

# Automatické sněhoměrné zařízení

---

## Příručka uživatele

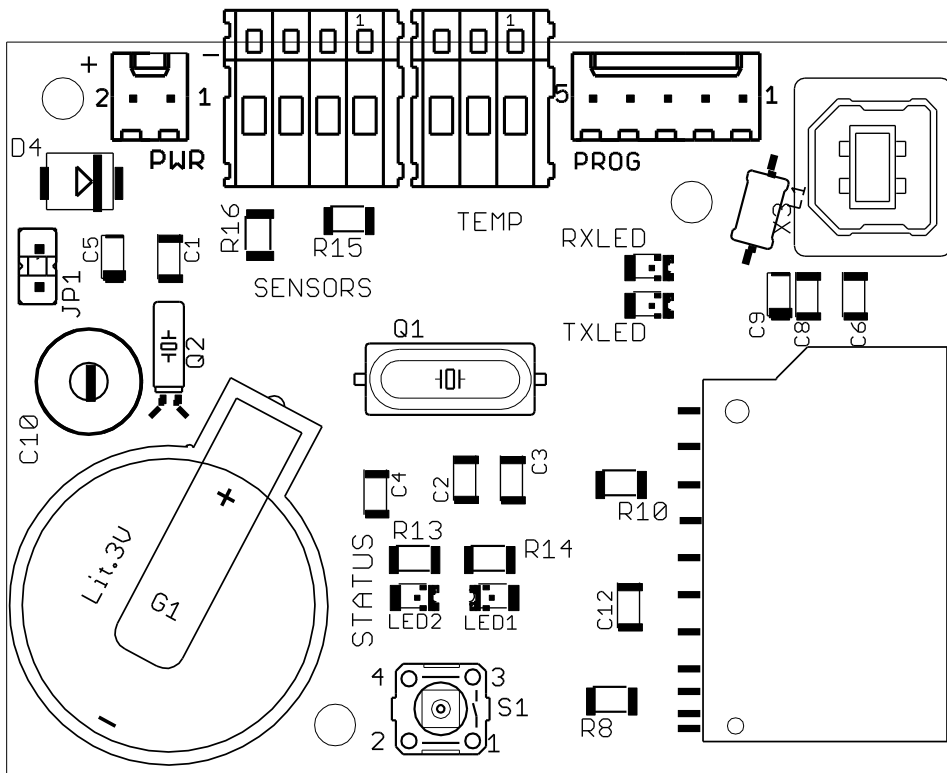
**Ondřej Staněk**

**1.12.2009**

## Obsah

|  |   |
|--|---|
| Schéma řídicí jednotky .....                                   | 2 |
| Napájení – konektor PWR .....                                  | 2 |
| USB rozhraní pro připojení k počítači – konektor X3 .....      | 2 |
| Připojení senzorových modulů - konektor SENSORS.....           | 2 |
| Připojení teplotního senzoru – konektor TEMP .....             | 2 |
| Servisní konektor PROG.....                                    | 3 |
| Slot na SD kartu .....   | 3 |
| Ruční start měření - tlačítko S1 .....                         | 3 |
| Zálohovací baterie hodin – G1.....                             | 3 |
| Kalibrace hodinového krystalu – kapacitní trimr C10 .....      | 3 |
| Signalizační LED .....   | 3 |
| Připojení řídicí jednotky k počítači .....                     | 3 |
| Ovladače .....   | 3 |
| Použití programu HyperTerminal .....                           | 3 |
| Terminálová komunikace .....                                   | 4 |
| Nastavení data a času (1,2) .....                              | 4 |
| Dump current data from sensors (3).....                        | 4 |
| Make a LOG record (4) .....                                    | 4 |
| Print LOG file (5) .....                                       | 4 |
| Check LEDs (6) .....   | 5 |
| Start temperature measurements (7) .....                       | 5 |
| Sensors byte dump (for external software processing) (8) ..... | 5 |
| LOG.txt.....   | 5 |

## Schéma řídicí jednotky



### Napájení – konektor PWR

Napájecí napětí musí být v rozmezí 4 až 6V. Vhodným zdrojem energie jsou tři alkalické články (baterie) velikosti AA.

### USB rozhraní pro připojení k počítači – konektor X3

K připojení k počítači použijte standardní USB kabel typu A/B.

### Připojení senzorových modulů - konektor SENSORS

Připojte senzorovou tyč.

|   |         |       |
|---|---------|-------|
| 1 | červený | +3.3V |
| 2 | modrý   | SCL   |
| 3 | černý   | GND   |
| 4 | žlutý   | SDA   |

### Připojení teplotního senzoru – konektor TEMP

Připojte teplotní čidlo Dallas DS18B20.

|   |         |       |
|---|---------|-------|
| 1 | červený | +3.3V |
| 2 | žlutý   | DATA  |
| 3 | černý   | GND   |

## Servisní konektor PROG

Tento konektor slouží k nahrání nového firmware.

## Slot na SD kartu

Vložte SD kartu se systémem souborů FAT32. Je-li na kartě v kořenovém adresáři textový soubor „LOG.TXT“, budou se záznamy přepisovat do něj. Pokud takový soubor neexistuje, bude vytvořen. Na kartě by neměly být uloženy žádné jiné soubory nebo složky. Nevyjímejte kartu v průběhu měření, může dojít k poškození dat.

## Ruční start měření - tlačítko S1

Stisknutím tlačítka se okamžitě zahájí měření a naměřená data se uloží na kartu.

## Zálohovací baterie hodin - G1

Lithiová baterie CR2032 (3V) zajišťuje chod hodin i bez přítomnosti hlavního napájecího napětí.

## Kalibrace hodinového krystalu - kapacitní trimr C10

Kapacitním trimrem lze zrychlit nebo zpomalit hodiny v případě, že se opožďují resp. předcházejí. Platí vztah: „Čím menší kapacita, tím rychlejší hodiny“

## Signalizační LED

LED2 (červená) – inicializace řídicí jednotky

LED1 (modrá) – řídicí jednotka zapnuta

RX\_LED (žlutá) – signalizuje příjem dat z PC

TX\_LED (zelená) – signalizuje vysílání dat

## Připojení řídicí jednotky k počítači

### Ovladače

Po připojení zařízení k portu USB budete pravděpodobně vyzváni k instalaci ovladačů. Potřebné ovladače najdete v přiloženém archivu „CDM 2.06.00 WHQL Certified.zip“ nebo na adrese <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

Ve vašem operačním systému se vytvoří virtuální sériový port. Připojte se k tomuto portu libovolným terminálovým programem. Použijte následující nastavení sériové komunikace:

|                  |       |
|------------------|-------|
| Bits za sekundu  | 38400 |
| Datové bity:     | 8     |
| Parita:          | žádná |
| Počet stop-bitů: | 1     |
| Řízení toku:     | žádná |

## Použití programu HyperTerminal

V operačním systému Windows XP je k dispozici nástroj pro komunikaci přes sériový port. Otevřete „Nabídka start“ -> „Všechny programy“ -> „Příslušenství“ -> „Komunikace“ -> „HyperTerminal“. V dialogu „Název připojení“ vyplňte název připojení (může to být cokoliv), potvrďte OK. V následujícím dialogu „Připojit“ vyberte nabídku „Připojit pomocí“ a zvolte virtuální port COM, který vznikl při připojení řídicí jednotky. U notebooků je často COM portů celá řada a není snadné

rozpoznat, který port přísluší nově připojené řídicí jednotce. Nejste-li si jisti, jaký port máte vybrat, zkuste řídicí jednotku odpojit od počítače a restartovat program HyperTerminál. Tentokrát bude v nabídce o jeden port míň – a právě ten port, který zmizel, příslušel řídicí jednotce. Zapojte zařízení zpět (do stejného USB portu!), restartujte program HyperTerminál a zvolte správný COM port a potvrďte. V následujícím dialogu „COMxx - vlastnosti“ zadejte nastavení uvedené v tabulce výše a potvrďte. Nyní můžete pomocí terminálu komunikovat s řídicí jednotkou (Vše, co napíšete na klávesnici, bude odesláno řídicí jednotce a v okně Hyperterminálu se naopak budou zobrazovat znaky, které posílá řídicí jednotka do počítače)

## Terminálová komunikace

Stiskněte libovolnou nenumernou klávesu, v terminálu se objeví úvodní obrazovka (menu).

```
SnowStation      09-12-23 17:12:30
```

```
=====
```

- 1) Set time
- 2) Set date
- 3) Dump current data from sensors
- 4) Make a LOG record
- 5) Print LOG file
- 6) Check LEDs
- 7) Start temperature measurements
- 8) Sensors byte dump (for external software processing)

Please choose an option:

### Nastavení data a času (1,2)

Zadejte čas a datum v požadovaném formátu (RR-MM-DD, případně HH:MM:SS), oddělovací znaky budou doplněny automaticky. K uložení dojde ihned po vložení poslední cifry. Vložением neplatného znaku ukončíte zadávání, takže nedojde k uložení změn.

### Dump current data from sensors (3)

Provede měření na všech senzorech a kompletní záznam vypíše do terminálu. Záznam se neukládá na kartu.

### Make a LOG record (4)

Provede měření a uloží záznam na kartu. (Stejného efektu docílíte stisknutím tlačítka na řídicí jednotce.) Údaje o teplotě nemusí být aktuální; z digitálních teploměrů se čte teplota naměřená při zapnutí řídicí jednotky. Je však možné zahájit nové měření příkazem **7) Start temperature measurements**. Měření teploty trvá přibližně 750ms a proto je zahájeno pouze při explicitním vyžádání.

### Print LOG file (5)

Vypíše obsah souboru LOG.TXT z paměťové karty do terminálu. Pokud je log moc dlouhý, může výpis do terminálu trvat velmi dlouho. Doporučuji číst soubor LOG.TXT přímo z karty, a ne prostřednictvím terminálu.

## Check LEDs (6)

Postupně (v intervalu 120ms) adresuje moduly 1 až 8, každému modulu pošle příkaz na rozsvícení LEDky. Vypíše '.' pokud byl modul nalezen, nebo 'X' v opačném případě. Po proscanování všech modulů pošle broadcast zprávu, která zhasne všechny LED najednou.

## Start temperature measurements (7)

Aktualizuje teploty na všech teplotních čidlech. Měření trvá 750ms.

## Sensors byte dump (for external software processing) (8)

Vypíše (binárně) hodnoty na všech senzorech. Takto získaná data mohou být zpracována vizualizačním softwarem. Je garantována frekvence čtení až 20Hz.

## LOG.txt

Do souboru LOG.TXT na paměťové kartě jsou zaznamenávány jednotlivá měření. Formát dat je následující:

- 1. řádek: datum a čas ve formátu „RR-MM-DD hh:mm:ss“
- 2. řádek: relativní napětí baterie (číslo je přímo úměrné napětí baterie)
- 3. – 10. řádek: Matice celých čísel rozměrů 8x10 kde  $a_{ij}$  je hodnota senzoru  $j$  na modulu  $i$ . Každý prvek  $a_{ij}$  je celé číslo z intervalu 0 až 1023.  
Odhlédneme-li od členění tyče na jednotlivé sensorové moduly, je možné posloupnost 80 čísel na řádcích 3 až 10 chápat jako hodnoty sensorů od jednoho konce tyče k druhému. Doporučuji však i při zpracování dat uvažovat členění tyče na moduly, neboť při poruše některého z modulů je na daný řádek místo deseti čísel vypsán řetězec „N/A“.
- 11. řádek: Prvních 8 čísel jsou po řadě teploty na sensorových modulech 1 až 8, poslední (deváté číslo) udává teplotu na externím teplotním čidlu. Po vydělení 16 je teplota ve stupních Celsia (tzn. čísla jsou šestnáctinásobky skutečné teploty). Při poruše teploměru je vypsáno číslo 2000 (po vydělení šestnácti dostáváme teplotu 125°C).

Ukázka záznamu:

10-01-02 20:00:00

650

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 179 | 177 | 202 | 198 | 206 | 216 | 214 | 203 | 215 | 202 |
| 214 | 223 | 211 | 218 | 218 | 218 | 216 | 217 | 221 | 217 |
| 220 | 214 | 219 | 217 | 216 | 212 | 212 | 220 | 209 | 220 |
| 222 | 224 | 218 | 224 | 224 | 223 | 225 | 214 | 212 | 202 |
| 212 | 211 | 217 | 211 | 219 | 197 | 210 | 203 | 213 | 218 |
| 204 | 200 | 212 | 210 | 202 | 210 | 218 | 214 | 207 | 211 |
| 204 | 204 | 211 | 210 | 206 | 199 | 210 | 210 | 207 | 210 |
| 199 | 211 | 216 | 218 | 210 | 203 | 202 | 215 | 217 | 204 |
| 9   | 8   | -4  | -5  | -3  | 4   | 9   | 9   | 3   |     |

Čísla na řádcích jsou odděleny tabelátory. Jednotlivé záznamy jsou odděleny prázdnými řádky.