Regulátor DMR4316AC

V1.9



Regulátor DMR4316AC optimalizuje přizpůsobení odporu topné spirály boileru a fotovoltaických panelů tak, aby energie získaná z panelů byla co největší. Zapojuje se mezi solární panely a topnou spirálu boileru. Je určen k montáži na zeď. **Výstupní napětí na výstupu je střídavé, takže regulátor může být používán i s běžným boilerem s topnou spirálou pro střídavé napětí.** Vstupní napětí může být od 60 do 430 V. Na výstup lze připojit spotřebič pouze s čistě odporovým charakterem (boiler bez elektroniky, podlahové topení, přímotop bez ventilátoru, infrazářič apod.) s příkonem do 2500 W (s aktivním chlazením do 4000 W).

Regulátor při napájení boileru používá novou metodu aktivního vyhledávání optimálního pracovního bodu (MPPS – Maximum Power Point Searching). Tato metoda eliminuje ztráty výkonu oproti metodě MPPT v případě, že fotovoltaické panely nemají stejné vlastnosti, jmenovitý výkon, mění se jejich teplota nebo nejsou rovnoměrně osvíceny. Měřené údaje (napětí, proud, výkon, teplota, energie) jsou zobrazovány na dvouřádkovém LCD displeji. Regulátor ukládá do paměti získanou denní energii za posledních 120 dní, měsíční energii za posledních 36 měsíců a roční energii za posledních 10 let. Má i DC výstup, na který je automaticky přesměrována napětí panelů v případě, že je spotřebič na AC výstupu odpojený. Regulátor může pracovat ve čtyřech režimech činnosti, které jsou popsány v dalším textu. Pomocí čtyř tlačítek lze nastavit a do paměti procesoru uložit mnoho parametrů regulace: režim činnosti, perioda testování panelu, dobu zapnutí DC výstupu, dobu čekání DC výstupu na zatížení, minimální příkon na DC výstupu, maximální výstupní napětí, jmenovitý příkon zátěže, objem ohřívané vody, minimální požadovanou teplotu vody a minimální dovolené napětí panelů. K regulátoru lze připojit až dvě digitální teplotní čidla DS18B20 a měřit např. teplotu vody v boilerech. Pozn.: Regulátor využívá pulzně šířkovou modulaci, při které se od topné spirály může ozývat slabé bzučení, které by mohlo narušovat klid v prostorách, ve kterých je spotřebič umístěn.

Optimální napájení regulátoru:

Napětí panelů nesmí být ani příliš nízké ani příliš vysoké. Při nízkém napětí nebude možné výkon panelů do spotřebiče protlačit, příliš vysoké napětí nutí pracovat regulátor v nevýhodné pozici nebo by ho mohlo dokonce poškodit. **Optimální napájecí napětí má být v rozmezí 100 až 115 % jmenovitého napětí zátěže (to je obvykle 230 V). Napájecí napětí se vypočítá jako součin počtu panelů v sérii a jejich napětí v pracovním bodě (nižší hodnota napětí v dokumentaci k panelům). Optimální špičkový výkon panelů (opět viz dokumentace k panelům) by měl být v rozmezí 100 až 150 % příkonu zátěže.** Dodržením těchto podmínek získáte nejvýhodnější poměr mezi náklady a získanou energií. Pokud chcete využívat vyšší napětí panelů, musí být jmenovité napětí spotřebiče zvýšené tak, aby bylo napájecí napětí opět mezi 100 až 115 % jmenovitého napětí spotřebiče. Ale i v takovém případě může být maximální počet panelů v sérii jen takový, aby jejich napětí bez zatížení nikdy nepřesáhlo 430 V. Kontrola je snadná. V dokumentaci k panelů naleznete napětí naprázdno (je to nejvyšší udávaná hodnota), to vynásobíte koeficientem 1,15, tím vypočítáte napětí panelů při venkovní teplotě -25 st. C. Výsledné napětí vynásobíte počtem panelů v sérii. Vypočítané napětí musí být **vždy** nižší než 430 V! Pokud není, je nutné snížit počet panelů!

Montáž a připojení:

Regulátor se montuje na zeď širší stranou vodorovně pomocí dvou vrutů v otvorech ve spodním dílu skříňky. V blízkém okolí regulátoru nesmí být umístěny žádné hořlavé předměty. Pod i nad regulátorem musí být volný prostor nejméně 50 mm, aby bylo zajištěno dobré chlazení regulátoru. Vstupní i výstupní vodiče mohou být o průřezu až 2,5 mm^2 a musí být zajištěny proti vytržení ze svorkovnice. Před montáží vodičů vyšroubujte svorky na maximum.

Vstupy a výstupy:

Připojení fotovoltaických panelů: panely se připojují na svorky **PANELY VSTUP +** a **-**.
Připojení hlavního spotřebiče: spotřebič se připojuje na svorky **AC VÝSTUP 1 a 2**.
Připojení vedlejšího spotřebiče: spotřebič se připojuje na svorky **DC VÝSTUP +** a **-**.

Připojení externích teplotních čidel a jejich funkce:

Externí teplotní čidla (jedno nebo dvě) DS18B20 se připojují se na svorky **+5V** (červený), **TS1** nebo **TS2** (žlutý) a **GND** (černý) v horní části desky. Teplotní čidla lze objednat jako zvláštní příslušenství). Teplotní čidla při překročení 80 °C zablokují výstupní napětí na AC výstupu. V režimu 4 se údaj o teplotě používá k pravidelnému opakovanému výpočtu energie, kterou je ještě nutné dodat do boileru do konce dne. Regulátor tak může lépe reagovat na aktuální spotřebu vody a šetřit energii, odebíranou ze sítě.

Datový výstup:

V zadním panelu je obdélníkový otvor s konektorem pro datový výstup (kabel RJ12), pomocí kterého lze regulátor propojit s komunikačním modulem KM1 a odesílat měřené údaje na internet.

Připojení externího ventilátoru a jeho funkce:

Aktivní chlazení se připojuje na dvojici kolíčků V+ (plus) a V- (mínus), které jsou na pravé straně mezi chladičem a kondenzátory. Ventilátor musí být na 12 V a jeho příkon nesmí být vyšší než 1 W. Ventilátor s potřebným držákem lze objednat jako zvláštní příslušenství. Ventilátor je automaticky sepnut, přesáhne-li teplota chladičů 50 °C a vypnut, klesne-li teplota pod 40 °C.

Základní technické údaje:

Vstup:	DC, napětí od 60 do 430 V** (od 200 do 350 V** v režimu 4), proud do 16 A** (pouze fotovoltaické panely)
Výstupy:	AC (pouze odporový spotřebič, reguluje přizpůsobení k panelům) DC (měnič nebo pomocné obvody, pouze přenáší napětí panelů na výstup)
Startovní napětí panelů:	DC: 70 V (regulátor se zapne)
Minimální napětí panelů:	DC: 30 V (regulátor se vypne)
Maximální výkon:	2500 W bez chlazení, 4000 W při aktivním chlazení
Optimální napětí zatížených panelů:	100 až 115 % jmenovitého napětí připojeného spotřebiče
Optimální špičkový výkon panelů:	100 až 150 % jmenovitého příkonu připojeného spotřebiče
Zobrazované napětí:	30 až 430 V, rozlišení 1 V
Přesnost měření napětí:	±1 % z měřicího rozsahu
Zobrazovaný proud:	0 až 16 A, rozlišení 10/100 mA
Přesnost měření proudu:	±1 % z měřicího rozsahu
Zobrazovaný výkon:	0 až 4000 W, rozlišení 1 W
Zobrazovaná energie:	denní 0 až 65 kWh, měsíční 0 až 1,3 MWh, roční 0 až 3,9 MWh
Zobrazované teploty:	0 až 100 °C, rozlišení 1 °C
Hloubka denní paměti energie:	120 dní + dnešní den
Hloubka měsíční paměti energie:	36 měsíců
Hloubka roční paměti energie:	10 let
Minimální dovolené napětí panelů:	nastavitelné od 60 do 250 V
Maximální výstupní napětí AC:	nastavitelné od 50 do 320 V (nepřekročitelné maximum)
Výstupní kmitočet AC:	121 Hz
Výstupní napětí DC:	od 60 do 430 V (stejné jako aktuální napětí panelů)
Max. kapacita na DC výstupu:	2000 µF při 160 V, 1000 µF při 300 V, 500 µF při 430 V
Perioda testování panelu:	nastavitelná od 1 do 20 minut
Doba zapnutí DC výstupu:	nastavitelná od 3 minut do 120 minut
Doba čekání DC výstupu:	nastavitelná od 1 minut do 10 minut
Minimální příkon na DC výstupu:	nastavitelný od 10 do 250 W
Displej:	LCD, podsvícený, 2 x 16 znaků
Jazyk informací na displeji:	čeština (CZ), angličtina (EN) nebo němčina (DE)
Ovládací tlačítka:	čtyři (MODE, PLUS, MÍNUS, ENTER)
Vlastní spotřeba:	max. 1 W
Baterie pro obvod reálného času:	lithiová 3 V, CR2032
Rozsah pracovních teplot:	od -20 °C do +35 °C
Rozměry:	190 x 140 x 70 mm

Průřez přívodních vodičů: od 1 do 2,5 mm^2
Montáž: ve svislé poloze, pod i nad 50 mm volný prostor (kvůli chlazení)

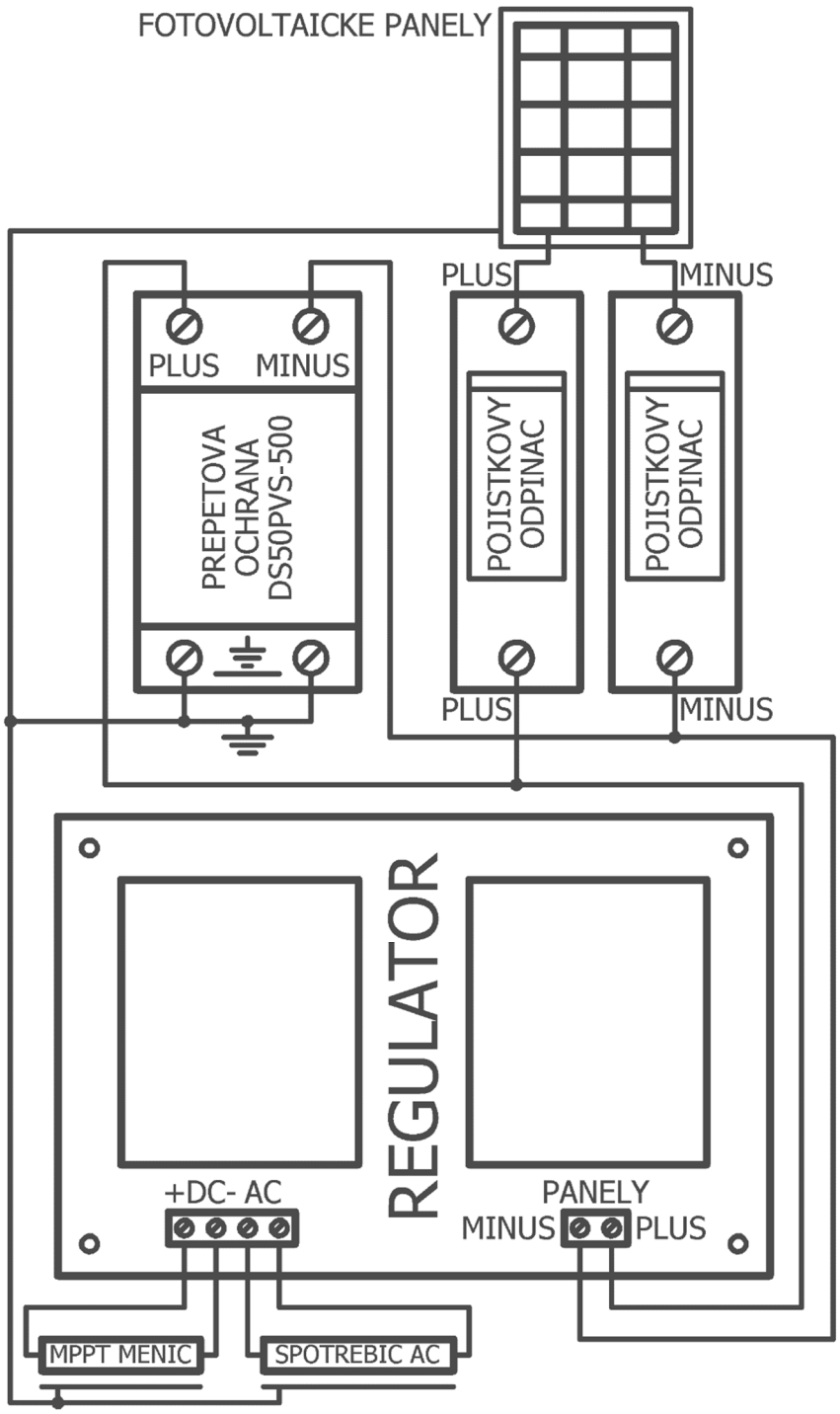
** tyto maximální hodnoty nelze překročit ani krátkodobě

Ochrany:

Teplotní ochrana hlídá teplotu chladiče. Pokud je překročena maximální teplota, tak regulátor omezuje výstupní výkon. Po poklesu teploty regulátor obnoví normální činnost.

Na desce regulátoru jsou i základní přepěťové ochrany, které blokují přepětí na vstupu a chrání spínací tranzistory před napěťovými špičkami. V případě nebezpečí úderu blesku do soustavy fotovoltaických panelů musí být vstupní přívody ještě chráněny před přepětím správně dimenzovanou přepěťovou ochranou.

Režimy činnosti a doporučená schémata zapojení:



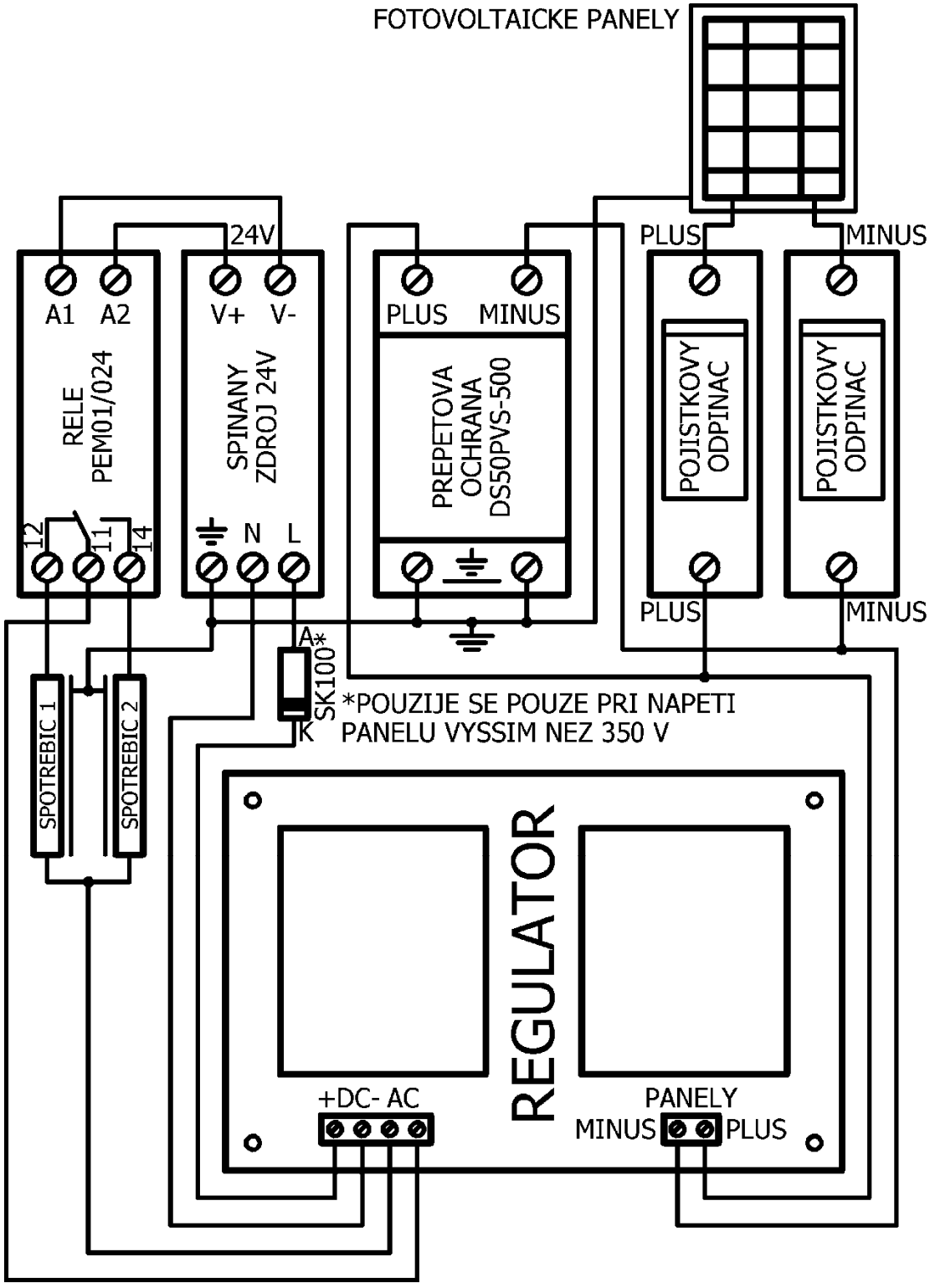
Doporučené schéma zapojení pro 1. a 2. režim činnosti

První režim činnosti – prioritní spotřebič na AC výstupu, podružný je další spotřebič na DC výstupu:

V prvním režimu je prioritní napájení spotřebič na AC výstupu. Jakmile se tento spotřebič odpojí, tak regulátor přesměruje napětí panelů na DC výstup, kde je možné ho využít k napájení dalšího spotřebiče (další MPPS regulátor, měnič nebo nabíječ). Regulátor po nastavené době (doba zapnutí DC výstupu) zkontroluje, zda se spotřebič na AC výstupu opět nepřipojil. Pokud ano, tak ho začne napájet a spotřebič na DC výstupu odpojí. Pozn.: regulátor nechá DC výstup zapnutý minimálně po nastavenou dobu (doba čekání DC výstupu), aby se připojený spotřebič probudil a začal odebírat energii.

Druhý režim činnosti – prioritní spotřebič na DC výstupu, podružný je spotřebič na AC výstupu:

V druhém režimu je prioritní napájení spotřebiče (měnič nebo nabíječ) na DC výstupu. Jakmile odebíraný výkon na DC výstupu klesne pod nastavené minimum (minimální příkon na DC výstupu), tak regulátor začne regulovat napětí panelů na AC výstupu, na kterém je připojen další spotřebič. Regulátor po nastavené době zkontroluje (perioda testu panelů), zda se spotřebič na DC výstupu opět nepřipojil. Pokud ano, tak regulátor ponechá DC výstup sepnutý. Pozn.: regulátor nechá DC výstup zapnutý minimálně po nastavenou dobu (doba čekání DC výstupu), aby se připojený spotřebič probudil a začal odebírat energii.

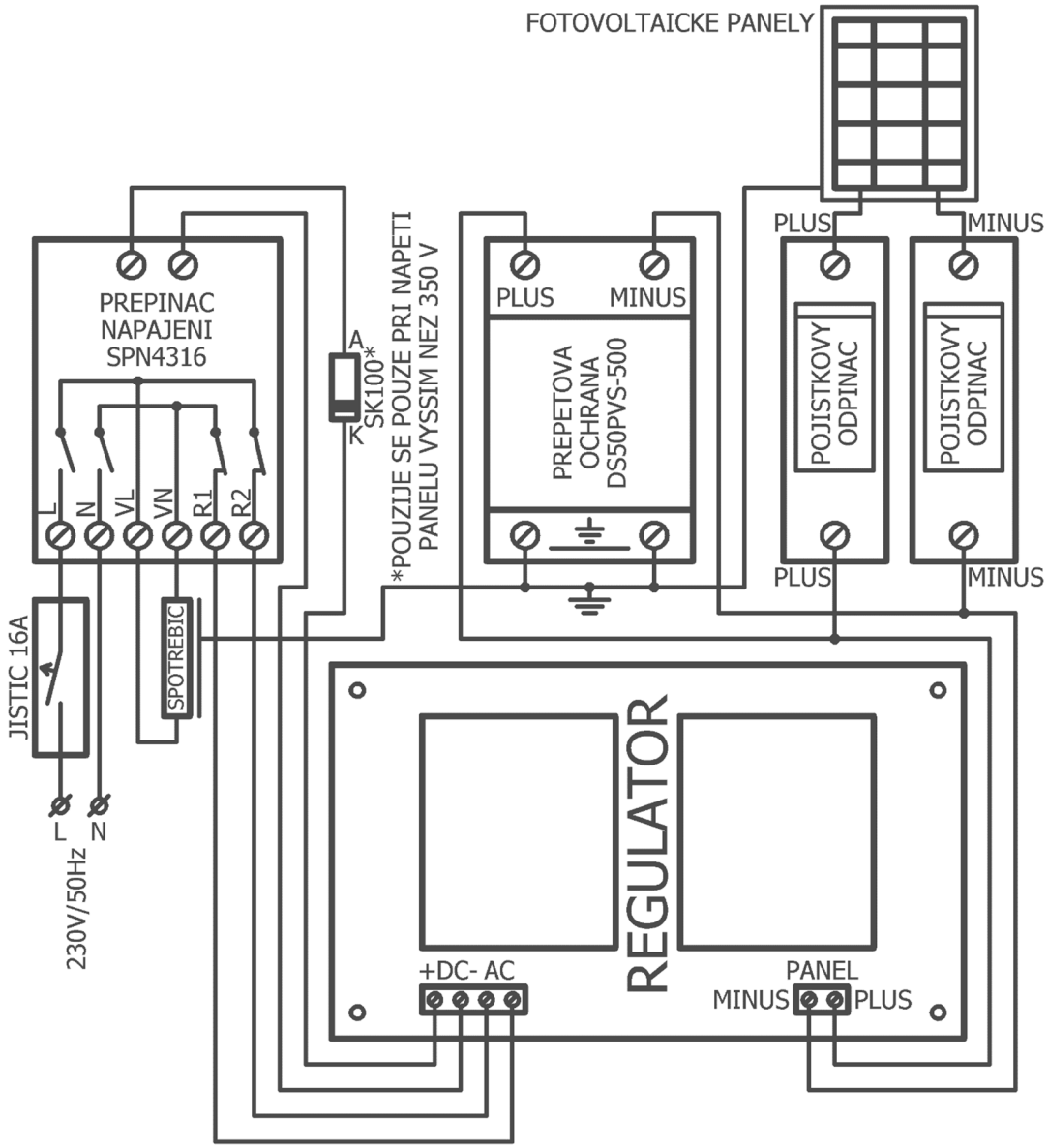


Třetí režim činnosti – dva spotřebiče na AC výstupu, které si regulátor přepíná externím relé (pomocí DC výstupu):

Ve třetím režimu mohou být napájeny dva spotřebiče na AC výstupu. Jakmile se první spotřebič odpojí, tak regulátor sepne DC výstup. Externí relé, které je připojeno na tomto výstupu, odpojí od AC výstupu první spotřebič a připojí druhý. Regulátor po zvolené době (perioda testování panelu) vypne napětí na DC výstupu, tím odpadne relé a k AC výstupu se opět připojí první spotřebič. Pak regulátor zkontroluje, zda se první spotřebič opět nepřipojil. Pokud ano, pokračuje v napájení prvního spotřebiče, pokud ne, regulátor sepne DC výstup a pokračuje regulaci s druhým spotřebičem.

Pozn.: na DC výstup obvykle není možné připojit cívku relé přímo, protože napětí panelů může kolísat v širokém rozmezí. Proto se na DC výstup připojí spínaný zdroj s širokým rozsahem vstupního napětí, který vyrobí napětí 24 V, kterým se sepne běžné relé s cívkou na 24 V. Spínané zdroje mají obvykle maximální vstupní napětí 340 V DC, takže pokud bude napětí panelů vyšší než 340 V, je nutné do série se vstupem spínaného zdroje zapojit Zenerovu diodu, která sníží napájecí napětí zdroje o napětí převyšující 340 V.

Doporučené schéma zapojení pro 3. režim činnosti



Čtvrtý režim činnosti – boiler na AC výstupu, který regulátor přepíná externím přepínačem (pomocí DC výstupu) na síťové napětí 230 V, pokud není dost solární energie:

Doporučené schéma zapojení pro 4. režim činnosti

Ve čtvrtém režimu je napájen jeden boiler. Uživatel si nastaví jmenovitý příkon boileru, denní množství spotřebované vody a minimální požadovanou teplotu vody. Ze zadaných hodnot regulátor ráno vypočítá množství potřebné energie, které musí do boileru ten den dodat. Při každém testu panelů posoudí, zda energie aktuálně dodávaná z panelů dostačuje k tomu, aby bylo požadované množství vody v boileru ohřáto na zvolenou teplotu do večera, nebo ne. Pokud není solární energie dost, regulátor sepne DC výstup. Externí přepínač SPN4316, který je připojen na DC výstupu, odpojí spotřebič od AC výstupu regulátoru a po krátké bezpečnostní prodlevě ho připojí na síťové napětí 230 V. Při vypínání přepínač postupuje opačně, nejprve odpojí síťové napětí od boileru a po krátké prodlevě k němu připojí AC výstup regulátoru. Cílem režimu 4 je, aby večer byla voda ohřáta na minimální zvolenou teplotu i ve dnech, kdy je solární energie málo.

Pozn. 1: Boiler se připojuje i na 230 V, takže musí být jištěn jističem s odpovídajícím proudem a proudovým chráničem!

Pozn. 2: na DC výstup lze připojit externí přepínač SPN4316 přímo, protože je uvnitř zabudovaný spínaný zdroj, který napájecí napětí přepínače stabilizuje nezávisle na napětí panelů. Spínaný zdroj lze napájet maximálním napětím 350 V DC, takže pokud by mohlo být napětí panelů vyšší než 350 V, je nutné do série se vstupem spínaného zdroje zapojit Zenerovu diodu (SK100), která sníží napájecí napětí zdroje o napětí převyšující 350 V.

Pozn. 3: aby mohl přepínač SPN4316 mohl pracovat, musí panely dodávat výkon alespoň 3 W. Pokud nejsou schopny alespoň takový výkon dodat (např. panely jsou zasněženy), musí být boiler přepojen na síť ručně.

Ovládání regulátoru:

Na předním panelu jsou čtyři tlačítka, která slouží k ovládání regulátoru:

MODE přepíná zobrazované údaje na displeji.
MÍNUS snižuje hodnotu nastavovaného parametru
PLUS zvyšuje hodnotu nastavovaného parametru
ENTER ukládá nastavené parametry, posouvá rychleji zpět den nebo měsíc v paměti, přepíná sekci měření a nastavování, ukládá hodnoty do paměti

Pozn.: je-li zhasnutý displej, tak první stisknutí jakéhokoliv tlačítka způsobí jen jeho rozsvícení displeje bez dalšího působení. Je-li displej již rozsvícen, provede se po stisknutí jakéhokoliv tlačítka příslušná akce.

Hlášení na displeji:

Regulátor hlásí na displeji, v jaké fázi regulace se nachází:
Testování panelů a boileru – regulátor testuje aktuální stav panelů a boileru
Boiler x je napájený z panelů – boiler X je napájený z panelů, x je číslo boileru
Není připojen žádný spotřebič – na AC výstupu není připojen žádný spotřebič (pouze v režimu 3)
Testování připojení DC zátěže – regulátor čeká na projev zátěže na DC výstupu
DC zátěž je připojena k panelům – zátěž na DC výstupu se projevila a je připojena k panelům
Testování připojení sítě 230 V – testování připojení sítě 230 V (pouze v režimu 4)
Boiler 1 je napájený ze sítě – boiler je napájený ze sítě (pouze v režimu 4)

Regulátor hlásí na displeji i případné chyby nebo nestandardní podmínky:
Napětí panelů bylo nízké xx V - napětí panelů je nižší, než minimální dovolené (xx je min. hodnota napětí)
Vstupní proud byl vysoký xx A – proud panelů byl vyšší než 16 A (xx je max. hodnota proudu)
Vysoká teplota chladičů xx °C – teplota chladičů je příliš vysoká (xx je aktuální teplota)
Porucha můstku, je nutná oprava! – došlo k poruše můstku, je nutná oprava
Porucha t. čidla, je nutná oprava! – došlo k poruše teplotního čidla, je nutná oprava
Regulátor byl zastaven na xx s – regulace byla pozastavena (xx je doba, po které bude regulace obnovena)

Pozn.: dojde-li k nějaké poruše, regulátor to automaticky zobrazí na displeji.

Nastavování parametrů:

Pomocí tlačítka **MODE** zobrazte na displeji nápis **MODE=>Měření ENTER=>Nastavení**, nebo **MODE=>Nastavení ENTER=>Měření.** Stiskněte navrhované tlačítko (**ENTER** nebo **MODE**), abyste dostali do sekce nastavování parametrů regulátoru na nastavování jazyka.

Jazyk: zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** jazyk (CZ, EN, DE), ve kterém budou na displeji veškeré informace. Do paměti je nutné volbu jazyka uložit stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Režim činnosti: zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** režim činnosti (režim č. 1: boiler - měnič, režim č. 2: měnič - boiler, režim č. 3: boiler - boiler, režim č. 4: boiler panely/síť). Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Perioda testu panelů: zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** doba, po které regulátor opět zkontroluje nastavení optimálního pracovní bod panelů. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Doba zapnutí DC výstupu (toto nastavování je dostupné pouze pro režim činnosti 1)**:** zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** doba, po kterou nechá regulátor zapnutý DC výstup, než zkontroluje, zda se na AC výstupu opět nepřipojil spotřebič. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Doba čekání DC výstupu (toto nastavování je dostupné pouze pro režim činnosti 1 a 2)**:** zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** doba, po kterou regulátor po zapnutí DC výstupu zkontroluje, zda připojený měnič začal odebírat energii (minimálně 10 W). Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Minimální příkon DC výstupu (toto nastavování je dostupné pouze pro režim činnosti 1 a 2)**:** zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** minimální příkon, který musí být odebírán z DC výstupu, aby se DC výstup udržel zapnutý. Poklesne-li odebíraný výkon pod nastavené minimum, regulátor přepne na AC výstup. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Minimální napětí panelů: zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** napětí panelů, od kterého má regulátor povoleno zapnout AC nebo DC výstup. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Jmenovité napětí boileru 1: zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** jmenovité napětí boileru 1, tedy maximální napětí, které regulátor smí nastavit na AC výstupu. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Jmenovité napětí boileru 2 (toto nastavování je dostupné pouze pro režim činnosti 3)**:** zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** jmenovité napětí boileru 2, tedy maximální napětí, které regulátor smí nastavit na AC výstupu. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Jmenovitý příkon boileru 1 (toto nastavování je dostupné pouze pro režim činnosti 4)**:** zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** jmenovitý příkon boileru 1. Údaj se používá pro výpočty dodané energie při napájení ze sítě v režimu 4. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Denní spotřeba vody (toto nastavování je dostupné pouze pro režim činnosti 4)**:** zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** předpokládaná denní spotřeba vody. Údaj se používá pro výpočty potřebné energie v režimu 4. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Minimální teplota vody (toto nastavování je dostupné pouze pro režim činnosti 4)**:** zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** minimální teplota, kterou by měla mít voda v boileru večer v případě nepříznivého počasí. Údaj se používá pro výpočty potřebné energie v režimu 4. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Nastavování času a datumu: zde se nastavuje tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** údaj (času nebo datumu), který na displeji právě bliká. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Každým stiskem tlačítka **ENTER** lze postupně vybrat libovolný údaj, který chcete nastavovat. Při uložení minut se vynuluje i údaj se sekundami. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Nulování čidla proudu (toto nastavování je dostupné pouze v servisním režimu***)**:** zde se ukládá do paměti výstupní napětí proudového čidla, odpovídající nulovému proudu panelů. Před nastavováním nulového proudu je nutné zajistit, aby na AC nebo DC výstupu nebylo nic připojeno a pak tento stav (odpovídající nulovému proudu) uložit do paměti stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Kalibrace měření napětí (toto nastavování je dostupné pouze v servisním režimu***)**:** zde se tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** upravuje měřené napětí panelů, dokud není údaj na displeji vlevo shodný s údajem na měřicím přístroji. Vpravo se na displeji zobrazuje nastavená korekce. Do paměti kalibraci napětí uložte stiskem tlačítka **ENTER**. **Pozn.:** Kalibraci měření napětí nastavujte pouze tehdy, máte-li k dispozici měřicí přístroj s přesností lepší než 0,1 %. Kalibraci je nutné ho nastavovat při dostatečném napětí, čím vyšší, tím lepší. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Kalibrace měření proudu (toto nastavování je dostupné pouze v servisním režimu***)**:** zde se tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** upravuje měřené proud panelů, dokud není údaj na displeji vlevo shodný s údajem na měřicím přístroji. Vpravo se na displeji zobrazuje nastavená korekce. Do paměti kalibraci proudu uložte stiskem tlačítka **ENTER**. **Pozn.:** Ka-

libraci měření proudu nastavujte pouze tehdy, máte-li k dispozici měřicí přístroj s přesností lepší než 0,1 %. Kalibraci je nutné ho nastavovat při dostatečném proudu, čím vyšší, tím lepší. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Korekce teploty chladičů (toto nastavování je dostupné pouze v servisním režimu***)**:** zde se tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** upravuje měřená teplota chladičů, dokud není údaj na displeji shodný s údajem na kontrolním teploměru. Do paměti korekci teploty uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Doba podsvícení displeje: zde se tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** nastavuje doba, po kterou zůstane zapnuté podsvícení displeje od posledního stisku tlačítka. Do paměti údaj uložte stiskem tlačítka **ENTER**. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Mazání celých pamětí: zde lze vymazat všechny údaje uložené v paměti regulátoru. Tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** zvolte druh paměti, kterou chcete celou vymazat (energie denní, energie měsíční nebo energie roční) a vymazání proveďte stiskem tlačítka **ENTER**. Vymazání jednotlivých buněk v paměti lze provést jen v mazacím režimu****. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na výchozí obrazovku sekce Nastavování parametrů.

Test regulátoru: stiskem tlačítka **ENTER** lze zapnout testovací režim regulátoru. Na displeji se zobrazuje střída, napětí panelů a výstupní napětí. Tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** můžete nastavit libovolnou střídu výstupního napětí od 0 do 88 %. Současně se začne s periodou 8 s zapínat a vypínat DC výstup a výstup pro ventilátor. Stiskem tlačítka **ENTER** můžete testovací režim ihned ukončit. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na nastavování dalšího parametru.

Test teplotního čidla (toto nastavování je dostupné pouze v případě, že je připojeno alespoň jedno teplotní čidlo DS18B20)**:** stiskem tlačítka **ENTER** lze zapnout testování teplotních čidel. Na displeji se zobrazuje střída a teplota čidla 1 a 2. Tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** můžete nastavit libovolnou střídu výstupního napětí od 0 do 88 % a ověřit, zda nejsou teplotní čidla rušena regulací napětí. Stiskem tlačítka **ENTER** můžete testování teplotních čidel ihned ukončit. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na výchozí obrazovku sekce Měření.

Zobrazení naměřených údajů a stavu regulátoru:

Pomocí tlačítka **MODE** zobrazte na displeji nápis **MODE=>Měření ENTER=>Nastavení** nebo **MODE=>Nastavení ENTER=>Měření.** Stiskněte navrhované tlačítko (**MODE** nebo **ENTER**), abyste dostali do sekce zobrazování naměřených hodnot na první údaj.

Stav činnosti regulátoru: na displeji se zobrazí informace o aktuální činnosti nebo stavu regulátoru. V případě, že se objeví nějaký důvod pozastavení regulace (nízké napětí panelů, vysoký vstupní proud, vysoká teplota chladičů, porucha můstku nebo porucha čidla teploty chladičů), tak se na displeji objeví hlášení Regulátor byl zastaven a případně i doba, za kterou by mohl být chod regulátoru obnoven. Tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** můžete zjistit důvod. Jakmile důvod pozastavení regulace pomine, regulátor automaticky obnoví činnost. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Napětí, proud, výstupní napětí a výstupní výkon: na displeji se zobrazí napětí panelů Up, proud panelů Ip, výstupní napětí Uv a výkon panelů Pp. Jedná se o průměrné hodnoty změřené za poslední 0,5 s. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Maximální napětí, proud, výstupní napětí a výstupní výkon: na displeji se zobrazí maximální dosažené denní hodnoty napětí panelů Um, proud panelů Im, výstupní napětí Uv a výstupní výkon Pm. Všechny uložené maximální hodnoty se vždy o půlnoci, nebo stiskem tlačítka **ENTER** vynulují. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Měřená teplota (údaje se zobrazí pouze v případě, že je připojeno alespoň jedno teplotní čidlo DS18B20)**:** na displeji se zobrazí údaj o měřené teplotě. Tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** můžete přepínač mezi čidlem 1 a 2. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Denní energie P-B1: na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný ve zvolený den z panelů do boileru 1. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Denní energie P-B2 (údaje se zobrazí pouze v režimu 3)**:** na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný z panelů ve zvolený den do boileru 2. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Denní energie P-DC (údaje se zobrazí pouze v režimu 1 nebo 2)**:** na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný z panelů ve zvolený den do DC výstupu. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Denní energie S-B1 (údaje se zobrazí pouze v režimu 4)**:** na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný ze sítě 230 V ve zvolený den do boileru 1. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Měsíční energie P-B1: na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný z panelů ve zvolený měsíc do boileru 1. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Měsíční energie P-B2 (údaje se zobrazí pouze v režimu 3)**:** na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný z panelů ve zvolený měsíc do boileru 2. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Měsíční energie P-DC (údaje se zobrazí pouze v režimu 1 nebo 2)**:** na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný z panelů ve zvolený měsíc do DC výstupu. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Měsíční energie S-B1 (údaje se zobrazí pouze v režimu 4)**:** na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný ze sítě 230 V ve zvolený měsíc do boileru 1. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Roční energie P-B1: na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný z panelů ve zvolený rok do boileru 1. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Roční energie P-B2 (údaje se zobrazí pouze v režimu 3)**:** na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný z panelů ve zvolený rok do boileru 2. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Roční energie P-DC (údaje se zobrazí pouze v režimu 1 nebo 2)**:** na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný z panelů ve zvolený rok do DC výstupu. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Roční energie S-B1 (údaje se zobrazí pouze v režimu 4)**:** na displeji se zobrazí údaj o energii dodaný ze sítě ve zvolený rok do boileru 1. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na další obrazovku.

Čas a datum: na displeji se zobrazí aktuální čas a datum. Stiskem tlačítka **MODE** se přesunete na výchozí obrazovku sekce Měření.

Servisní režim ***:

V případě, že se potřebujete zapnout servisní režim, postupujte takto. Vypněte napájení regulátoru, stiskněte tlačítka PLUS a MÍNUS a zapněte napájení regulátoru. Tlačítka pusťte, jakmile se rozsvítí displej. Tím se uvolní přístup k některým dalším parametrům nastavování. Servisní režim se vypne odpojením regulátoru od napájení (po jeho restartu).

Úprava vybraných buněk paměti ****:

V případě, že se v některé paměťové buňce energie uloží nesprávný údaj, lze tento údaj dodatečně upravit. Nejprve je ale nutné funkci mazání jednotlivých buněk paměti zapnout. Postupujte takto. Vypněte napájení regulátoru, stiskněte tlačítka MODE a ENTER a zapněte napájení regulátoru. Tlačítka pusťte, jakmile se rozsvítí displej. Tím se zapne funkce úpravy vybraných buněk. Běžným způsobem zobrazte na displeji buňku s nesprávným údajem, kterou chcete vymazat, a stiskněte ENTER. Začne blikat první číslice zprava. Tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** nastavte požadovanou hodnotu této číslice. Pak tlačítkem **ENTER** rozblikejte další číslici. Postup opakujte pro všechny číslice. Následným stiskem tlačítka **ENTER** přestanou číslice a nastavená hodnota se uloží do paměti. Jakmile na displeji nebliká žádný údaj, můžete tlačítky **PLUS** a **MÍNUS** zvolit k úpravě údaj jiný. Právě zobrazovaný údaj se vynuluje. Funkce mazání vybraných buněk se vypne odpojením regulátoru od napájení.

Reset do továrního nastavení:

Pokud chcete vrátit regulátor do továrního nastavení, tak stiskněte všechna tlačítka pod displejem, zapněte napájecí napětí a držte všechna tlačítko stisknuté, dokud se nerozsvítí podsvícení displeje. Pak tlačítko uvolněte. Na displeji se objeví potvrzení provedeného resetu.

Výměna záložní baterie pro obvod reálného času:

Pokud je vybitá, vynuluje se čas. Před výměnou regulátor odpojte od fotovoltaických panelů, odšroubujte jeho horní kryt. Záložní baterie je umístěna v držáku nad displejem. Baterii z držáku vyjměte a nahraďte novou (lithiová 3 V, typ CR2032). Baterii vložte do držáku plus pólem nahoru. Po výměně baterie seřiďte čas a datum.

Poznámky, rady, zkušenosti:

Přívody, vedoucí od solárních panelů by měly být ošetřeny proti přepětí přepěťovou ochranou, vznikající při atmosférických poruchách (blesku), jinak při velkém přepětí hrozí poškození polovodičových součástek regulátoru. Také je vhodné na vstup regulátoru připojit odpojovače, kterými lze bezpečně odpojit fotovoltaické panely při údržbě regulátoru. Tyto prvky nejsou pro činnost regulátoru nezbytně nutné, ale zvyšují bezpečnost.

Pozor! Maximální napájecí napětí nesmí nikdy překročit 430 V, tímto napětím je limitován i počet panelů, které lze zapojit do série (počet panelů = 430 V / maximální napětí panelu naprázdno při nejnižší provozní teplotě). Tuto hodnotu zjistíte v dokumentaci k panelům. Regulátor hlídá, aby se na připojený spotřebič nedostalo vyšší napětí než nastavené maximální výstupní napětí, i kdyby solární panely mohly poskytnout vyšší napětí nebo výkon. Pokud napětí panelů klesne pod nastavenou minimální hodnotou, je regulace na AC výstupu na 30 s zablokována a DC výstup vypnut, aby se napětí panelů udrželo nad touto minimální hodnotou. Doporučujeme nastavit minimální napětí panelů na asi 60 % pracovního napětí. Při nižších hodnotách minimálního napětí panelů by mohlo dojít k poškození obsahu paměti s nastavením kvůli ztrátě napájení při pokusu o zahájení regulace.

Pokud můžete použít jen malý počet panelů nebo naopak chcete využít plný napěťový rozsah regulátoru, musíte si nechat vyrobit spirálu na míru tak, aby její jmenovité napětí odpovídalo napětí panelů v optimálním pracovním bodě. Pokud použijete standardní spirálu na 230 V, mělo by se napětí panelů v pracovním bodě pohybovat v rozmezí od 230 do 265 V.

Napětí na AC výstupu je střídavé obdélníkového tvaru proměnného napětí. Na AC výstup je proto zakázáno připojit jinou než odporovou zátěž (boiler, přímotop apod.). Naopak, na DC výstup nesmí být připojena odporová zátěž, pouze MPPT střídač nebo nabíječ se vstupní kapacitou menší než dovolenou, jinak hrozí poškození spínacího tranzistoru. Na DC výstupu je buď napětí panelů nebo ne. Tento výstup napětí panelů nijak nereguluje. Měnič na DC výstupu musí začít odebírat nejpozději do nastavené doby (doba čekání DC výstupu) a jeho odběr musí být vyšší než minimální nastavený, aby to regulátor považoval za to, že je měnič připojený. Na DC výstup smí být připojována zátěž pouze v době, kdy je regulátor nebo DC výstup **vypnutý**, nikdy ne, pokud je DC výstup už zapnutý!

Test teplotního čidla má za úkol zjistit, zda není komunikace teplotního čidla s regulátorem rušena regulací napětí. Pokud by měřená teplota kolísala, bylo by nutné přívod k teplotnímu čidlu udělat krouceným nebo stíněným kablíkem.

Regulátor nezakrývejte, aby se mohl dostatečně chladit. Pravidelně odstraňujte prach, který se dostane dovnitř regulátoru (nejprve odpojte solární panely).

Pokud nastane porucha regulátoru, nejprve nám napište nebo zavolejte, někdy stačí jen rada. Kontakty jsou uvedeny na této straně dole. Pokud nastane porucha, které nelze vyřešit po telefonu, zašlete regulátor s kopii dokladu o koupi přímo k nám (i když jste ho koupili u jiného prodejce), urychlíte tím opravu.

Záruční list:

1) Výrobce ručí za to, že výrobek bude po celou dobu záruky (24 měsíců) plnit bezchybně svoji funkci.
2) Vyskytne-li se v záruční době vada, která nebyla způsobena uživatelem, bude výrobek bezplatně opraven.
3) Záruční opravu uplatní uživatel přímo u výrobce. Máte-li s naším výrobkem nějaké potíže, nejprve nám zavolejte.
   BEL, Eliášova 38, 160 00 Praha 6, **tel.:** 222950345, **e-mail:** info@bel-shop.eu, **WWW:** http://www.bel-shop.eu
4) Záruční doba se prodlužuje o dobu, po kterou byl výrobek v záruční opravě.
5) Při reklamaci musí být přiložen záruční list, opatřený razítkem prodejny a datem prodeje a musí být uvedeny podrobnosti, jak se závada projevuje, za jakých podmínek vznikla, což je potřebné k nalezení závady a její příčiny.

.....	.....
datum prodeje	razítko, podpis