



OSTROVNÍ-ELEKTRÁRNY.CZ
VAŠE CESTA K NEZÁVISLOSTI

MPP regulátor a střídač MARKO

(s digitálním displejem)

Návod k použití:

MPP regulátor a střídač Marko je určen k optimalizaci zisků energie z FV panelů používaných pro ohřev vody. Díky konverzi DC proudu z panelů na střídavý proud (modifikovaná sinus o frekvenci cca 50Hz), umožňuje bez rizika opálení kontaktů připojit od 5 ks FV panelů (např. 410Wp) až do 9 ks FV panelů (např. 270Wp), s celkovým napětím kolem 240V i ke standardním neupraveným bojlerům s elektrickou spirálou 1-4kW (optimálně 2-2,2kW). Podmínkou pro stanovení počtu panelů ve stringu je napětí při zatížení (Vmpp) do 270V a napětí naprázdno (Voc) do 330V. Pozor na teplotní koeficient panelů !

Výhodou FV ohřevu vody proti termickému ohřevu je jednoduchost instalace, bez čerpadel, trubek, výměny kapaliny, zanedbatelné prostupy zdmi, možnost umístit FV panely i daleko od bojleru (např. na pozemku). FV panely nikdy nezamrznou ani se nepřehřejí. Nulové náklady na provoz a servis. Rovnoměrnější solární zisky v průběhu roku oproti fototermickým systémům.

Marko zajistí udržování nastaveného bodu maximálního výkonu panelů a bude topné spirále předávat vždy maximální výkon, jaký jsou schopné panely dodat, i kdyby šlo při slabém světle jen o 100W. Oproti přímému napojení panelů na bojler je tak možné získat navíc asi 30% teplé vody (platí i pro bojler Logitex). Navíc zajistí, že nebude docházet k opotřebování kontaktů stykače termostatu stejnosměrným elektrickým obloukem.

Střídavý výstup tohoto regulátoru není stabilizovaný a pohybuje se podle napětí panelů a nastavených parametrů mezi 150 - 330V AC. Je možné k němu připojit kromě bojleru i některé další **spotřebiče s odporovou charakteristikou zátěže**, které nejsou na přesné úrovni napětí závislé, jako teplomety, elektrické podlahové vytápění, sušičky ručníků či klasické vláknové žárovky. Za určitých okolností nebo v nouzi je možné připojit moderní typy nabíječek baterií či zařízení se spínacími zdroji (notebook, zdroje PC), ale vzniká zde riziko jejich **poškození modifikovanou sinusovkou** ! Toto rozhodnutí by měl provést vždy kvalifikovaný odborník. Vždy před připojením nového spotřebiče zkontrolujte, zda štítkový rozsah dovoleného vstupního napětí spotřebiče je vyšší, než nejvyšší napětí FV panelů ve Vaší sestavě! Samozřejmě, že bez použití baterií budou tyto spotřebiče fungovat jen při dobrém oslunění panelů. Marko nemá žádný vstup nebo výstup pro použití s bateriemi, přes některé typy nabíječek se spínacími zdroji však může baterie nabíjet.

POZOR: připojení spotřebičů s jinou než odporovou charakteristikou (motory, transformátory, reprosoustavy) může vést k jejich poškození, případně i k poškození MPP regulátoru Marko, na které se nevztahuje záruka.

Dodávaný model regulátoru Marko obsahuje jednu krytou AC zásuvku pro spotřebiče. Uživatel nebo instalátor má pak možnost volby, jestli bojler připojí do zásuvky pohyblivým přívodem nebo napevno přes vnitřní svorkovnici. Současně s bojlerem je možné připojit další zařízení, oba spotřebiče pak fungují současně. Překročení nominálního výkonu u odporových spotřebičů není nebezpečné, snižuje pouze jejich reálný výkon. Překročení odběru spotřebičů přes 4000W je však detekováno jako zkrat a regulátor Marko se vypne. Je pak zapotřebí vypnout Marko vypínačem, zkrat odstranit, odpojit panely a počkat asi půl hodiny, až se zcela vybijí kondenzátory. Potom lze zařízení znovu zapnout. Bez zásahu uživatele se zařízení dostane zpět do normálního provozního stavu během následující noci.

Zařízení nepotřebuje pro svůj chod jiný zdroj energie než FV panely. Pokud má být zařízení rozšířeno o hlídací nebo přednostní relé pro přepínání priorit spotřebičů nebo přepínání bojleru na „noční proud“ na základě HDO signálu, pak tyto doplňkové prvky budou nejspíš vyžadovat stálé napájecí napětí, nejčastěji 230V, které je nutné zajistit ze sítě. Pozor na nutnost bezpečného oddělení energie z MPP regulátoru a ze sítě. Doporučujeme v tomto případě použití dvou samostatných galvanicky oddělených spirál 2x 2kW, z nichž jedna je napájena regulátorem Marko a druhá podle potřeby ručně nebo termostatem napájena ze sítě.

Nastavení:

- 1) Připojte zátěž (elektrickou spirálu bojleru), poté připojte fotovoltaické panely. Zapněte zařízení vypínačem na boku krabičky. Pokud je na panelech napětí, indikační dioda by měla svítit. Analogový ručičkový voltmetr ukazuje orientačně napětí z panelů (trvale), analogový ručičkový ampérmetr proud z panelů (jen když je odebírán spotřebičem). Alternativně je regulátor Marko dodáván s multifunkčním digitálním displejem, popis viz níže.
- 2) Při použití nejběžnějších polykrystalických panelů s cca 250-270Wp a 30Vmpp je nejnižší doporučený počet FV panelů 5 ks, optimální počet FV panelů pro běžné bojleru je 8 ks. Pro 5 ks FV panelů je potřeba elektrická spirála s nominálním výkonem 3,5 – 4 kW (např. dvě 2kW spirály spojené paralelně), pro 8 ks FV panelů je potřeba běžná spirála 2 – 2,2 kW. 9 ks panelů lze připojit, jen pokud nepřekročí cca 330V naprázdno.
- 3) Pokud napětí panelů překročí mez nastavenou víceotáčkovým modrým trimrem „Napětí“, které je z výroby nastavené na cca 180V, regulátor naběhne (rozsvítí se další diody na základní desce) a začne dodávat do výstupu modifikovaný střídavý proud. Dodávaný výkon odpovídá možnostem panelů a závisí na nastavené hodnotě mezního napětí. Pro 7-8 ks FV panelů 300Wp s napětím Vmpp kolem 32V a napětím naprázdno kolem 38V doporučujeme ponechat toto startovací napětí kolem 160-190V.
- 4) Pozor – pokud je regulátor při nastavování pod proudem, některé součástky mohou mít na kontaktech napětí až 300V DC! Nastavení by měl provádět zkušený odborník s odpovídajícím vybavením a zkouškami. Nastavení startovacího bodu je nejlépe provádět s laboratorním zdrojem napětí nebo ráno, případně při zamračené obloze, kdy panely nedosahují plného výkonu. Při plném oslunění panelů je totiž napětí FV panelů i při plné zátěži vyšší než nastavená mez a regulátor Marko pak pracuje s plnou šířkou amplitudy, otáčení trimrem se tedy při plném oslunění nijak neprojeví a změny v nastavení tak nelze provést.

Orientační hodnoty	REGULÁTOR - U	TRIMR 40-300	DOPOR- U	PRAC - U	PRAC - I	ZÁTĚŽ – R (Ohm)	DOPOR. ZÁTĚŽ – SPIRÁLA (min.)
	40	80	80%	30	10		230
PANELY-250W		min U		max U	max W	min R (Ohm)	výkon W
5		120	120	150	1500	15,00	3527
6		120	144	180	1800	18,00	2939
7		120	168	210	2100	21,00	2519
8		120	192	240	2400	24,00	2204
9		120	216	270	2700	27,00	1959

Jakmile je nastaven, nemanipulujte už s regulátorem, dokud svítí led - regulátor používá velkou kapacitu kondenzátorů o vysokém napětí se zpětným proudem, které zůstávají nabitě dlouho po odpojení. Regulátor sleduje nastavený bod blízky maximálnímu výkonu (MPP) a vyrábí na výstupu střídavé napětí s modifikovanou sinusovkou (obdélníky) s frekvencí 50Hz do odporové zátěže spirály bojleru. Pokud bojler odpojujete ručně, vypněte nejprve regulátor vypínačem. Odpojení bojleru termostatem provozu regulátoru nevádí.

Pozor - pokud se zkratuje zátěž, může dojít k zničení MOSFET tranzistorů, proto jsou na desce plošných spojů tranzistory MOSFET upevněné ve šroubovacích svorkách pro snadnou výměnu. Na poškození způsobená nesprávnými nastavením, překročením pracovních parametrů, přetížením nebo zkratem se nevztahuje záruka. Složitější opravy lze řešit u dodavatele zařízení, výměny tranzistorů může po předchozí konzultaci provést i uživatel (při vybitém stavu!).

MPP regulátor Marko je možné kombinovat s napěťovými, proudovými hlídacími relé nebo termostaty pro rozšíření funkcionality takto:

1) Použití HRN-42: relé hlídá horní a dolní úroveň napětí FV panelů. Při dosažení horní úrovně (plný sluneční svit) může připojit dodatečnou zátěž, při poklesu pod dolní úroveň napětí (tma) přepojuje přes dvoupólový stykač s přepínacími kontakty napájení bojleru na veřejnou síť (lze zkombinovat s HDO signálem).

2) Použití HRN-63: relé hlídá výstupní napětí, zda je v rozsahu bezpečném pro Vaše další spotřebiče. Pokud se pohybuje např. mezi 210 až 250V AC, můžete výstupem ze střídače napájet libovolný menší spotřebič (do max. výkonu panelů při daném osvětlení). Nebo toto relé provádí přepnutí bojleru na síť podobně jako HRN-42, hlídá ale výstupní stranu.

3) Použití hlídacího proudového relé PRI-52: relé hlídá proud procházející výstupem do bojleru. Pokud se bojler ohřeje a termostat ho odpojí, klesne měřený proud a relé zajistí přepojení výstupu regulátoru Marko přes dvoupólový stykač s přepínacími kontakty na další spotřebič.

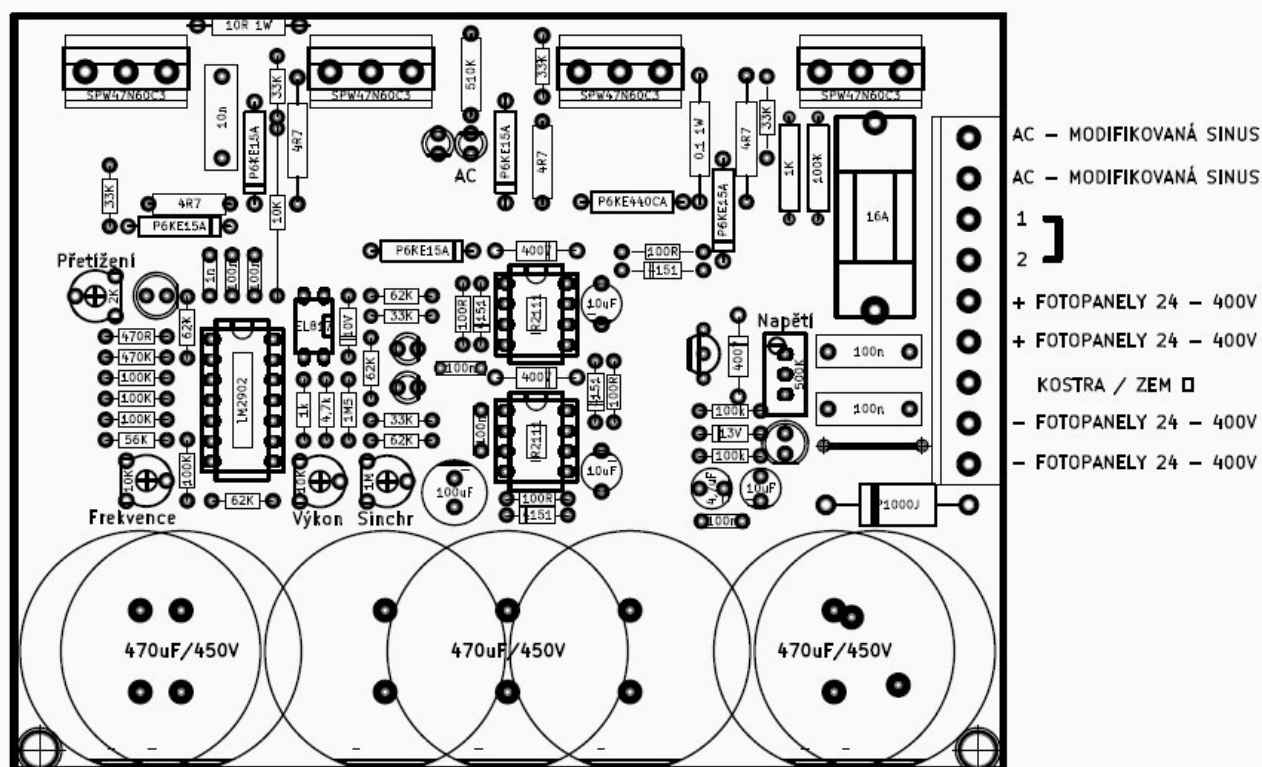
4) doplňkový termostat hlídá teplotu vody v bojleru. Pokud klesne pod např. 40 stupňů, odpojí se MPP regulátor Marko a místo něj se přes dvoupólový stykač s přepínacími kontakty připojí energie z veřejné sítě.

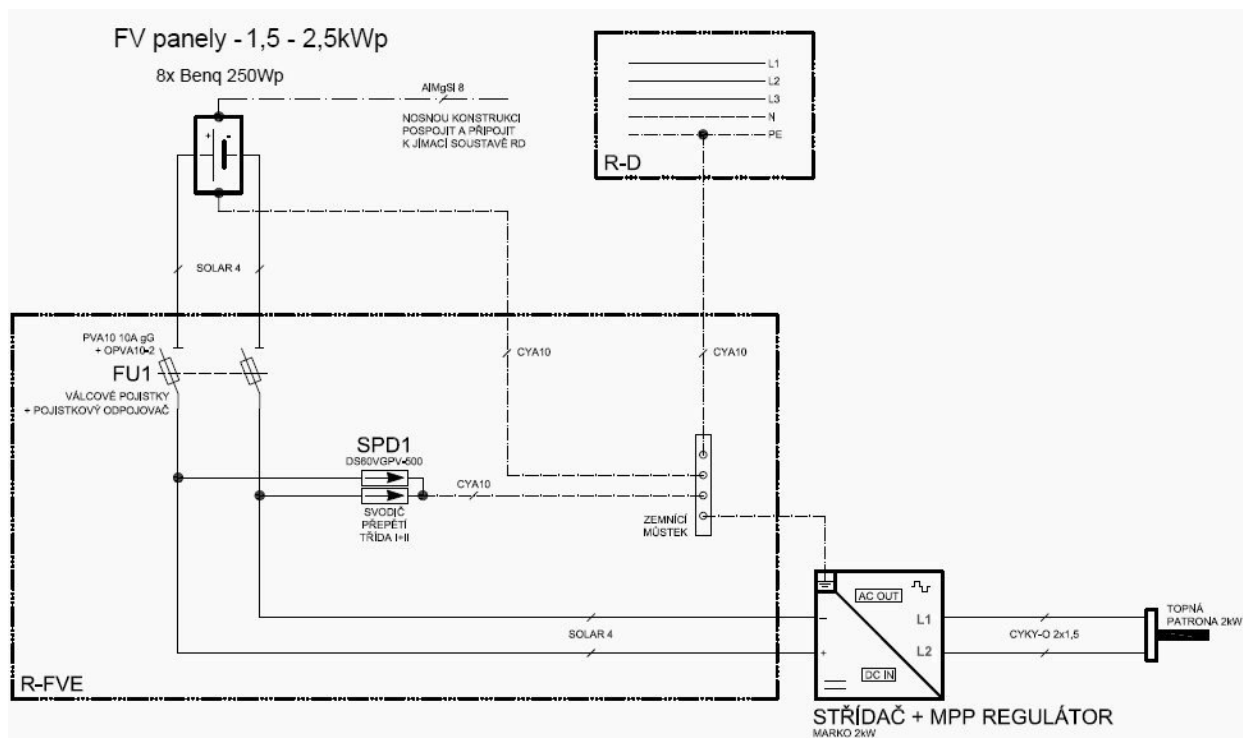
5) časový nebo HDO spínač přepojuje přes dvoupólový stykač s přepínacími kontakty energii ze sítě na spirálu jen v noci a/nebo v období nízkého tarifu.

6) **optimální řešení – nepřepínat energii ze sítě nebo z regulátoru na jednu el. spirálu, ale používat dvě samostatné, galvanicky oddělené spirály.** Lze je snadno získat např. ze třífázové 6kW spirály v akumulacích nádobách jejich rozpletením od nulového kontaktu nebo nechat vyrobit na zakázku, výrobou suchých i mokrých elektrických spirál se zabývá mnoho firem a ceny jsou v řádu stokorun.

Ve všech výše uvedených variantách rozšíření je nutné napájet hlídací relé z veřejné sítě, jinak je ovlivněna přesnost měření a životnost relé. Při rozšíření dávejte pozor na nutnost bezpečného oddělení energie z MPP regulátoru od napětí ze sítě, které se na svorky regulátoru nikdy nesmí dostat! Žádná z výstupních AC svorek MPP regulátoru Marko nesmí být připojena na nulový nebo zemnicí vodič sítě 230V.

Popis desky:





Doporučené základní schéma zapojení

R-FVE = rozvaděč pro FV elektrárnu

SPD1 = přepětová ochrana (doporučeno)

R-D = domovní rozvaděč 230V

FU1 = válcové pojistky nebo DC odpojovače

Popis multifunkčního digitálního displeje:

Základní stránka displeje ukazuje na své levé části shora hodnotu vstupního napájecího napětí, odebíraný proud z FV panelů, příkon z FV panelů (téměř shodný s výkonem dodávaným do zátěže), činný odpor zátěže a množství dodané energie. Předposlední řádek s označením „Cap“ není pro přístroj Marko použitelný. Úplně dole jsou malými písmeny uvedeny hodnoty doby chodu regulátoru Marko a externí teplota; tato funkce je využita pro měření teploty uvnitř přístroje. Pravá strana základní stránky ukazuje graficky a číselně množství energie v pomyslném akumulátoru; tento údaj je úměrný napětí zdroje (FV panelů). Pod procentuálním údajem je malými písmeny uveden vnitřní odpor pomyslného akumulátoru (nevyužitelné).

Stisknutí tlačítek + nebo – přepne digitální displej na druhou stránku, která je odlišná pouze pravou částí. V ní jsou shora uvedeny hodnoty ceny za kWh (vložíte krátkým opakovaným stiskem tlačítka „M“ a změnu provedete tlačítky + a -), celková vypočtená úspora (dodaná energie v kWh x jednotková cena) a množství CO₂, které regulátor Marko svým provozem ušetřil. Úplně dole je uvedena vnitřní teplota v regulátoru.

Nastavení digitálního displeje:

Do menu Nastavení přepnete digitální displej dlouhým stiskem tlačítka „M“ (cca 1 sekunda), posun v menu provedete krátkým stiskem téhož tlačítka; zvolený řádek v menu se zbarví karmínově. Změnu nastavení provedete tlačítky + (hodnota se zvyšuje) nebo – (hodnota se snižuje). Posun v desetinných místech provedete dlouhým stisknutím tlačítek + nebo - . Stránku Nastavení opustíte opět dlouhým stiskem tlačítka „M“ .

Vzdáleně můžete používat digitální displej pomocí chytrého telefonu nebo notebooku připojením přes bluetooth. Příslušná aplikace je ke stažení na stránkách <https://www.mediafire.com/folder/31bc15uhq8odb/E-meter> . Podpora pro Android 5.0 a vyšší.

Specifikace výrobku:

Maximální rozsah napětí z FV	24 - 350V DC
Optimální rozsah napětí z FV (Vmpp)	200 - 300V DC
Nastavení startovacího napětí	1x trimr
Řízení MPP	základní podle nastavení trimru, doplňkové automaticky
Výstupní napětí AC	řídí se napětím panelů, max. -350V / + 350V
Tvar výstupního napětí	modifikovaná sinus, obdélníky, 3 úrovně (+,0,-)
Výstupní výkon	max. 2,6kW trvale, nad 4kW je chápáno jako zkrat
Účinnost převodu:	více než 96%
Ochrana proti zkratu	keramické pojistky 10A pro vstup i výstup
Max. tepelná ztráta při plném výkonu	27W
AC výkon spirály bojleru	1 – 4 kW, jednofázový, doporučeně 2 – 2,2kW
Rozměry	24 x 16 x 8 cm

© Ostrovní elektrárny s.r.o., Ing. Martin Kolařík, Náves 112, Vlkoš, 75119, IČ: 04618262, tel. 608 812 787

© Na zařízení a jeho funkci byl 19. 1. 2016 zapsán ochranný užitný vzor pod číslem 29062.