

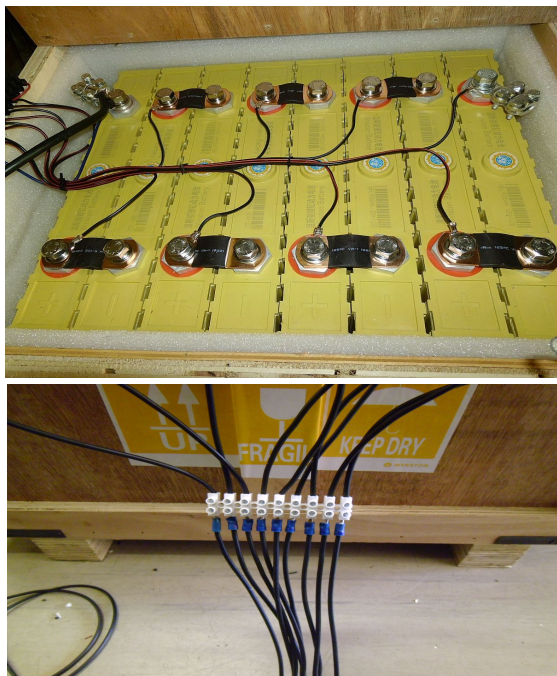
Balancovací systém BMS ON4-UTP s pasivním nebo aktivním balancováním

Návod k zapojení a bezpečnostní doporučení

1) odpojte od baterií všechny zátěže a další elektronické obvody. Pokud by tekl jakýkoliv proud z baterií nebo do baterií během instalace BMS, může být BMS poškozena.

2) připojte ke kontaktům jednotlivých článků vodiče (průřez min. 1,5mm² pro 7A nebo 2,5mm² pro 15A a víc) nejlépe pomocí kabelových ok a volné konce vodičů průběžně umíst'ujte např. do svorkovnice (čokolády), aby se nemohly vyzkratovat. Svorkovnice může sloužit i jako rozpojovací bod v případě demontáže nebo opravy.

Na hlavní mínus a plus pól bateriového packu je doporučeno v této fázi umístit kabelové oko (sadu ok, svorkovnici), abychom později už nemuseli se šrouby manipulovat a neohrozili tak připojené balancéry. Pojistky musí být umístěny na jedné větvi (doporučeně kladné), mimo bateriový pack tak, aby při jejich přepálení nebo odpojování nedošlo k rozpojování článků nebo kontaktů na nich.



3) současně můžeme na kontakty baterií nebo na svorkovnici připojit vodiče, které budou přes DC/DC měnič sloužit k napájení řídicí jednotky balancéru, případně dalších měřicích a hlídacích prvků, např. SDS micro. Zátěž zatím nepřipojovat !

4) multimetrem zkontrolujte napětí na jednotlivých svorkách svorkovnice, zda napětí vzrůstá v intervalech odpovídajících správnému pořadí článků - 0V, 3.3V, 6.6V, 9.9V atd.

5) umístěte na vybrané místo (bedna, zeď, rozvaděč) desku s připravenými omezovači napětí ON4-UTP. Pro 4 články je potřeba vždy jeden modul ON4-UTP.

6) připravte si vhodné délky vodičů (viz 2) a postupně propojujte na svorky omezovače napětí (viz PDF dokumentace pro ON4-UTP):

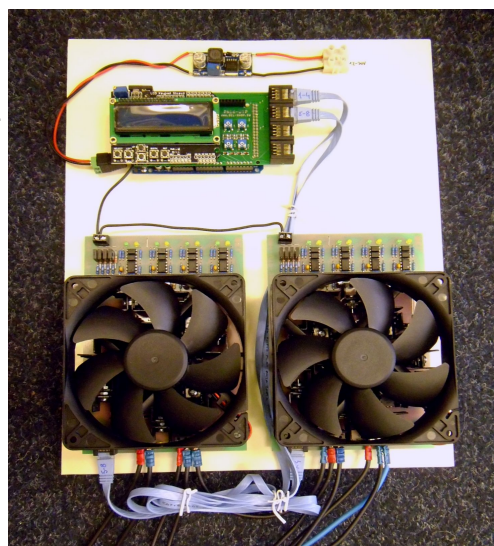
mínus 1. článku, plus 1. článku, plus 2. článku, plus 3. článku, plus 4. článku,

potom propojku mezi prvním a druhým ON4 (zdvojená svorka plus 4. článku na prvním ON4 s mínus 1. článku na druhém ON4),

pokračujte plus 5. článku, atd. podle stejného principu.

Při připojení vodiče obvykle zelená dioda omezovače krátce a slabě blikne, může se i pohnout ventilátor.

Pokud by se některá dioda ihned po doteku vodiče rozsvítila naplno, nebo se trvale roztočil ventilátor, je chyba v zapojení nebo v omezovači a je potřeba zkontrolovat pořadí vodičů a napětí článků. Jediná situace kdy je to přípustné, je při napětí připojovaného článku mezi 3,6 a 4,1V, kdy ON4-UTP začne daný článek správně vybíjet.



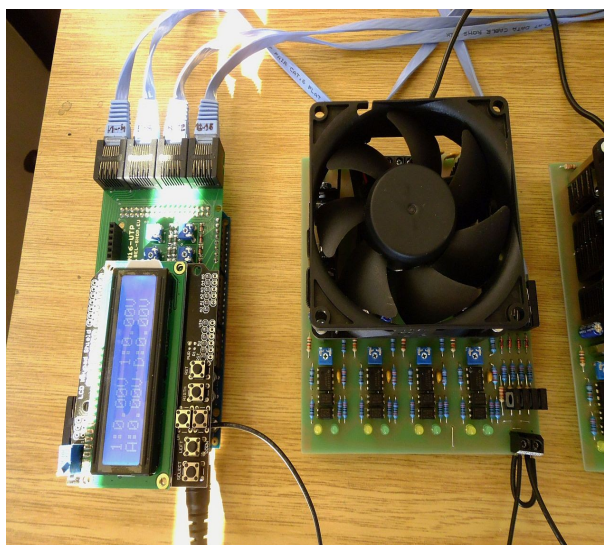
Obrácení polarity, přeskočení pořadí více jak jednoho článku (>8V na kanál) nebo zatížení jen částečně zapojeného balancéru spotřebičem vede k jeho poškození, na které se nevztahuje záruka.

Při deinstalaci odpojujeme nejprve napájení řídicí jednotky aktivního balancování, potom UTP vodiče v pořadí od nejvyšších po nejnižší a nakonec vodiče mezi ON4-UTP a články (nejlépe ze svorkovnice „čokoláda“) v pořadí od nejvyššího po nejnižší. Jako poslední odpojujeme společný mínusový vodič.

- 7) Pokud jsme postupovali správně, máme kompletně osazené pasivní balancování.

Při aktivním řízení potřebujeme dále propojit společnou zem mezi řídicí jednotkou a omezovači a spojit řídicí jednotku pomocí UTP kabelů s balancovacími moduly. Pro snadný přístup k ARK svorkám, hlavně GND, je možné ve vypnutém stavu vytáhnout z řídicí jednotky displej.

- 8) propojíme GND svorku prvního balancéru ON4-UTP (ochraňujícího první čtyři články) s vedlejší svorkou MINUS 1CL. Pouze na tomto prvním balancéru ! Dále pokračujeme vodičem k dalším svorkám GND na dalších deskách ON4-UTP a nakonec GND na řídicí desce aktivního balancování. Rozpojení kteréhokoliv z těchto vodičů za běhu balancéru vede k rizikovým situacím (špatné vyhodnocení napětí článků, svodové proudy), proto se ujistěte, že vodiče nemohou být během provozu vytrženy nebo uvolněny.



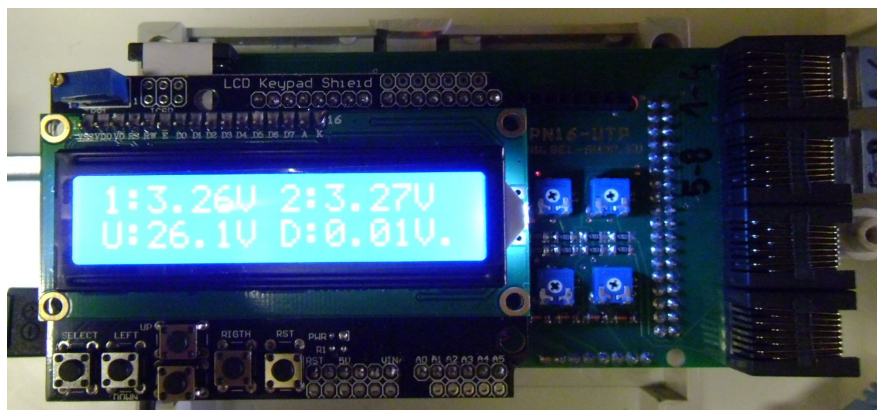
- 9) UTP kabely používejte výhradně standardní přímé, použití křížených (CROSS) kabelů hrozí vyhořením obvodu, protože po jednotlivých vodičích se přenáší kromě řídicích informací i napětí článků k vyhodnocení.

UTP kabely propojujeme s ON4-UTP v pořadí:

1-4 článek (první konektor shora), 5-8, 9-12, 13-16.

- 10) Zasuňme zpět displej a zapojíme napájecí napětí pro řídicí jednotku (+5V na USB nebo 8-12V na napájecí zástrčku). Tato napětí je vhodné získat z DC/DC měniče, abychom rovnoměrně vybíjeli celou baterii. Vyvedení napětí jen z části baterie je nepřijatelné !

Na LCD displeji se zobrazí "Mega balancing" s verzí software a počtem článků, následuje kontrolní sepnutí všech balancérů – nejprve postupně a pak všech najednou. Po dokončení testu následují údaje o napětích článků nebo údaje o případných detekovaných chybách zapojení.



Údaje na displeji zleva shora:

1 : 3 . 26V - číslo článku s nejnižším napětím a jeho napětí

2 : 3 . 27V - číslo článku s nejvyšším napětím a jeho napětí

U : 26 . 1V – součtové napětí bateriového packu

D : 0 . 01V – rozdíl napětí nejslabšího a nejsilnějšího článku

blikající tečka vpravo dole – indikace aktivního stavu

Aktivní řídicí jednotka vyhodnocuje stav článků a spouští jejich balancování, když je třeba.

Kromě toho poskytuje tyto signály pro externí relé nebo stykače (viz též datasheet pro PN16 UTP):

- 1) (bílo-oranžová) - Arduino digital pin 28 - nezapojeno
- 2) (oranžová) - Arduino digital pin 19 – Rx1 sériová linka – příjem
- 3) (bílo-zelená) - Arduino digital pin 26 – disconnect – některý ze sledovacích vodičů je pravděpodobně odpojen
- 4) (modrá) - Arduino digital pin 18 – Tx1 sériová linka - vysílání
- 5) (bílo-modrá) - Arduino digital pin 24 – high- napětí některého článku vzrostlo přes 3,8V
- 6) (zelená) – GND, společná zem
- 7) (bílo-hnědá) - Arduino digital pin 22 – low – některý z článků klesl pod hraniční úroveň 2,8V
- 8) (hnědá) – napájecí napětí +5V

Napětí signálů ve stavu sepnuto je 5V a proud max. 20mA.

Příloha 1)

Protokol monitoringu po sériové TTL lince:

```
BAL-ON4 250 280 330 360 380 410 007 015 060 007 016 3.27 3.26 3.26 3.25 3.28 3.2  
8 3.27 3.28 3.27 3.28 3.27 3.29 3.28 3.29 3.28 3.22 0000000000000000 CRC
```

1) BAL-ON4 BMS typ

blok konstant:

- 2) 250 280 330 360 380 410 odpojení při vybití, alarm vybití, normální stav, nucené vybíjení, alarm přebití, odpojení při přebití
- 3) 007 015 060 007 016 pracovní diference, pracovní 2, odpojeno, delta, počet článků

napětí článků:

4) 3.27 3.26 3.26 3.25 3.28 3.28 3.27 3.28 3.27 3.28 3.27 3.29 3.28 3.29 3.28 3.22

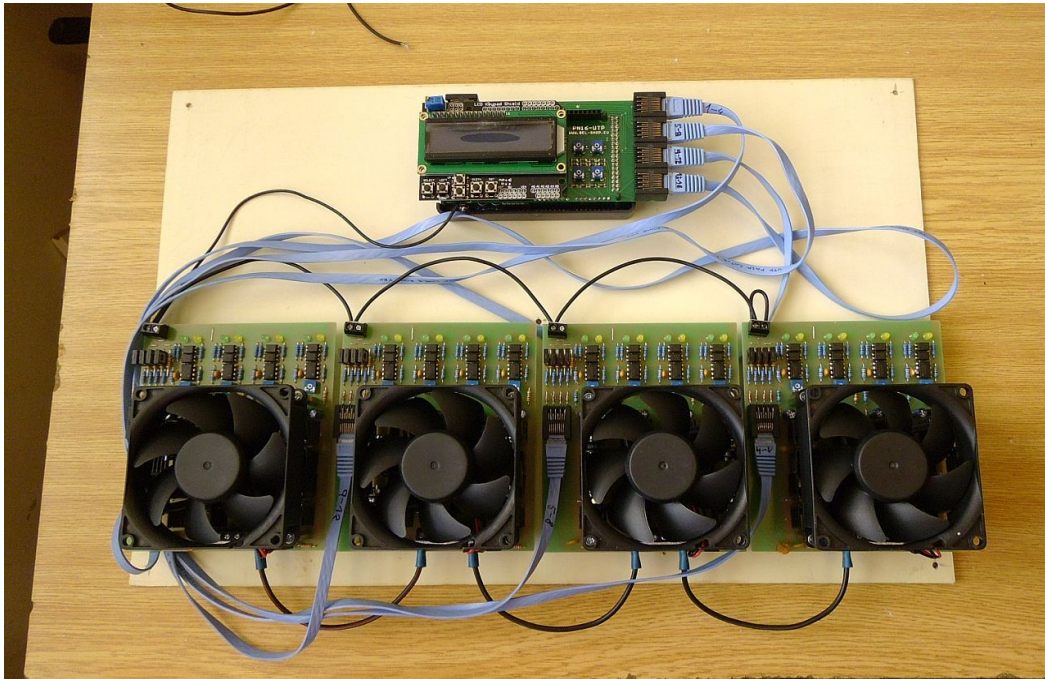
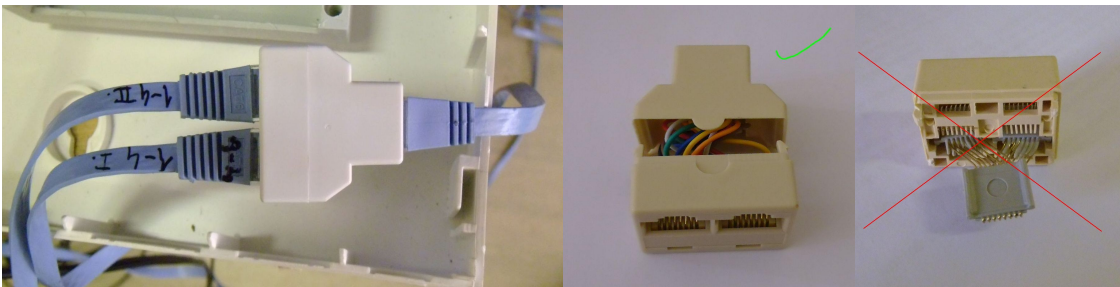
5) 0000000000000000 stav článků

0=OK, 1= alarm nízký, 2=alarm vysoký, 3=odpojeno, 4=kriticky nízký, 5=kriticky vysoký, 6=nucené bezpečnostní vybíjení celé baterie

Příloha 2)

V případě, že je třeba zdvojit výkon balancovacích modulů ON4-UTP na 15A (nebo výkon ON4-UTP 20A zvýšit na neuvěřitelných 40A), lze napětíové stupy těchto modulů zapojit paralelně a pro spojení s řídicím modulem použít UTP rozdvojký.

POZOR: používejte vždy kvalitní varianty těchto rozdvojek s izolovanými barevnými vodiči uvnitř ! V případě použití levných verzí hrozí nebezpečí zkratu !



Provozní doporučení pro baterie složené z LiFePO4 článků:

- baterie umístěte v prostoru, který není příliš vlhký ani příliš teplý
- pokud baterie jsou umístěné v bedně, ponechte ji otevřenou pro dobré proudění vzduchu
- odstraňte z okolí baterií vycpávky nebo jiný snadno hořlavý materiál
- ujistěte se, že všechny šrouby jsou dotažené a kabely dobře drží
- nezapomeňte, že všechna silová vedení je potřeba jistit pojistkami
- je vhodné chránit kontakty článků shora před možným pádem předmětů, zvláště kovových
- baterie mají za provozu malé bezpečné napětí, je proto bezpečné se jich dotýkat, přesto zajistěte, aby k bateriím neměly snadný přístup děti a domácí zvířata

(c) Ing. Martin Kolařík, ostrovni-elektrarny.cz , ver. 1.2 (29.1.2014)