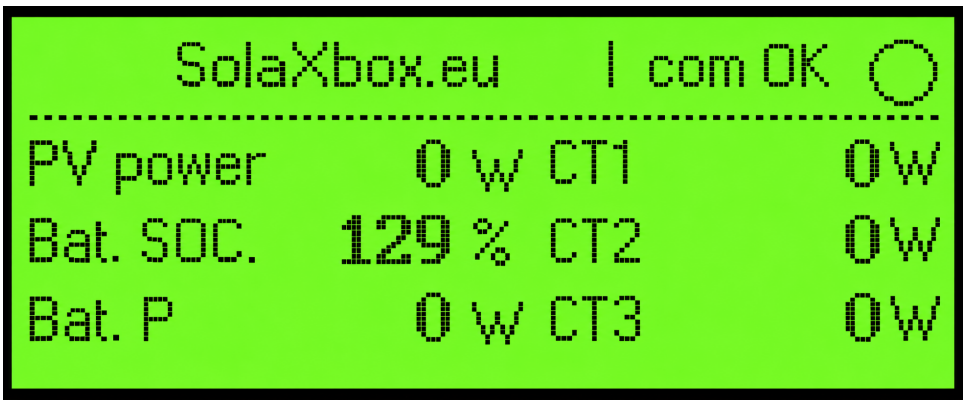
13. Provoz s nízkonapěťovými bateriemi

Pokud je Solar X BOX vybaven vstupem pro měření napětí nízkonapěťové baterie, může řídit využití přebytků přímo podle jejího napětí. Toto provedení nevyžaduje datové propojení se střídačem ani s BMS baterie.

Podle výbavy konkrétního BOXU lze využít plynulou PID regulaci výkonu, ON/OFF spínání spotřebičů nebo oba způsoby současně.

13.1 Zobrazení napětí baterie

Na displeji se **místo hodnoty SOC zobrazuje napětí baterie bez desetinné čárky**, tedy ve voltech vynásobených deseti.



Úvodní obrazovka: údaj **129** v poli Bat. SOC. představuje napětí baterie **12,9 V**.

Pole označené **Bat. SOC** tedy u tohoto provedení představuje napětí baterie, nikoliv procentuální stav nabití. **To platí i tehdy, pokud na displeji zůstává původní znak %.** Stejný přepočet platí i pro nastavení požadovaných hodnot a vypínacích diferencí.

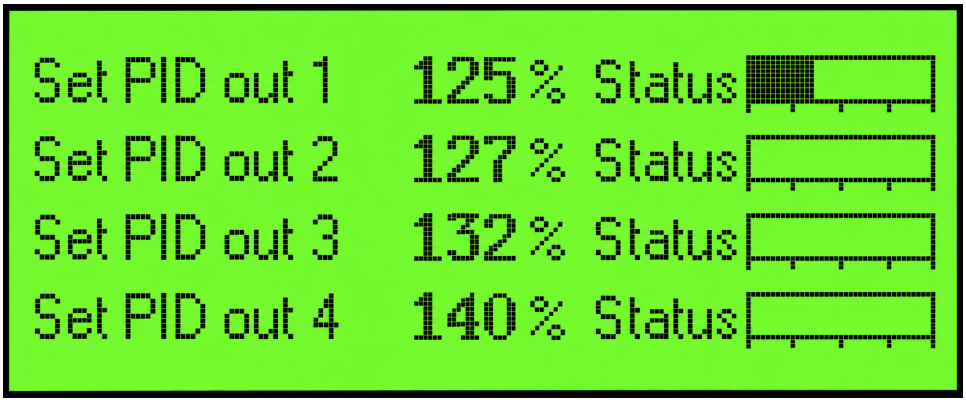
Napětí baterie	Hodnota na displeji / v nastavení
12,9 V	129
13,5 V	135
25,6 V	256
51,2 V	512

Zadávaná hodnota = požadované napětí ve voltech × 10.

13. Provoz s nízkonapěťovými bateriemi (pokračování)

13.2 Nastavení plynulé PID regulace

Požadovanou hodnotu nastavíte pro příslušný výstup v parametru **Bat. set.**, popsaném v kapitole 10.1. Na přehledové obrazovce výstupů odpovídá tomuto nastavení položka **Set PID out** s číslem příslušného výstupu.



Nastavení PID výstupů: **125 = 12,5 V**, **127 = 12,7 V**, **132 = 13,2 V** a **140 = 14,0 V**. Ukazatel Status znázorňuje aktuální výkon výstupu.

Příklad: Chcete-li využívat přebytky při dosažení napětí baterie **13,5 V**, nastavte u příslušného PID výstupu **Bat. set. = 135**. Na přehledové obrazovce se tato hodnota zobrazí u odpovídající položky Set PID out.

Regulátor porovnává měřené napětí s nastavenou hodnotou a podle rozdílu plynule upravuje výkon spotřebiče. Při napětí nad nastavenou hodnotou výkon přidává, při poklesu pod ni výkon ubírá. Cílem je udržovat napětí baterie v okolí nastavené hodnoty.

Nejde tedy o prosté sepnutí plného výkonu při dosažení daného napětí. Rychlost a průběh změn výkonu ovlivňují také parametry PID regulace popsané v kapitole 10.2.

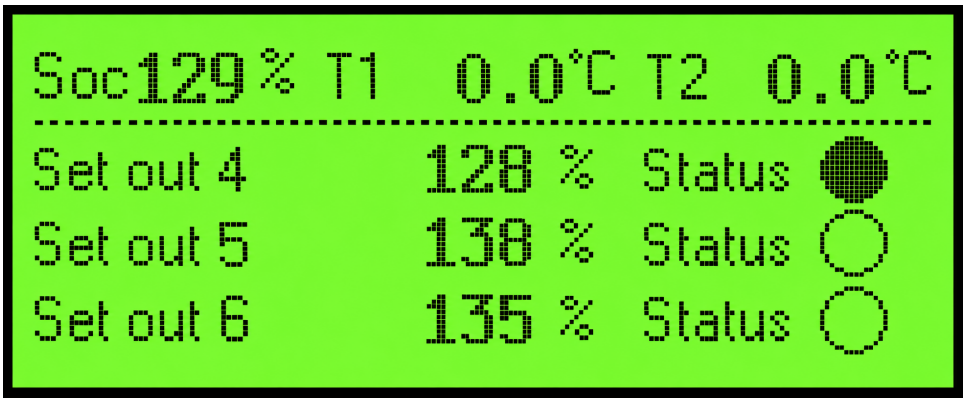
Pozor na rozdíl mezi napětím a výkonem: Číslo u položky Set PID out v tomto provedení nastavuje napětí baterie vynásobené deseti. Grafický ukazatel Status a procenta výkonu výstupu nadále představují skutečný výkon v rozsahu 0-100 %.

Aby mohl PID výstup snížit výkon až na nulu, musí být jeho spodní mez **LO nastavena na 0 %**.

13. Provoz s nízkonapěťovými bateriemi (pokračování)

13.3 Nastavení ON/OFF výstupů a vypínacích diferencí

U ON/OFF výstupů se spínací hodnoty nastavují na obrazovce popsané v kapitole 6. Místo požadovaného SOC v procentech zadáváte požadované napětí baterie vynásobené deseti.



Příklad nastavení ON/OFF výstupů: výstup 4 má nastaveno **12,8 V**, výstup 5 **13,8 V** a výstup 6 **13,5 V**. Horní údaj 129 znamená aktuální napětí **12,9 V**.

Pro sepnutí při **13,5 V** nastavte u příslušného výstupu hodnotu **135**. Jednotlivým výstupům můžete nastavit různé hodnoty a určit tak pořadí zapínání spotřebičů.

Vypínací diference podle kapitoly 7 se zadává ve stejném měřítku: **1 = 0,1 V**, **3 = 0,3 V** a **5 = 0,5 V**.

Příklad: Při spínací hodnotě **135** a vypínací diferenci **3** výstup sepne při dosažení **13,5 V** a vypne při poklesu napětí pod **13,2 V**.

Diference vytváří odstup mezi zapnutím a vypnutím a omezuje opakované spínání při kolísání napětí kolem nastavené hranice.

13.4 Souvislosti s ostatním nastavením

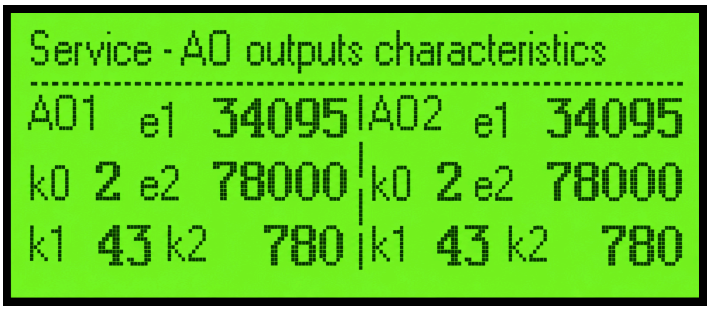
U tohoto provedení nahrazuje měřené napětí baterie hodnotu SOC v popsaných nastaveních. **Přepočet × 10 se netýká procent výkonu výstupů, parametrů P, I a D ani teplot.**

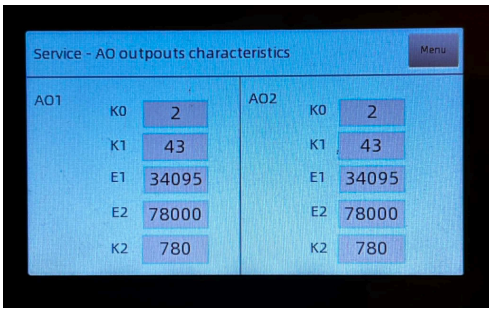
Bez datového propojení BOX nezískává ze střídače údaje o přetocích do sítě ani o nabíjecím či vybíjecím výkonu baterie. Popisy regulace podle CT, Grid +, Grid - a Bkoef se proto na samotné řízení podle napětí baterie nevztahují.

Případné vynucení výstupů funkcí HDO se řídí pravidly uvedenými v kapitole 9.

Uvedené hodnoty napětí jsou pouze příklady zadávání. Konkrétní spínací napětí a diference je nutné zvolit podle použité baterie a nastavení jejího nabíjení.

14. Servis





V této sekci je možnost upravit křivku (charakteristiku) analogových výstupů, pokud běží v módu SSR, podle typu použitého SSR, tak aby byl výkonový výstup co možné nejlineárnější. Z výroby bývá nastaveno pro konkrétní typ SSR relé a doporučujeme ho nepřenastavovat.