

...the broadest narrowband money can buy



## Návod k obsluze



## Solární zdroj MSU120

verze 1.1  
4. září 2008



---

## Obsah

Úvod .....	5
1. Funkce solárního zdroje MSU120 .....	6
1.1. Průběh nabíjení akumulátoru .....	6
2. Připojení solárního zdroje MSU120 .....	8
3. Tabulka technických parametrů .....	10
4. Rozměrové schéma MSU120 .....	11
5. Shodnost výrobku .....	12
6. Pokyny pro instalaci MSU120 .....	15
6.1. Montáž solárního zdroje .....	15
7. Záruka a servis .....	16
8. Podmínky provozu zdroje MSU120 .....	17
8.1. Důležitá upozornění .....	17
8.2. Podmínky odpovědnosti za vady a instrukce pro bezpečný provoz zařízení .....	17
A. Popis příkazů pro komunikaci s zdrojem přes sériové rozhraní .....	18
B. Teplotní charakteristika čidla KTY10 .....	23

## Seznam obrázků

1. Čelní panel solárního zdroje .....	5
1.1. Typická nabíjecí charakteristika MSU120 .....	6
2.1. Vzhled zdroje — popis štítku solárního zdroje .....	8
4.1. Rozměrové schéma MSU120 .....	11
5.1. Prohlášení o shodě .....	13

---

## Úvod

Tento návod k obsluze slouží jako základní dokument pro seznámení uživatelů s parametry solárního zdroje a jeho vlastnostmi a s parametry připojovacích dílů. Pro zvládnutí všech funkcí zdroje a systému MORSE je nutné postupovat podle dalších dokumentů, na které se tento dokument odkazuje nebo jsou dostupné v dokumentaci na internetové stránce [racom.cz](http://www.racom.cz)<sup>1</sup>.



Obr. 1: Čelní panel solárního zdroje

<sup>1</sup> <http://www.racom.eu>

## 1. Funkce solárního zdroje MSU120

Solární zdroj MSU120 je plně automatický zdroj zálohovaného napětí pro napájení zařízení v sítích MORSE (např. rádiové modemy MR160, MR300, MR400, MR900, MR25 a MG100, kontrolery MC100 a MCM302ET, MRrouter-A a z příslušenství systému MORSE technologickou a měřící jednotku SEP a optický oddělovač OPI). Je určen pro použití se zálohovacím olověným akumulátorem 12 V o kapacitě 20–150 Ah a se solárním panelem 50–120 W / 12 V – omezení je pouze ve velikosti maximálního proudu ze solárního panelu (7 A) a velikosti maximálního výstupního napětí ze solárního panelu (25 V).

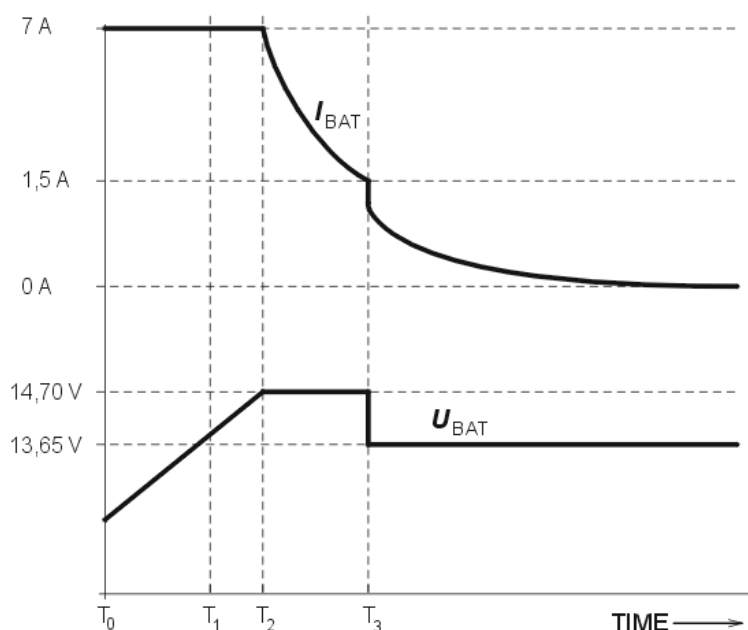
Napětí na výstupu zdroje sleduje napětí na akumulátoru podle okamžitého stavu nabití akumulátoru. Regulace nabíjení omezuje výstupní napětí na max. 14,7 V, při napětí nižším než 10,5 V dojde k odpojení akumulátoru od výstupních svorek (DC\_Out) zdroje. Nabíjecí charakteristika zajišťuje maximální rychlost nabíjení i ochranu proti přebíjení, stejně jako ochranu proti hlubokému vybití (odpojením od zátěže).

Návrh a konstrukce tohoto zařízení umožňuje dlouhodobé zatížení, proto je především určeno pro aplikace s trvalým provozem.

### 1.1. Průběh nabíjení akumulátoru

Nabíjení probíhá ve třech fázích:

1. Nabíjení maximálním možným proudem (dle okamžitého výkonu solárního panelu) až do dosažení napětí 14,7 V na akumulátoru.
2. Nabíjení akumulátoru při konstantním napětí 14,7 V až do dosažení sledovaného poklesu nabíjecího proudu.
3. Přejít na nabíjení při konstantním udržovacím napětí cca. 13,6 V (podle okamžité teploty v okolí akumulátoru).



Obr. 1.1: Typická nabíjecí charakteristika MSU120

Při připojení externího teplotního čidla mění zdroj hodnotu koncového napětí 13,6 V podle aktuální teploty. Řídí se při tom typickou teplotní charakteristikou olověného akumulátoru.

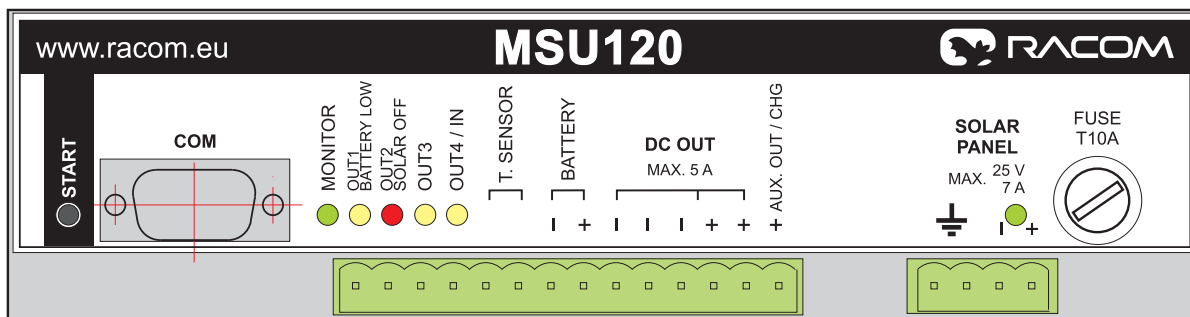
Při odpojení zátěže poklesem napětí pod 10,5 V dojde k jejímu zpětnému připojení až při nárůstu napětí na 12 V (resp. 11,5 V při dostatečném napětí ze solárního panelu).

zdroj zaznamenává denní průběh napětí a proudů do dvou pamětí (aktuální a předchozí den), které se střídavě přepisují, do další paměti ukládá záznam denních sum pro jednotlivé dny (cca. 500 dnů).

Solární zdroj MSU120 je vybaven sériovým rozhraním dle standardu RS232 umožňujícím základní kontrolu a nastavení ve výrobě i v instalaci. Komunikace probíhá rychlostí 19200 Bd, 8, n, 1. zdroj reaguje na jednopísmenné (ASCII) povely, odpověď ze zdroje je ve formě textových řetězců (většinou ukončených CR/LF). Takto je možno se zdrojem komunikovat i po připojení k běžnému terminálu. Vzdálený přístup ke zdroji lze zajistit prostředky sítě MORSE.

## 2. Připojení solárního zdroje MSU120

Připojení se provádí pomocí odnímatelných svorek dle popisu na předním štítku zdroje:



Obr. 2.1: Vzhled zdroje — popis štítku solárního zdroje

- SOLAR PANEL**
1. + svorka pro kladný pól
  2. – svorka záporný pól (interně propojena se zápornou svorkou pro připojení baterie a se zápornou svorkou pro připojení zátěže **DC\_OUT**)
  3. zemnicí svorky jsou spojeny s kovovým pláštěm zdroje
- BATTERY+/-** Připojení baterie ke svorkám.
- DC\_OUT** Výstup zdroje má společný záporný pól a dvě svorky s kladným výstupním napětím, které jsou interně odpojovány podle stavu akumulátoru k zamezení hlubokého vybití resp. při přetížení.
- AUX.OUT/CHG** Přídavný výstup zdroje – není odpojován od baterie při poklesu jejího napětí. V případě potřeby lze využít i jako vstup dalšího nabíjecího proudu (např. ze síťového zdroje MS2000).



### Varování

Výstup **AUX.OUT/CHG** není chráněn proudovou pojistkou.

- OUT1–OUT4** Výstupy s otevřeným kolektorem se společným záporným pólem. Vnější napětí připojované k těmto svorkám nesmí překročit napětí na výstupu **DC\_OUT**! Sepnutí výstupu je indikováno rozsvícením LED diody nad příslušným výstupem.

Standardně:

OUT1 = BATTERY LOW varování při poklesu napětí baterie pod 11,5 V

OUT2 = SOLAR OFF nízké napětí ze solárního panelu

- COM** Na D-SUB konektor je vyvedeno sériové rozhraní zdroje (popis svorek jako koncové DCE zařízení):



Pin 1: DCD	(* interně propojeno DCD, DSR, DTR)
Pin 2: RXD	výstup dat ze zdroje
Pin 3: TXD	vstup dat do zdroje
Pin 4: DTR	(* interně propojeno DCD, DSR, DTR)
Pin 5: Gnd	signálová zem – interně propojena se zápornou svorkou zdroje
Pin 6: DSR	(* interně propojeno DCD, DSR, DTR)
Pin 7: RTS	(** interně propojeno RTS, CTS)
Pin 8: CTS	(** interně propojeno RTS, CTS)
Pin 9:	nezapojen

FUSE T10A	Pojistka na čelním panelu je zapojena v obvodu baterie – chrání baterii a zdroj proti poruchovým stavům při vybití i nabíjení. Navíc je zdroj chráněn elektronickou pojistkou, která odpojí výstup zdroje ( <b>DC_OUT</b> ), pokud výstupní proud zdroje překročí 6 A. Po odpojení výstupu v důsledku přetížení zkouší zdroj každých 20 sekund připojit výstup, přičemž testuje, jestli ještě trvají podmínky pro odpojení výstupu.
START	Tlačítkem START lze zajistit v odpojeném stavu připojení baterie k výstupu zdroje. Pokud ale trvají podmínky pro odpojení výstupu, je tento stav automaticky navrácen (při přetížení okamžitě, při nízkém napětí baterie nejpozději do dvou minut).
T.SENSOR	Svorky pro připojení externího teplotního čidla. Čidlo by mělo být umístěno pokud možno na plášti nabíjeného akumulátoru, při společné instalaci s akumulátorem stačí připojit čidlo pouze ke svorkám zdroje. Použité teplotní čidlo KTY10 (2000 Ω/25 °C).



#### Varování

Svorky se nesmí propojit s jinými svorkami zdroje!!!

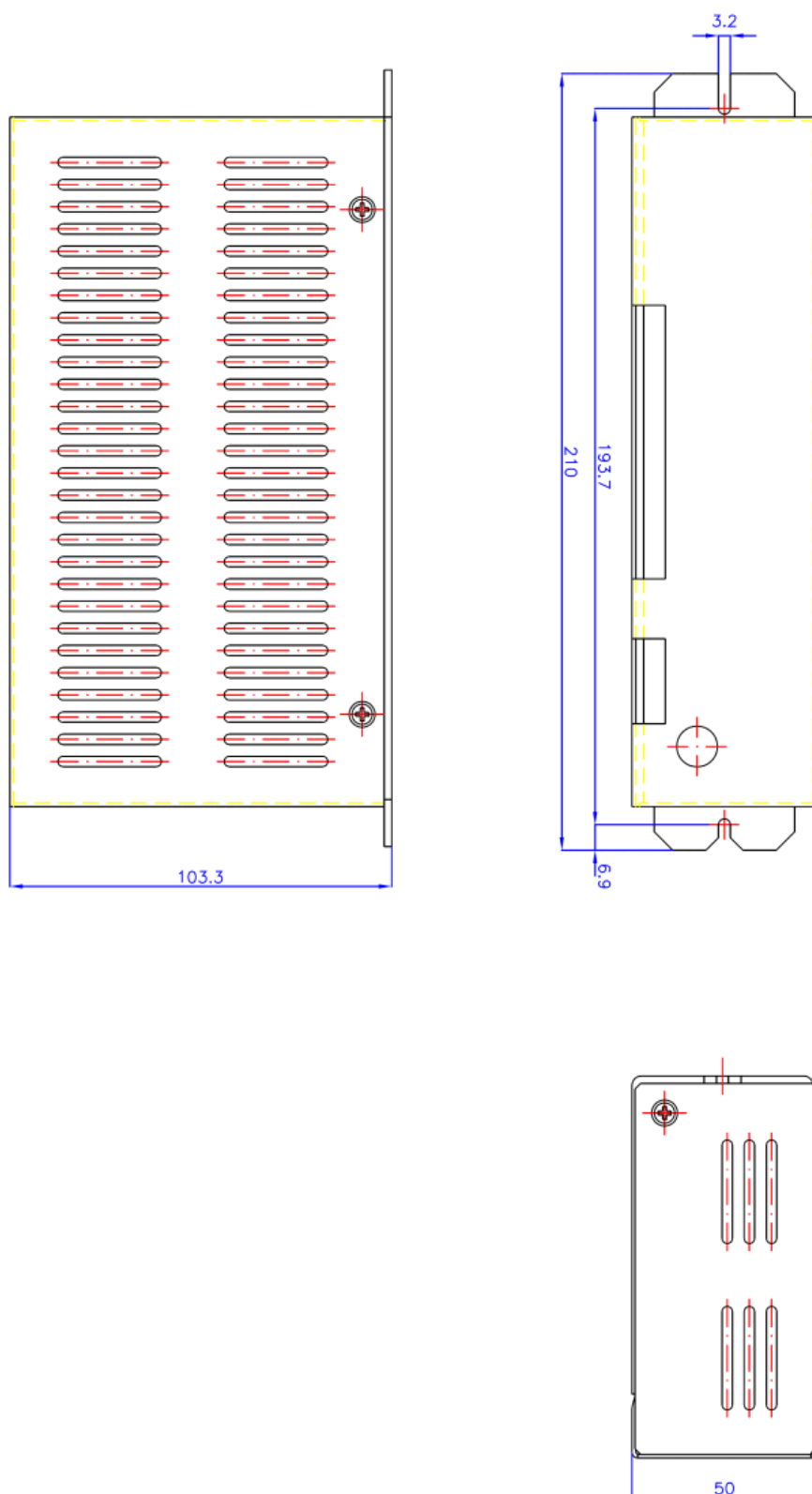
charakteristika teplotního čidla v příloze B

### 3. Tabulka technických parametrů

**Tab. 3.1: technické parametry**

regulace výst. napětí zdroje	10,5 V–14,7 V podle akumulátoru
napětí zál. akumulátoru	12 V nominální
kapacita zál. akumulátoru	20–150 Ah
výkon solárního panelu	50–120 W
napětí solárního panelu	25 V max.
max. proud ze solárního panelu	7 A max.
rozsah teplotní kompenzace koncového nabíjecího napětí	-10 °C – +60 °C

## 4. Rozměrové schéma MSU120



Obr. 4.1: Rozměrové schéma MSU120

## **5. Shodnost výrobku**

...the broadest narrowband money can buy



### Prohlášení o shodě – MSU120

- v souladu se směrnicemi Evropské unie **73/23/EHS** o elektrických zařízeních užívaných v určitých mezích napětí a **89/336/EHS** o elektromagnetické kompatibilitě a
- v souladu s ustanoveními nařízení vlády č. **17/2003 Sb.**, kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí a nařízením vlády č. **19/2003 Sb.**, kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility.

**Výrobce:** RACOM s.r.o.  
**Sídlo:** Mírová 1283, 592 31 Nové Město na Moravě, Česká republika  
**IČO:** 46343423  
**Výrobek:** MSU120  
**Účel použití:** Solární napájecí zdroj



**My, výrobce výše uvedeného výrobku, prohlašujeme, že výrobek:**

- splňuje požadavky směrnice Evropské unie **73/23/EHS** a **89/336/EHS**;
- je bezpečný za podmínek použití uvedených v návodu k obsluze k tomuto výrobku.

**Prohlášení o shodě je vydáváno na základě těchto podkladů:**

Číslo dokumentu:	Měřeno podle normy:	Datum:	Laboratoř:
6440-464/2006	ČSN EN 61204-3:2001, čl 7.2.1.	05.09. 2006	VTÚPV Vyškov
6440-475/2006	ČSN EN 61204-3:2001, třída B	05.09. 2006	VTÚPV Vyškov

Nové Město na Moravě, 15. ledna 2007  
 Jiří Hruška, jednatel

RACOM s.r.o. • Mírová 1283 • 592 31 Nové Město na Moravě • Česká republika  
 Tel.: +420 565 659 511 • Fax: +420 565 659 512 • E-mail: racom@racom.eu

[www.racom.eu](http://www.racom.eu)

*Obr. 5.1: Prohlášení o shodě*

## 6. Pokyny pro instalaci MSU120

- Zařízení je určeno pro průmyslové použití pro montáž do prostorů s omezeným přístupem (el. rozvaděčů).
- Připojení musí provádět osoba znalá dle vyhlášky č. 50/78 Sb. Zdroj je určen pro montáž do rozvaděče buď na montážní panel pomocí šroubů M3 nebo na DIN lištu. Montážní panel i DIN lišta musí být řádně zeměna dle platných norem. Poloha zdroje musí být taková, aby nebylo bráněno cirkulaci vzduchu nutné pro chlazení.
- Připojení vodičů musí být provedeno do označených svorek v souladu s platnými normami. Svorky jsou učeny pouze pro připojení měděných vodičů do průřezu max.  $2,5 \text{ mm}^2$  a neslouží pro vypínání zařízení pod napětím. V případě větší vzdálenosti od zdroje k solárnímu panelu nebo k akumulátoru, kdy by bylo nutno použít instalační přívody delší než 3 m, se doporučuje přejít v co nejkratší vzdálenosti od zdroje na vodiče o větším průřezu k omezení výkonových ztrát na vedení při maximálních nabíjecích proudech.
- Nedoporučujeme přepólovat akumulátor při připojení.
- Barevné značení vodičů na straně malého napětí musí splňovat požadavky příslušných norem.
- Při výměně pojistek musí být zdroj odpojen od baterie a solárního panelu. Náhrada je možná pouze pojistkou stejného typu a se shodným jmenovitým proudem.
- Při využití zařízení jako zdroje napětí SELV, musí být strana malého napětí elektricky a prostorově oddělena od vodičů nn.

### 6.1. Montáž solárního zdroje

Zdroj MSU120 je speciální zařízení, které vyžaduje odbornou montáž. Montáž všech dodaných zařízení zajišťuje firma RACOM u uživatele vlastními silami. Pro následnou údržbu firma RACOM zaškolí odborné pracovníky uživatele a jako pomůcka jim slouží dokument Provozní předpis pro rádiové datové sítě a MORSE Firmware - Dokumentace.

## **7. Záruka a servis**

Výrobce přebírá odpovědnost za vady po dobu 24 měsíců. Zařízení smí opravovat pouze výrobce RACOM s. r. o., Mírová 1283, 592 31 Nové Město na Moravě, Česká republika tel.: +420 566 618 578



## 8. Podmínky provozu zdroje MSU120

### 8.1. Důležitá upozornění

Výhradním vlastníkem všech práv k tomuto návodu k obsluze je firma RACOM s. r. o. (dále v tomto návodu uváděná pod zkráceným názvem RACOM). Všechna práva vyhrazena. Pořizování písemných, tištěných či kopírovaných kopií tohoto manuálu nebo záznamů na různá média nebo překlad jakékoliv části tohoto manuálu do jiných jazyků (bez písemného svolení vlastníka práv) je zakázáno. RACOM si vyhrazuje právo na změny v technické specifikaci nebo ve funkci tohoto produktu nebo na ukončení výroby tohoto produktu nebo na ukončení jeho servisní podpory bez předchozího písemného upozornění zákazníků. Firmware firmy RACOM je dostupný zdarma. Zdrojové kódy jsou majetkem firmy RACOM a nejsou k dispozici žádnému uživateli. Jakékoli komerční použití softwaru s touto licencí je zakázáno. Jakékoliv změny v softwaru a dokumentaci nejsou povoleny. Firmware firmy RACOM je uvolněn se záměrem, že bude užitečný, ale bez konkrétní záruky.

Za žádných okolností není Racom nebo jiná firma či osoba zodpovědná za vedlejší, náhodné nebo související škody, které vyplývají z použití tohoto produktu. Výrobce neposkytuje uživateli žádnou formou záruky obsahující ujištění o vhodnosti a použitelnosti pro jeho aplikaci. Výrobky firmy RACOM nejsou vyvíjeny, určeny ani zkoušeny pro použití v zařízeních, která přímo ovlivňují zdraví a životní funkce lidí a zvířat, a to ani jako součást jiného důležitého zařízení, a neposkytuje záruky, pokud je výrobek firmy použit v těchto zmíněných zařízeních.

### 8.2. Podmínky odpovědnosti za vady a instrukce pro bezpečný provoz zařízení

Čtěte pozorně tato bezpečnostní opatření před použitím výrobku:

- Odpovědnost za vady se nevztahuje na výrobek, který byl použit v rozporu s instrukcemi uvedenými v návodu k obsluze, nebo pokud bylo otevřeno pouzdro v němž je zdroj umístěn, nebo když byl proveden neodborný zásah do zařízení.
- Zařízení uvedená v tomto návodu k obsluze mohou být použita pouze v souladu s instrukcemi uvedenými v tomto návodu. Bezchybný a bezpečný provoz tohoto zařízení je zaručen pouze při náležité přepravě, skladování, provozu a ovládání těchto zařízení. Totéž platí i pro jejich údržbu.
- Pro prevenci škod na zdroji a ostatních koncových zařízeních, musí být při odpojování nebo připojování kabelu k datovému rozhraní zdroje vždy odpojeno jeho napájení. Je třeba zajistit, aby různá zařízení byla uzemněna na stejný potenciál. Před připojením kabelu napájení má být odpojeno výstupní napětí zdroje.

## A. Popis příkazů pro komunikaci s zdrojem přes sériové rozhraní

Solární zdroj MSU120 je vybaven sériovým rozhraním dle standardu RS232 umožňujícím základní kontrolu a nastavení ve výrobě i v instalaci. Komunikace probíhá rychlostí 19200Bd, 8,n,1. Zdroj reaguje na jednopísmenné (ASCII) povely, odpověď ze zdroje je ve formě textových řetězců (většinou ukončených CR/LF). Takto je možno se zdrojem komunikovat i po připojení k běžnému terminálu.

### Popis některých příkazů

- [příkaz]      popis příkazu
- <odezva>
- [i]            ID zdroje + verze firmware
- <|S/N:001>
- <|SOL28 (2005-06-27)>
- [t]            aktuální čas
- <2004-12-11\*02:34:59>
- [m]            zobrazí záhlaví výpisu měřených hodnot
- <|Ub      Ib          Us      Is      Ismax   Pwr    Tep>
- [a]            výpis měřených hodnot – napětí baterie, proud baterie, napětí na vstupu solárního panelu, proud ze solárního panelu, maximální změřený proud z předchozí minuty, aktuální dodávaný výkon, teplota ...
- <|11.6   -0.4    16.2    0.7    0.7    8      41>
- [b]            stejné hodnoty v binárních interních hodnotách
- [ENTER]      přepne zdroj do připravenosti pro příjem víceznakového povelu
- <Ready - waiting...>
- pokud neobdrží další povel do 2 sec vyhlásí zdroj Timeout
- <TimeOut>
- [d + čas]     pro nastavení interního času zdroje ve formátu: **[d2005-08-31\*21:54:06]** pošle do zdroje aktuální čas (nutno bezprostředně po ENTER)
- <Date OK 2005-08-31 21:54:06>
- (Program SOLTERM odesílá aktuální čas automaticky po stisku klávesy **[d]**)
- [f]            přepne zdroj do režimu maximálního zatížení solárního panelu

<Full Power Mode ON/OFF>

[v] přepne zdroj do/z režimu automatického hlášení důležitých stavů zdroje

<Verbose Mode ON/OFF>

V tomto režimu zdroj hlásí:

- odpojení baterie od výstupu (cca. 1 minutu před odpojením)

<|Battery Low->Switch output OFF! Ubat=10.7 2004-12-12\*20:19:59>

- při připojení baterie k výstupu (cca. 20 sekund po připojení)

<|Output ON Ubat=12.0 2004-12-12\*20:19:59>

- přechod do klidového režimu (Ubat < 10 V, nebo USol < Ubat v režimu SLEEP MODE)

<|Sleep Ubat=9.9 2004-12-12\*23:19:59>

- přechod z klidového režimu ( USol>Ubat) nebo v okamžiku připojení baterie k výstupu (Ubat>12V)

<|Wake-Up Ubat=10.1 2004-12-13\*08:19:59>

- při přechodu na nový den – souhrn za předchozí den

```
<
|S/N:001
|Day status:2004-12-10*00:00:00
|Battery Voltage max.(V):11.9      at 14:58
|Battery Voltage min.(V):10.7      at 05:41
|Max. charge current (A):2.8       at 11:43
|Max. Solar current (A):3.5        at 11:44
|Total charge (Ah):8.7
|Total dischg. (Ah):11.9
|Actual dischg (Ah):8.0
|Solar energy used (Ah):15.6
|Solar energy poss.(Ah):15.6
|Temperature max. (^C):46
|Temperature min. (^C):22
|Last Out-ON 12-31*23:59
|Last Out-OFF 08-09*07:22
>
```

[s] odešle aktuální souhrn od počátku dne

```
<
|S/N:001
|Day status:2005-08-09*15:24:39
```

```
..  
..  
|Last Out-OFF 08-09*07:22  
>
```

[y] odešle uložený souhrn předchozího dne

```
|Day status:08-08  
|Battery Voltage max.(V):11.9 at 14:58  
..  
..  
|Last Out-OFF 08-09*07:22  
>
```

[N] odešle 1. blok záznamu měřených hodnot z předchozího dne

```
<  
t 005 008 009 000 000 000 060  
D 130 000 027 000 004 152 000  
D 130 000 027 000 004 152 000  
...  
...  
D 130 000 027 000 004 152 000  
D 130 000 027 000 004 152 000 000  
>
```

– poslední údaj reprezentuje číslo bloku

[n] Odešle další blok záznamu měřených hodnot z předchozího dne. Význam hodnot v jednotlivých sloupcích je následující:

t řádek reprezentující datum a čas začátku denního záznamu (poslední hodnota určuje periodu záznamu měřených hodnot v sekundách = 60 s)

D řádek se zaznamenanými daty (všechny hodnoty představují interní hodnoty zdroje bez přepočtu na reálné hodnoty):

UBat napětí baterie

IBat+ kladný proud baterie

IBat- záporný proud baterie

USol napětí na svorkách solárního panelu

ISol proud ze solárního panelu

UTermExt teplota externího teplotního čidla

ISolMax maximální odebratelný proud ze solárního panelu (test na maximální proud)

[L] odešle 1. blok záznamu denních souhrnů

```

<
s 031 012 127 014 114 023 059 012 023 028 014 008 026 025 075
..
..
s 013 003 125 012 089 010 052 011 023 024 008 007 020 019 075
s 014 003 128 013 087 008 048 013 022 025 022 001 042 041 074
s 015 003 136 014 120 007 060 011 021 025 029 000 032 031 073
s 016 003 144 013 126 006 052 013 020 024 022 000 024 024 057
s 017 003 147 010 129 007 048 012 023 026 022 000 024 025 062
s 018 003 147 011 129 007 040 011 023 026 015 000 017 021 062
s 019 003 147 012 128 006 025 013 022 024 013 000 015 017 066 096
>

```

– poslední údaj reprezentuje číslo bloku

[l] odešle další blok záznamu denních souhrnů, význam hodnot v jednotlivých sloupcích je následující:

SumHdr	„s“ hlavička pro pole uložených hodnot
SumDay	čas záznamu denního souhrnu [číslo dne v měsíci]
SumMonth	čas záznamu denního souhrnu [číslo měsíce v roce]
DmaxUBat	max. napětí baterie během dne [0,1 V]
TmaxUbH	čas záznamu max. napětí DmaxUBat [hod]
DminUBat	min. napětí baterie během dne [0,1 V]
TminUbH	čas záznamu DminUBat [hod]
DMaxIBat	maximalni zaznamenaná hodnota proudu Ibat [0,1 A]
TmaxIbH	čas záznamu DMaxIBat [hod]
DmaxUThext	max. teplota [°C]
DminUThext	min. teplota [°C]
DSIBatP	energie dodaná do baterie [Ah]
DSIBatM	energie odebraná z baterie [Ah]
DSISol	energie odebraná ze solárního panelu [Ah]
DISolMax	maximální odebratelná energie ze solárního panelu [Ah]
DmaxISol	nejvyšší denní hodnota proudu ze solárního panelu [0,1 A]

[r] opakuje vysílání posledně odeslaného bloku záznamu denních souhrnů nebo záznamu měřených hodnot z předchozího dne

[w] MSU120 vyšle 1bytový status následujícího významu:

Bit 0 <b>_BatLL</b>	Nízké napětí baterie (Ubat < 10 V) – přechod do SLEEP modu
---------------------	--

Bit 1 <b>_BatteryLow</b>	Nízké napětí baterie $UBat < 11,5\text{ V}$
Bit 2 <b>_BatOff</b>	indikace odpojení výstupu
Bit 3 <b>_USolOK</b>	Dostatečné napětí $USol$ ( $= USol > UBat$ )
Bit 4 <b>_NegIb</b>	záporný proud do baterie = vybíjení
Bit 5 <b>_GoVyp</b>	Avizováno vypnutí = odpojení baterie od výstupu DC-OUT zdroje
Bit 6 <b>_Foc</b>	probíhající fáze overcharge nabíjení
Bit 7 <b>_Ffl</b>	probíhající fáze float nabíjení

[g] přepne zdroj do režimu automatického spánku při nedostatku sluneční energie

<SLEEP Mode ON/OFF>

– v tomto režimu je redukována vlastní spotřeba zdroje, přechod do plné činnosti je automatický při dosažení dostatečného napětí ze solárního panelu

## B. Teplotní charakteristika čidla KTY10

Tab. B.1: teplotní závislost odporu čidla KTY10

°C	Ω
-10	1496
-5	1562
0	1630
5	1700
10	1772
15	1846
20	1922
25	2000
30	2080
35	2161
40	2245
45	2331
50	2418
55	2508
60	2599