



Power Router

Power router je zařízení ke směřování toku elektrické energie z FVE do bojleru/akumulační nádrže. Umožňuje vyčítání dat ze střídače/smartmeteru (případně měřit přímo napětí akumulátoru analogovým vstupem) a podle nastavených parametrů spínat **dva nezávislé topné okruhy s celkem až sedmi spirálami**.

Součástí regulace je vstup signálu HDO a dvou teplot. Regulátor pak monitoruje teplotu nádrží, přičemž při jejich poklesu pod nastavenou mez sepne spirálu nezávisle na stavu FVE (např. v zimě, kdy není výroba dostatečná). Systém je tedy zcela autonomní – prioritně je spotřebována elektřina z FVE, ale při nedostatku slunce se nestane, že by v nádrži nebyla dostatečně nahřátá voda.

Aktuální verze firmware Power routeru je 0.93 (241023).

Změny v jednotlivých FW na stránce [Power Router – verze firmware](#)

Power router s aktuálním firmware umí vždy vše níže popsané. Není nutné vybírat z několika různých variant podle počtu spirál, typu regulace, nebo typu komunikace.

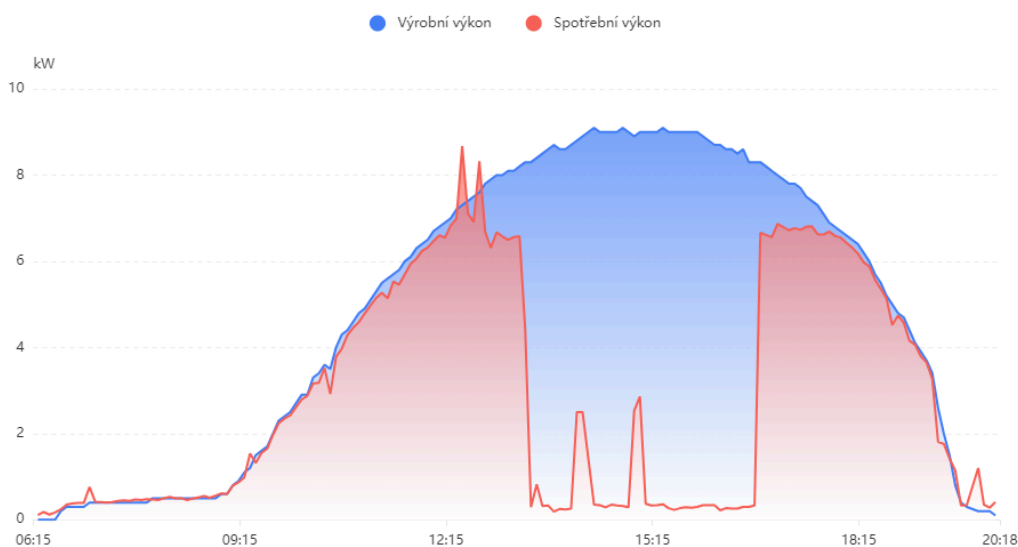
Power router nelze vzdáleně ovládat přes internet, ale pouze lokálně pomocí ovládacího panelu. Přeb internet je možné pouze synchronizovat hodiny a odesílat aktuální hodnoty na web ThingSpeak. Jakékoliv připojení na síť není tedy vůbec potřeba.

Seznam podporovaných střídačů/zařízení:

- Přímé měření napětí akumulátoru analogovým vstupem (orientační měření, preferuji komunikaci Modbus)
- Sofar Solar HYD 5K – 20KTL – 3PH
- Sofar Solar ME3000SP, HYD-xx00-ES
- Epever Tracer-AN (načítá data PV a VOC a napětí baterie)
- Chint DTSU666 (načítá data sítě – napětí, proudy, výkony)

Účelem zařízení je směřovat elektřinu do odporových zátěží (typicky bojler, akumulční nádoba, elektrické topení, ...) tak, aby bylo využítí FVE co nejvyšší.

Podrobnosti o principu regulace na webu mylms.cz



Vytěžování FVE ráno a večer. Výrobní je postupně zatěžována tak, aby byl co nejvíce využitý výrobní výkon.

Power router může regulovat ohřev ve FVE s přetoky i bez přetoků, případně i v ostrovním režimu podle úrovně nabití (SOC), nebo napětí akumulátoru.

Diskuze k zařízení Power Router je na této stránce.

PowerRouter - využití přebytků z FVE



Power Router může pracovat zcela off-line, nebo volitelně s připojením k internetu prostřednictvím WiFi. Je tak možné aktualizovat čas s internetem a odesílat data na server ThingSpeak pro zobrazení aktuálních hodnot regulace. *V následujících verzích bude Power Router umět načítat spotové ceny elektřiny, pomocí kterých bude možné přizpůsobit regulaci.*

Přiřazení výstupů k jednotlivým regulátorům

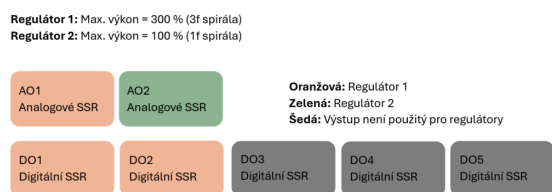
Zařízení reguluje celkem **až 7 spirál ve dvou okruzích** „Ohřev 1“ (bojler) a „Ohřev 2“ (aku). Každý topný okruh má své analogově řízené SSR (AO1 a AO2; řízení 0 – 10 V) a k němu je možné použít až 5 digitálních SSR. Digitální SSR jsou mezi oběma regulátory sdílena.

Počet použitých spirál regulátoru se řídí parametrem „Maximální výkon“, kdy se 100 % vždy vztahuje k jedné spirále. Pokud je nastaveno max. 100 %, je regulováno pouze analogové SSR. Pokud je výkon nastaven např. na 300 % je regulování analogové SSR a k němu dvě digitální.

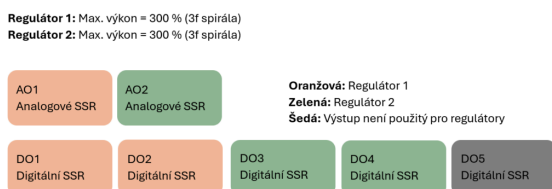
Regulátor 1: Max. výkon = 100 % (1f spirála)
Regulátor 2: Max. výkon = 300 % (3f spirála)



K Power Routeru je připojen 1f bojler a 3f akumulární nádoba. Regulátor 1 (Ohřev 1) je nastaven na 100 %, ovládá tedy pouze analogové SSR AO1. Regulátor 2 (Ohřev 2) je nastaven na 300 % ovládá tedy analogové SSR AO2 a první dvě volná digitální SSR DO1 a DO2. Ostatní výstupy nejsou pro regulátory použity.



K Power Routeru je připojen 3f bojler a 1f akumulční nádoba. Regulátor 1 je nastaven na 300 %, ovládá tedy analogové SSR AO1 a první dvě digitální SSR DO1 a DO2. Regulátor 2 je nastaven na 100 % ovládá tedy pouze analogové SSR AO2. Ostatní výstupy nejsou pro regulátory použity.



K Power Routeru je připojen 3f bojler a 3f akumulční nádoba. Regulátor 1 je nastaven na 300 %, ovládá tedy analogové SSR AO1 a první dvě digitální SSR DO1 a DO2. Regulátor 2 je nastaven na 300 % ovládá tedy analogové SSR AO2 a další dvě volná digitální SSR DO3 a DO4. Poslední výstup není pro regulátory použit.

Princip regulace a řízení více SSR (např. 3f spirála)

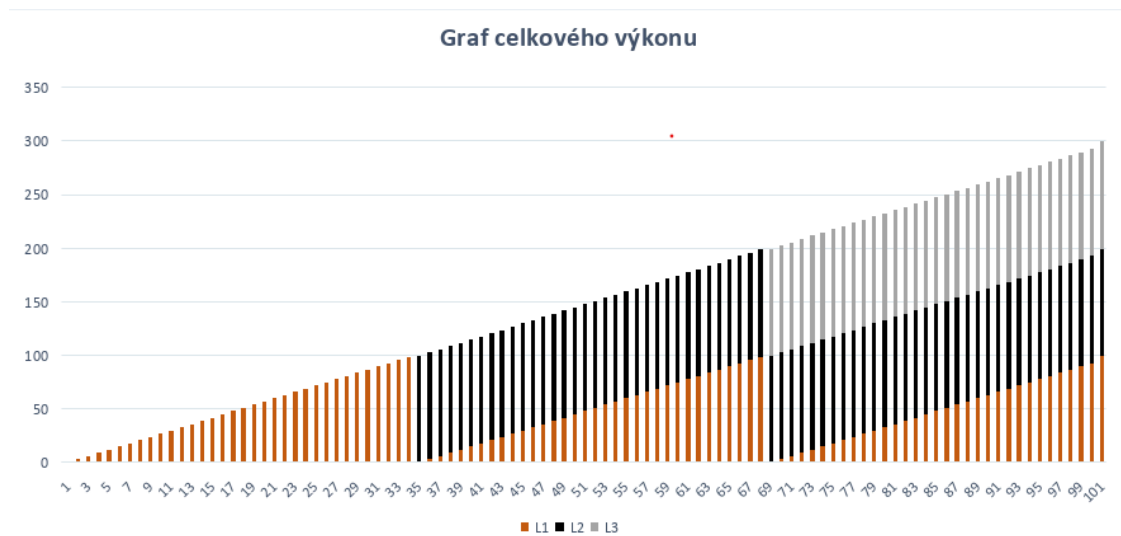
Výkon bojleru (Ohřev 1) je plynule zvyšován. Po dosažení plného výkonu, nebo po nahřátí bojleru na požadovanou teplotu dochází k regulaci ohřevu akumulční nádoby (Ohřev 2). Ohřev 1 má tedy vždy přednost.

První spirála (L1) je plynule regulována analogovým SSR AO1. Při dosažení maximálního výkonu (SSR je otevřeno na 100 %) je první spirála vypnuta a okamžitě spuštěna druhá spirála (L2) připojena k digitálnímu SSR. Regulace nadále probíhá prostřednictvím prvního analogového SSR. Po dosažení 100 % je výkon opět snížen na 0 % a sepnuta třetí spirála (L3). A tak dále, podle požadovaného maximálního výkonu.

Výkon podle kterého probíhá regulace je součtový výkon na všech měřených fázích. Tento způsob regulace vyžaduje připojení třífázové spirály v asymetrickému střídači, které jsou osazovány v drtivé většině instalací.

Asymetrický střídač je schopný „přesměrovat“ energii na konkrétní zatíženou fázi. Výhoda je nižší tvorba rušení, neboť všechny spirály kromě první se spínají vždy na 100 %.

Pro regulaci je ale možné např. připojit všechny výstupy na jednu fázi, nebo na libovolné fáze. Záleží na topologii FVE (s/bez přetoků, s/bez Aku., 1f/3f, ostrovní, připojená k síti, ...).



Způsob regulace třífázové spirály na 0 – 300 %. Plynulá regulace probíhá pouze na 1. fázi (hnědá). Ostatní fáze se spínají v režimu ON/OFF

Hardware (v20240530)

Zařízení se skládá ze základní jednotky, která má **napájení 12 V dc**, displeje a výkonových prvků, které nejsou součástí základního modulu.

Základní jednotka má 6 digitálních a 4 analogové vstupy 0 – 5 V, 2 přímé digitální vstupy, 2 analogové výstupy 0 – 10 V k řízení např. analogových SSR* (např. fázové řízení) a 6 digitálních výstupů. Dále je na desce komunikační port ModbusRTU (RS485). Konfigurace vstupů a výstupů je pevná a nelze ji měnit. Tučně zvýrazněné vstupy/výstupy jsou použity.



```
{,capture_mode":"AutoModule","faces":[]}
```

*K regulaci kromě analogových SSR je možné použít např. frekvenční měnič k motoru. Na 3f výstup měniče lze připojit 3f spirálu a plynule regulovat výkon pomocí

V/f křivky. Tento způsob regulace může způsobovat menší rušení do sítě, zlepšit symetrii zátěže apod. Samozřejmě je možné připojit jakýkoliv jiný technologický regulátor s řídicím signálem 0 – 10 V (případně převést na 0-20/4-20 mA).

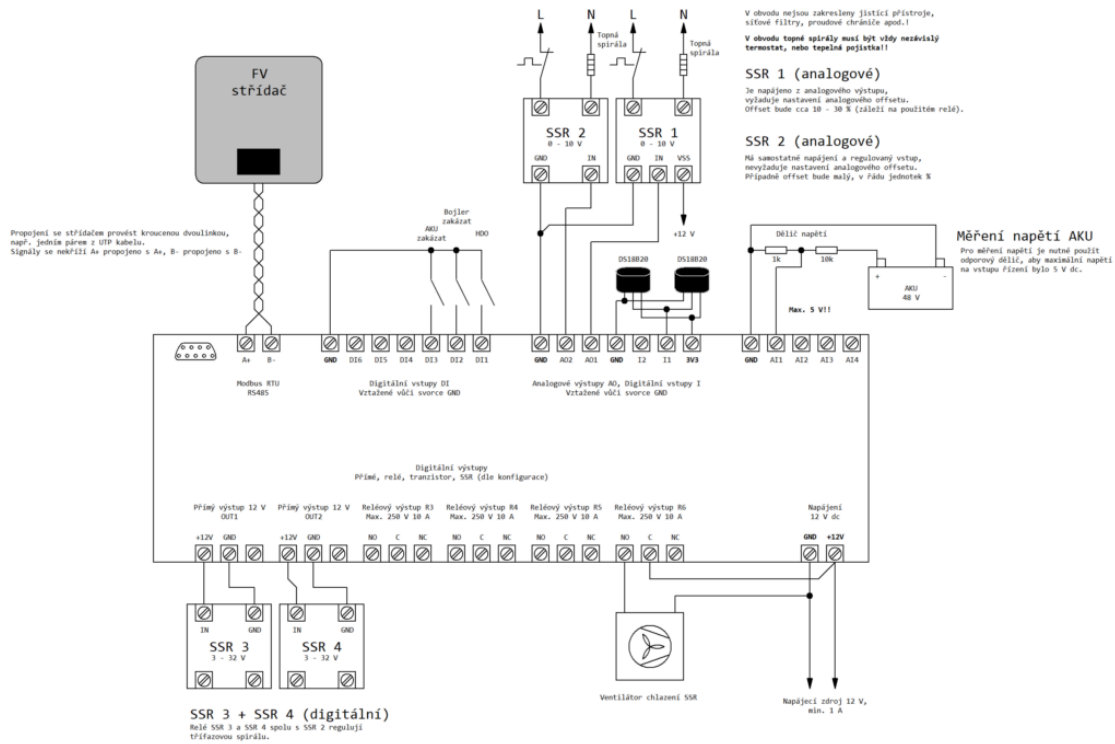


Schéma zapojení regulátoru Power Router (klikni pro plné rozlišení)

- **DI 1 (bezpotencionální – propojení s GND) – signál HDO**
- **DI 2 (bezpotencionální – propojení s GND) – signál Inhibit (sepnutí vstupu zakáže ohřev Regulátoru 1)**
- **DI 3 (bezpotencionální – propojení s GND) – signál Inhibit (sepnutí vstupu zakáže ohřev Regulátoru 2)**
- DI 4 – 6 (bezpotencionální – propojení s GND) – není použito

Vstupy DI1..DI6 jsou bezpotencionální a je zakázáno na ně připojovat jakékoliv napájení. Aktivace se provede propojením se svorkou GND. Signál *Inhibit* zakáže provoz ohřevu bojleru/akumulační nádrže. Pokud není tento vstup vyžadován, jednoduše se nezapojí.

Pro provoz regulace v režimu HDO je nutné spínat signál HDO (DI1), vstup propojit, nebo nastavit režim regulace 2 = simulace HDO.

- **I 1 (digitální vstup) – připojení dvou digitálních teplotních čidel DS18B20**
- I 2 (digitální vstup) – není použito

Čidla teploty se zapojují paralelně k napájení 3V3, GND a I1. Jednotlivé čidla mají vnitřní adresu, takže je systém rozpozná jako samostatné snímače. Rozpoznávání čidel se provádí pouze jednou při zapnutí napájení. Není možné připojit další snímač za provozu.

- **AI 1 (analogový vstup 0 – 5 V) – připojení měření akumulátoru**
- AI 2 – 4 (analogový vstup 0 – 5 V) – není použito

Analogové vstupy AI1..AI4 jsou vztaženy vůči svorce GND. Při připojování akumulátoru pozor na případné procházející proudy. Maximální napětí na vstupu nesmí ani krátkodobě přesáhnout 5 V!

- **AO 1 (analogový výstup 0 – 10 V) – připojení analogového (0 – 10 V) SSR pro Regulátor 1**
- **AO 2 (analogový výstup 0 – 10 V) – připojení analogového (0 – 10 V) SSR pro Regulátor 2**

Analogové výstupy AI1..AI2 jsou vztaženy vůči svorce GND. Jsou to pouze signálové výstupy, není na ně možné připojovat zátěž. Maximální zátěž 20 mA na výstup.

- **DOx – OUT x (digitální výstup 12 V) – připojení digitálního (3 – 32 V) SSR**
- **DOx – R x (reléový výstup max. 10 A) – relé pro spínání ventilátoru chlazení SSR**

Digitální výstupy DOx mají napěťový výstup 12 V (max. 100 mA na výstup). Napájení +12 V je stále připojeno a spíná se vodič *minus*.

Reléové výstupy DOx jsou prepínací kontakty relé s mezními parametry 250 V 10 A. Nedoporučuji je však přímo zatěžovat připojením výkonových spotřebičů. Výstupy je možné přiřadit buď k regulaci, nebo je ovládat prostřednictvím funkce ovládání digitálních výstupů. Pokud je výstup ovládán regulací, není možné mu přiřadit jinou funkci.

- **RS485 (datová komunikace Modbus) – připojení FVE střídače**

U komunikace Modbus RTU je možné nastavit adresu zařízení a přenosovou rychlost. Při změně přenosové rychlosti je nutné restartovat celé zařízení (vypnout/zapnout napájení). Nastavení komunikace je 8N1 (8 databitů, no parity, 1 stop bit).

Vodiče A+ a B- se mezi Power routerem a střídačem se nekříží = A na A, B na B.

K základní jednotce je prostřednictvím desky **ConnectionBoard** a plochého kabelu připojena **deska displeje**. Ta má takový rozměr, aby šla vložit do řady jističů (šířka je cca 8 modulů). Kromě samotného displeje (barevný displej, 320 x 240 pixelů) deska obsahuje 6 tlačítek – šipky, tlačítko „OK“, tlačítko „zpět“ a signalizační kontrolku. Displej během provozu neodpojovat!

Software (v0.93 – 241023)

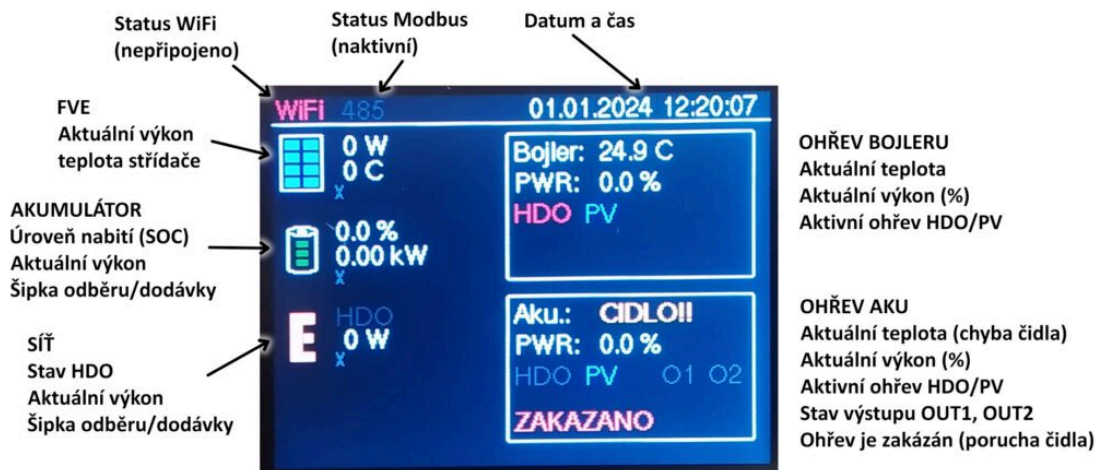
Po nastartování systému se na displeji zobrazí hlavní obrazovka a pokud je povolena, nastává regulace výkonu spotřebičů. Běh systému signalizuje blikání stavové diody mezi tlačítky OK a Zpět. Dioda bliká cca v sekundovém intervalu. Při odesílání dat, nebo komunikaci je možné kratší, nebo delší svícení diody. To nemá na funkci zařízení vliv.

V horní stavové liště se zobrazuje stav WiFi (modrá = OK, červená = chyba, šedá = neaktivní), RS485 (= ModbusRTU; zelená = OK, červená = chyba, šedá = neaktivní), odesílání dat na ThingSpeak (symbol „T“, modrá = data právě odeslána) a aktuální datum a čas.

Na **hlavní obrazovce** se v levé části zobrazuje **aktuální stav FVE** (aktuální výroba a teplota střídače), **stav baterie** (aktuální hodnota nabití a výkon z/do baterie) a **stav sítě** (přítomnost signálu HDO a výkon z/do sítě). Zobrazené parametry se mohou lišit podle připojeného zařízení.

V pravé části se zobrazuje aktuální stav ohřevu bojleru a akumulární nádrže. Ohřev 1 má v regulaci vždy přednost = nahřívání AKU (Ohřev 2) nastává pouze tehdy, je-li bojler nahřátý na požadovanou teplotu, nebo je výkon FVE takový, že převyšuje aktuální potřeby bojleru.

Z hlavní obrazovky je možné přejít na jednotlivé stavové obrazovky stisknutím tlačítka <, nebo >. Zpět na hlavní obrazovku je možné přejít stisknutím tlačítka „Zpět“.



Hlavní obrazovka regulátoru

STAV FVE

Zobrazuje aktuální napětí, proud a výkon a panelech. Dále celkový výkon a teplotu střídače. Obnovení všech hodnot se provádí cca jednou za minutu. Zobrazené hodnoty se mohou lišit v závislosti na připojeném zařízení.



STAV SÍTĚ

Zobrazuje aktuální fázově napětí, proudy a výkony. Dále celkový výkon z/do sítě a stav HDO. Obnovení všech hodnot se provádí cca jednou za minutu. *Zobrazené hodnoty se mohou lišit v závislosti na připojeném zařízení.*

STAV OHŘEVU

Na této obrazovce jsou zobrazeny aktuální výkony ohřevů. Je zde zobrazen celkový výkon v procentech a bargraf.

STAV SYSTÉMU

Zobrazuje kód poslední modbus chyby, celkový počet chybných Modbus komunikací (max. 254), status poslední WiFi komunikace, aktuální sílu WiFi signálu a poslední ThingSpeak status.



Modbus Chyby (při funkční komunikaci zůstává zobrazena hodnota poslední chyby)

- 0 – Komunikace bez chyby
- 224 – Neshodné ID zařízení
- 225 – Neshodný požadavek

226 – Vypršel timeout (zařízení není připojeno, nebo nestihlo odpovědět)

227 – Chybný kontrolní součet CRC

WiFi status

0 – V klidu

1 – Požadovaná síť (SSID) nedostupná

2 – Skenování dokončeno

3 – Připojeno

4 – Připojení selhalo

5 – Připojení ztraceno

6 – Odpojeno

Síla WiFi signálu

Zobrazuje aktuální úroveň signálu Wifi. Hodnota 0 – 127. Vyšší číslo = kvalitnější signál. Hodnoty okolo 70 jsou zcela dostatečné pro komunikaci.

nad 70 – Výborný signál

nad 65 – Dobrý signál

pod 45 – Špatný signál (jsou možné výpadky sítě)

pod 40 – Velmi špatný signál (jsou možné výpadky sítě)

Poslední TS (ThingSpeak) status

200 – Úspěšná komunikace

404 – Špatný API Key

-101 – Hodnota mimo rozsah

-201 – Chybný field number

-301 – Chyba připojení k ThingSpeak serveru

-302 – Neočekávaná chyba při zápisu na ThingSpeak

-303 – Chybná odpověď serveru

-304 – Vypršel timeout komunikace

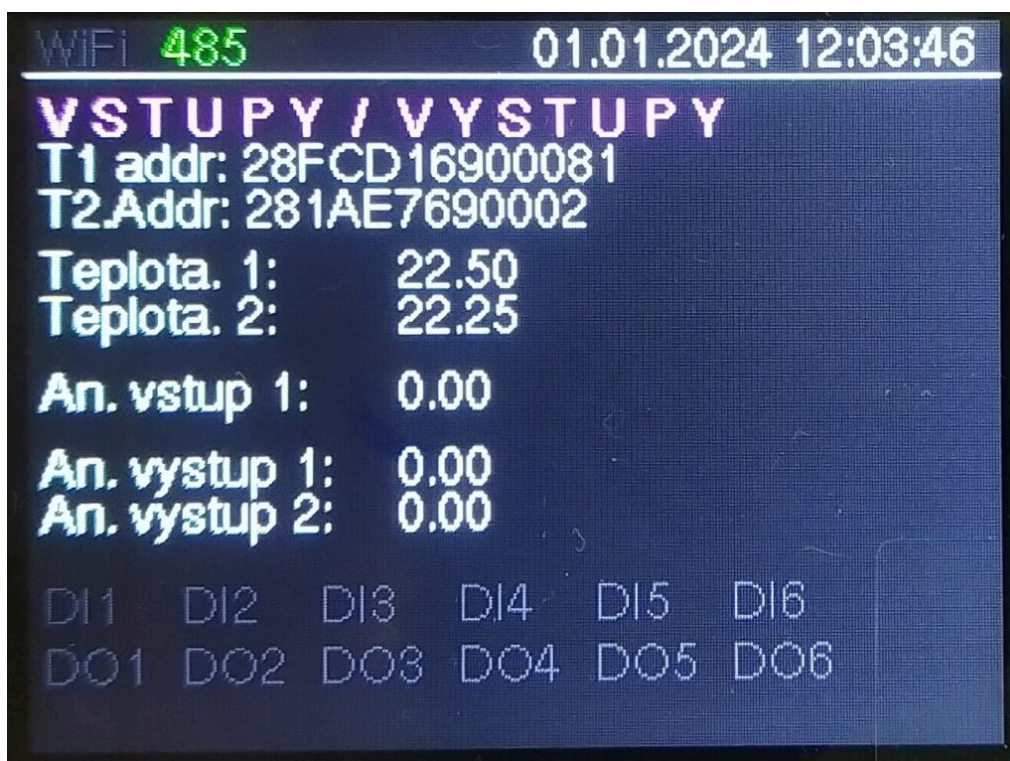
-401 – Data nebyla odeslána

VSTUPY / VÝSTUPY

Na této obrazovce je zobrazen aktuální stav vstupů a výstupů zařízení.

Adresa a teplota 1. a 2. snímače, stav analogových vstupů, stav analogových výstupů (0 – 100 %) a stavy digitálních vstupů a výstupů. Hodnoty analogových vstupů jsou již předzpracované na zadané hodnoty.

Adresa teplotních snímačů ne načítána pouze jednou po zapnutí. Pokud dojde k připojení dalšího snímače během provozu, není tento automaticky detekován. Je nutné provést restart napájení.



Menu přístroje

Stisknutím tlačítka „OK“ na hlavní obrazovce se přejde do **menu přístroje**. Zde je možné plně konfigurovat zařízení. V případě nečinnosti delší než 1 minutu dojde k automatickému návratu na hlavní obrazovku bez uložení nastavovaných hodnot do trvalé paměti.

Menu > Nastavení zařízení > Hodiny

Slouží k nastavení data a času zařízení. Pokud je NTP server aktivní a je zařízení připojeno k internetu, dochází k automatickému nastavování data a času.

Čas je možné zálohovat akumulátorem CR1220 na desce (standardně není osazen). V opačném případě dojde po odpojení napájení regulátoru k vynulování času.

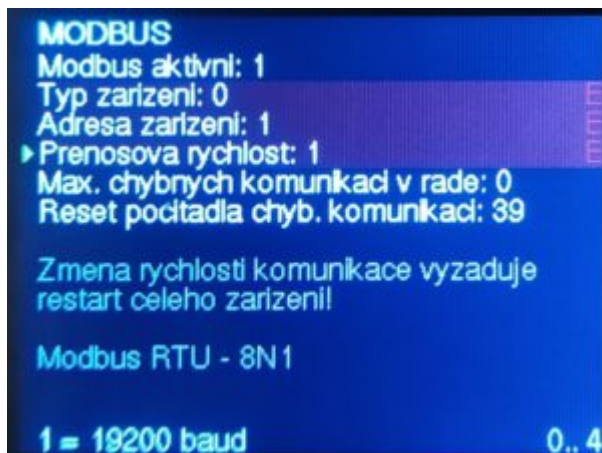
Pokud není aktivní načítání spotových cen, tak není správný datum a čas pro chod zařízení nezbytný.

Menu > Nastavení zařízení > Displej

Zde je možné nakonfigurovat čas, za který dojde k zhasnutí displeje. Je možné nastavit 0 – 250 sekund. Pokud je hodnota nastavena na 0, není zhasínání displeje aktivní

Menu > Nastavení přístroje > Modbus

Slouží ke konfiguraci komunikačního kanálu ModbusRTU. Komunikace je pevně nastavena na 8N1. Lze nastavit několik dalších parametrů.



Typ Zařízení

- 1 – Sofar Solar HYD 5K – 20KTL – 3PH
- 2 – Sofar Solar ME3000SP, HYD-xx00-ES
- 3 – Epever Tracer-AN (načítá data PV a VOC a napětí baterie)
- 4 – Chint DTSU666 (načítá data sítě – napětí, proudy, výkony)

Adresa zařízení

Modbus adresa cílového zařízení.

Přenosová rychlost

Je nutné nastavit stejnou rychlost na všech zařízeních. **Po změně přenosové rychlosti je nutné stisknout tlačítko „Zpět“, aby došlo k uložení nastavení do EEPROM a restartovat zařízení odpojením od napájení!**

- 0 – 9600 baud
- 1 – 19200 baud
- 2 – 38400 baud
- 3 – 57600 baud
- 4 – 115200 baud

Max. počet chybných komunikací v řadě

Při překročení počtu chybných komunikací dojde k vypnutí komunikační linky a je nutné ji opět aktivovat. Pokud je parametr nastaven na 0, není odstavování komunikace aktivní.

Reset počítadla chybných komunikací

Každá chybná modbus komunikace je započítána do počítadla (max. 255 chyb). Touto volbou je možné počítadlo vynulovat.

Menu > Nastavení přístroje > WiFi

Zařízení umožňuje komunikaci přes WiFi, která slouží např. k nastavení času, odesílání dat na ThingSpeak a *stahování spotových cen (v budoucí verzi fw)*. Pro připojení k WiFi je nutné jej aktivovat, manuálně nastavit SSID a heslo. Při změně přihlašovacích údajů je nutné připojení restartovat (stačí zvolit volbu „WiFi připojit“).

Menu > Nastavení přístroje > Analogové vstupy (AI1 – AI4)

Zařízení disponuje čtyřmi analogovými napěťovými vstupy 0 – 5 V dc. Ty lze přepočítat pro jiný rozsah (např. při použití děliče napětí). Zařízení vždy pracuje s přepočítanou hodnotou!

V menu analogové vstupy je možné nastavit zdroj napětí pro regulaci ohřevu. Pokud je volba neaktivní, vychází hodnota napětí akumulátoru z Modbus komunikace. Pokud je volba aktivní, je hodnota napětí snímána analogovým vstupem podle zadaného přepočtu.

Na obrazovce jednotlivých vstupů se zobrazuje bargraf vybuzení vstupu a původní hodnota (0 – 500 odpovídá 0 – 5 V) a přepočítaná hodnota.

Hodnota AIx při 0 %

Analogová hodnota, která odpovídá nulovému napětí na vstupu.

Hodnota AIx při 100 %

Analogová hodnota, která odpovídá plnému napětí (5 V) na vstupu.

Pokud by byl připojen akumulátor 24 V s odporovým děličem 1:5, bylo by při napětí 25 V na vstupu regulátoru 5 V. Hodnota *AIx při 0%* se nastaví na 0,0, hodnota *AIx při 100%* se nastaví na 25,0 V.

Lépe je hodnoty nastavit podle změřeného skutečného napětí. Např.: Při odpojeném akumulátoru je za děličem 0 V. Hodnota *AIx při 0%* se nastaví na 0,0 V. Při připojeném akumulátoru s napětím 24,5 V je za děličem 2,25 V -> $24,5 / 2,25 * 5,0 = 54,44$ V. Hodnota *AIx při 100%* se nastaví na 54,44 V.

Hodnotu na displeji ji potřeba ověřit, jestli odpovídá skutečnému napětí na akumulátoru. Případně provést korekci.

Pokud není hodnota měřeného napětí zcela lineární, je nutné zkalibrovat hodnotu v místě předpokládané regulace – tedy při napětí nabytého akumulátoru. Napětí u 24V akumulátoru je tedy nutné seřadit okolo hodnoty 24 V, ne např. při 12 V.

Menu > Odesílání dat ThingSpeak

Data ze zařízení je možné prostřednictvím WiFi odesílat na službu ThingSpeak. V této verzi firmware není možné volit jako hodnoty jsou odesílány. Data se odesílají jednou za minutu. Odeslání dat je signalizováno zobrazením písmena „T“ v horní stavové liště.

Pro správnou komunikaci je nutné odesílání povolit a správně nastavit ChannelNumber a API Key. Na server se odesílají data dle seznamu níže.

- 1 – Výkon FVE
- 2 – Výkon sítě (kladný = odběr, záporný = dodávka/přetok)
- 3 – Aktuální teplota bojleru
- 4 – Aktuální teplota akumulace
- 5 – Aktuální výkon bojleru
- 6 – Aktuální výkon akumulace
- 7 – rezerva
- 8 – rezerva

Jak založit službu na serveru ThingSpeak si můžete přečíst v [tomto článku](#).

Menu > Ohřev 1 / Ohřev 2

Ohřev je možné nastavit ve režimu HDO a FVE.

Nastavení ohřevu HDO

Pokud je aktivní **signál HDO** a teplota nádrže je pod nastavenou hodnotu, je ohřev aktivní. Je možné mód ohřevu zapnout/vypnout a nastavit cílovou teplotu ohřevu.

Pokud není k Power routeru přiveden signál HDO a je potřeba udržovat minimální teplotu, je možné propojit vstup DI1 se svorkou GND – tím bude signál HDO simulován. Případně je možné nastavit režim regulace 2 – simulace HDO.

- 0 – Ohřev HDO není aktivní
- 1 – Ohřev HDO aktivní (pouze při signálu HDO)
- 2 – Simulace HDO (ohřev aktivní i když není signál HDO přítomný)

Nastavení ohřevu FVE

Je možné zvolit z několika módů podle kterých probíhá regulace a cílovou teplotu ohřevu.

- 0 – ohřev FVE neaktivní
- 1 – regulace výkonu podle přetoku do sítě (je sledován celkový 3f výkon)*
- 2 – regulace výkonu podle výkonu akumulátoru**
- 3 – regulace výkonu podle SOC (úroveň nabití) baterie v %
- 4 – regulace výkonu podle napětí baterie (modbus, nebo analogový vstup)

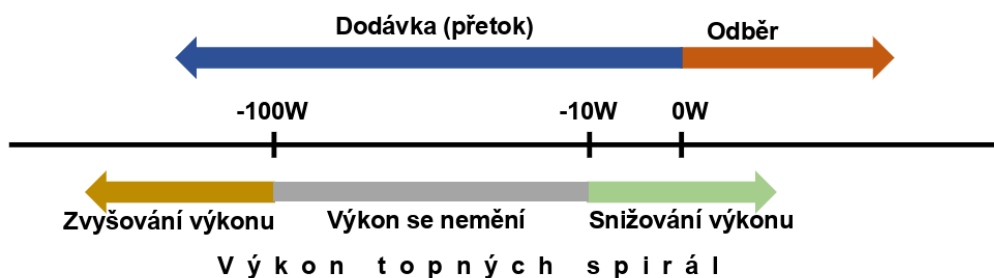
Pokud stoupne přetok/SOC/napětí nad hodnotu „Přetok pro zvyšování“, je výkon spirály zvyšován a naopak.



*hodnoty přetoku se vztahuje k výkonu ze sítě. **Přetok má tedy zápornou hodnotu.**

** **nabíjení akumulátoru = kladný výkon**, vybíjení akumulátoru = záporný výkon

Regulace podle přetoků je aktivní, pouze pokud je hodnota SOC akumulátoru (úroveň nabití) nad nastavenou mez. Pokud není akumulátor osazen, je možné nastavit hodnotu 0.0 % – regulace bude aktivní stále. Při zvýšení přetoku nad nastavenou mez se výkon topné spirály zvyšuje, při poklesu přetoku pod nastavenou mez se výkon snižuje. Protože je přetok záporný, je nutné nastavit parametr *Přetok pro zvyšování* na nižší hodnotu. Viz obrázek níže.



Pro regulaci v **bezpřetokovém režimu FVE** bez AKU se výkon pro zvyšování výkonu nastaví na cca jednotky až desítky W (např. 10 W). Výkon pro snižování se nastaví na cca 100 W. Pokud FVE vyrábí a drží odběr ze sítě na minimálním výkonu, snaží se regulátor zvyšovat výkon. Pokud není dostatek výkonu z FVE, příkon ze sítě se zvětší a výkon regulátoru se sníží. Tímto způsobem si regulátor „oťukává“ možný dodávaný výkon FVE.

Společná nastavení ohřevu FVE

Hystereze termostatu udává v jakém rozmezí se bude spínat ohřev. Při nastavené teplotě 50 °C a hysterezi 2 °C dojde k vypnutí ohřevu při teplotě nad 50°C a zapnutí při poklesu pod 48 °C. Díky použití SSR jako spínacího prvku je možné hysterezi snížit na malou hodnotu (cca 0,5 °C). Topení sice bude více cyklovat, ale díky použití polovodičového prvku to nevádí.

Při překročení **maximální teploty** dojde k okamžitému snížení výkonu na 0 %. Není přihlíženo k hodnotě kroku výkonu, požadované teplotě, aktuálnímu přetoku atd.

Maximální výkon udává jakým maximálním výkonem bude prováděn ohřev. Hodnota 100 % je vztažena na jednu spirálu. 100 % = 1f spirála, 300 % = 3f spirála, 600 % = 6 spirál, které se spínají postupně.

Analogový offset – některá analogová SSR potřebují nějaké minimální napětí pro svoji funkci. Výstup tedy může být posunutý, aby při 0% výkonu bylo relé napájeno, ale výkon byl nastaven na 0 %. Více v části *Nastavení analogového offsetu*.

Krok výkonu ++/-- – udává po jakých výkonových krocích je zvyšován/snižován výkon topení. Standardně je proveden 1 krok/1 s. U regulace výkonu podle přetoku do sítě je krok výkonu navíc upravován tímto způsobem:

Při překročení hodnoty přetoku 5 x – krok výkonu je 2 x

Při překročení hodnoty přetoku 10 x – krok výkonu je 4 x

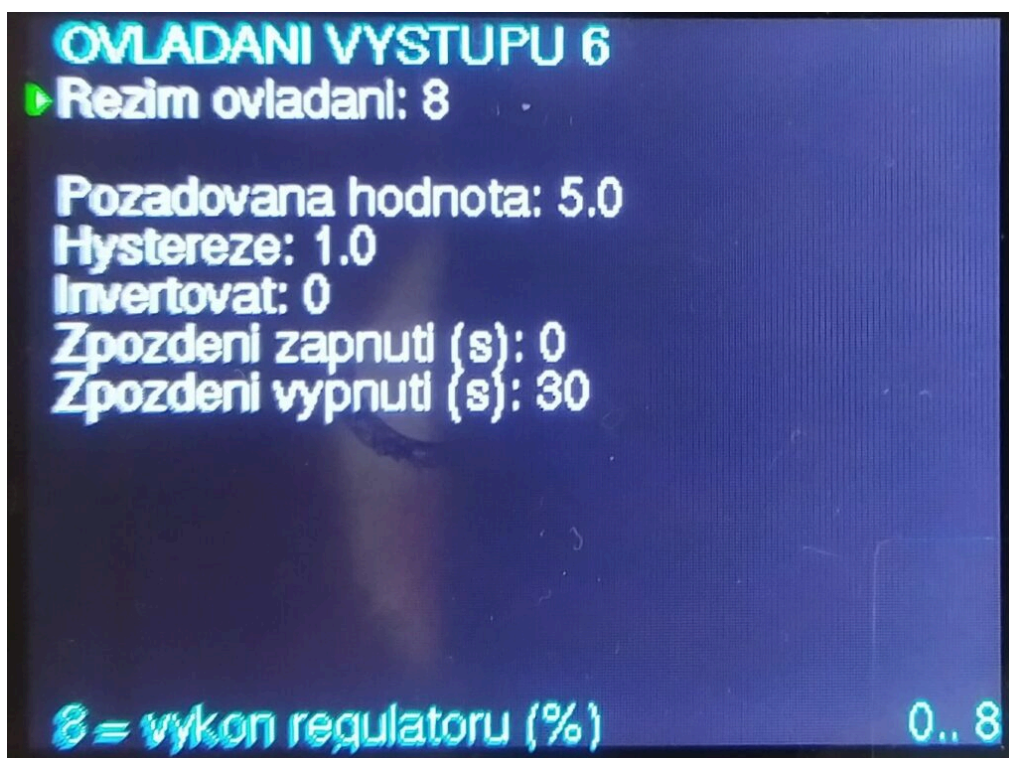
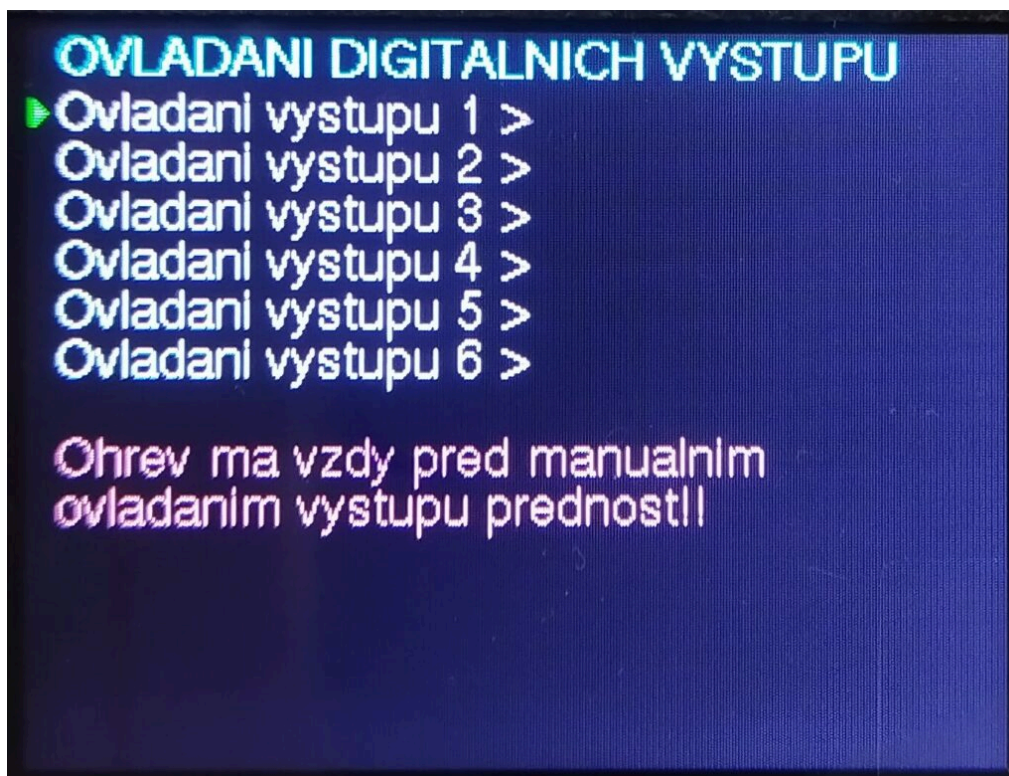
Power Router reguluje postupným přidáváním/ubíráním výkonu. Regulaci lze tak poměrně snadno odladit i v případě, kdy střídač neposkytuje své hodnoty dostatečně rychle. Není potřeba nějak přesně ladit PID regulaci apod.

Např. střídač Sofar Solar HYD10 dodává svoje hodnoty jednou za sekundu. Nicméně, někdy odpoví dvakrát po sobě stejnou hodnotou, i když v reálu je hodnota již jiná. Příliš rychlá regulace by zbytečně moc zvýšila/snížila výkon spirál a systém by se měl tendenci rozkmitávat. Je tedy lepší nastavit regulaci pomalejší. Pokud je komunikace dostatečně rychlá a stabilní, je možné regulovat po větších krocích.

Menu > Ovládání digitálních výstupů > Ovládání výstupu
X

Digitální výstupy, které se neúčastní samotné regulace* je možné ovládat pomocí dalších dvoustavových regulátorů. Je možné tak spínat jakýkoliv výstup např. podle úrovně nabití akumulátoru apod.

*Pokud je výstup přiřazen některému z regulátorů, je automaticky nastaven jeho režim ovládání na 0.



Konfigurace digitálního výstupu 6

U každého výstupu je možné zvolit **režim ovládání**

0 – vypnuto

1 – trvale zapnuto

2 – výkon FVE (W)

3 – teplota střídače (°C)

4 – napětí baterie (V)

5 – SOC baterie (%)

6 – výkon baterie (W) – kladný výkon = nabíjení, záporný výkon = vybití

7 – síťový výkon (W) – kladný výkon = odběr ze sítě, záporný výkon =
dodávka do sítě

8 – výkon regulátoru (%) – výkonu regulátoru 1 a 2 – vhodné pro ovládání
ventilátoru.

Pokud aktuální hodnota překročí požadovanou hodnotu je výstup sepnutý.
Je možné nastavit hysterezi a výstup invertovat (výstup je pak sepnutý v
případě poklesu hodnoty pod požadovanou hodnotu).

Dále je možné aplikovat zpožděné zapnutí a zpožděné vypnutí výstupu.

Příklad ovládání chladících ventilátorů polovodičů. Např. ve verzi BOX je
nutné polovodičová relé nuceně chladit. K tomu slouží ventilátor připojený k
relé 6. Výstup je poté nastaven jako na obrázku výše – režim ovládání 8,
požadovaná hodnota 5. Pokud aktuální výkon jakéhokoliv regulátoru
stoupne nad 5,5 % (5 % + hystereze 0,5) je výstup sepnutý. Pokud výkon
klesne pod 4,5 % (5 % – hystereze 0,5) je výstup se zpožděním 30 sekund
vypnut.

Prvotní základní zprovoznění

1. Elektrické propojení

- Připojet napájecí svorky (napájecí napětí 12 V dc)
- Připojit signál HDO (DI1). Bezpotencionální kontakt – propojit s GND
- *Volitelně připojit blokování Boj./AKU (DI2, DI3). Bezpotencionální kontakt – propojit s GND*
- Připojit Analogové výstupy (AO1, AO2) k analogovým SSR (0 – 10 V)
- Připojit Digitální výstupy k digitálním SSR (3 – 32 V)
- Připojit ventilátor k relé chlazení polovodičů – pokud polovodiče vyžadují aktivní chlazení
- Připojit Modbus (RS485) ke střídači (vodiče se nekříží „A+ na A+“, „B- na B-“)
- Připojit teplotní snímače (GND, 3V3, TMP) – pozor na prohození snímačů!
- *Volitelně připojit napětí baterie k analogovému vstupu AI1 (společné GND, je nutné použít odporový dělič pokud je napětí větší než 5 V).*

2. Zapnout napájení, počkat na naběhnutí systému

3. Zkontrolovat, jestli nejsou teplotní snímače přehozeny

- Ohřát teplotní snímač Regulace 1 (bojleru) v ruce = musí se měnit teplota Regulace 1
 - Ohřát teplotní snímač Regulace 2 (akumulační nádoby) v ruce = musí se měnit teplota Regulace 2
4. Nastavit adresu Modbus zařízení, komunikační rychlost a aktivovat komunikaci (pokud se mění komunikační rychlost, je nutné ji uložit a zařízení restartovat!)
 5. Volitelně nakonfigurovat připojení k WiFi (pro funkci zařízení není potřeba)
 6. Nastavit teplotu ohřevu bojleru HDO, aktivovat ohřev HDO (ohřev 1)
 7. Nastavit teplotu ohřevu bojleru FVE, zvolit požadovaný mód
 8. Nastavit analogový offset výstupu (viz níže), a krok výkonu +/-, maximální výkon apod.
 9. Opakovat nastavení bodů 5 až 7 pro ohřev akumulační nádrže (ohřev 2).

Nastavení analogového offsetu

Pokud má analogové SSR samostatný napájecí a regulační vstup (3 svorky), probíhá regulace zpravidla tak, že 0 V na ovládacím vstupu odpovídá 0 % výkonu a 10 V na ovládacím vstupu 100 % výkonu. Offset je v tomto případě nastaven na 0 %, nebo hodnoty blízké 0 %.

SSR, které mají společný vstup pro napájení a regulaci výkonu (2 svorky) potřebují nějaké minimální napětí na vstupu, aby začali fungovat. Teprve po překročení minimálního napájecího napětí začínají regulovat. Např.: SSR reguluje od 2,5 do 10 V. Přičemž při 2,5 V odpovídají výkonu 0 % a 10 V odpovídá výkonu 100 %. Offset se vztahuje na analogový výstup pro SSR, ne na výkon spirály; 2,5 V = 25 %.

Pokud je výstupní výkon ohřevu nastaven na 0 %, je vždy analogový výstup nastaven na 0 V. Offset se uplatňuje až během samotné regulace.

Postup nastavení analogového offsetu.

- Na výkonový obvod SSR je potřeba připojit ampérmetr.
- Maximální výkon ohřevu nastavit cca na 1 %, nastavit teplotu ohřevu HDO na vyšší než je aktuálně v nádrži (případně vyndat čidlo) a sepnout signál HDO, případně u HDO zvolit režim regulace „Trvale sepnuto“.
- Výstupní výkon bude zobrazovat 1 % (viz např. obrazovka STAV OHŘEVU).
- Nyní je potřeba analogový offset nastavit na hodnotu, při které se začne zvedat proud spirálou. Stačí desítky Ampér – to odpovídá hodnotě výkonu 1%.
- Offset může být nastaven až na desítky procent (např. 25 % = minimální výstupní napětí na výstupu je 2,5 V).
- Po nastavení offsetu opět vypnout nucenou regulaci a nastavit dle požadavků ohřevu (max. výkon, teplotu apod.)

Zařízení není samostatně funkčním celkem a vyžaduje odbornou montáž! *Není určeno pro uvedení do běžného provozu, ale výhradně pro studijní účely za účelem zkoumání funkce, vlastností a použitelnosti, které provádí uživatel na vlastní zodpovědnost.*

Topné spirály a jiné tepelné spotřebiče musí být vždy zapojeny přes nezávislý termostat, a tepelnou pojistku, která je odstaví v případě poruchy regulátoru! Tlakové nádoby vždy musí mít pojistný ventil patřičné dimenze, který je funkční a pravidelně se zkouší!

Více informací naleznete v článku **Bezpečnost především! Ochrana před přetopením nádrže.**

Diskuze k zařízení Power Router je na této stránce. Tam naleznete časté dotazy, nebo můžete položit vlastní.