

# MINILOG

*uživatelská příručka verze 1.01*

*10/2010*



***Datalogger pro dlouhodobá  
a přesná měření***

**FIEDLER-MÁGR**

ELEKTRONIKA PRO EKOLOGII



<b>1. PŘÍKLADY POUŽITÍ</b>	<b>4</b>
<b>2. POPIS PŘÍSTROJE</b>	<b>5</b>
2.1. PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ - FW	6
2.2. MECHANICKÉ PROVEDENÍ PŘÍSTROJE	7
<b>3. POPIS VSTUPŮ A VSTUPNÍCH SIGNÁLŮ</b>	<b>8</b>
3.1. ALTERNUJÍCÍ ODPOROVÉ A NAPĚŤOVÉ VSTUPY AV1 AŽ AV6	9
3.1.1. MĚŘENÍ TEPLoty SNÍMAČI Pt100	9
3.1.2. MĚŘENÍ TEPELNÉHO TOKU POMOCÍ HFP01 SENZORU	10
3.1.3. MĚŘENÍ GLOBÁLNÍ RADIACE POMOCÍ PYRANOMETRU CPM3	11
3.1.4. PŘIPOJENÍ TENZOMETRŮ	12
3.2. PŘIPOJENÍ SOND S PROUDOVÝM VÝSTUPEM 4-20 MA	13
3.3. PŘIPOJENÍ SNÍMAČE RV12	14
3.4. PULSNĚ BINÁRNÍ VSTUPY PV1 A PV2	15
3.4.1. PŘIPOJENÍ SRÁŽKOMĚRU NEBO PRŮTOKOMĚRU	15
3.4.2. SLEDOVÁNÍ BINÁRNÍCH STAVŮ	15
<b>4. NAPÁJECÍ BATERIE</b>	<b>16</b>
<b>5. UMÍSTĚNÍ PŘÍSTROJE</b>	<b>16</b>
<b>6. PŘIPOJENÍ MINILOGU K PC (NOTEBOOKU)</b>	<b>17</b>
6.1. PROGRAM MOST	17
<b>7. NASTAVENÍ PARAMETRŮ</b>	<b>17</b>
7.1. ZÁKLADNÍ PARAMETRY	18
7.1.1. IDENTIFIKACE	18
7.1.2. ČASOVÉ PÁSMO	18
7.1.3. ARCHIVACE	19
7.1.4. NAPÁJENÍ A DIAGNOSTIKA	19
7.2. NASTAVENÍ ANALOGOVÝCH KANÁLŮ	20
7.2.1. POSTUP NASTAVENÍ A ZÁKLADNÍ PARAMETRY	20
7.2.2. ALARMY	21
7.2.3. ARCHIVACE	22
7.2.4. UPŘESŇUJÍCÍ PARAMETRY	24
7.3. KONTROLNÍ C- KANÁLY	26
7.4. NASTAVENÍ BINÁRNÍCH KANÁLŮ	27
<b>8. NAČTENÍ DAT</b>	<b>28</b>
8.1. NAČTENÍ ARCHIVOVANÝCH DAT	28
8.1.1. SEZNAM STANIC ZAPNUTÝ	28
8.1.2. SEZNAM STANIC VYPNUTÝ	28
8.2. ZOBRAZENÍ NAČTENÝCH DAT	28
<b>9. INFORMACE</b>	<b>31</b>
9.1. TYP PŘÍSTROJE	31
9.2. DATOVÁ PAMĚŤ	31
9.3. AKTUÁLNÍ HODNOTY	31
<b>10. TECHNICKÉ PARAMETRY</b>	<b>32</b>

MINILOG je velmi přesný 12-ti kanálový datalogger s velkou paměťovou kapacitou a s dlouhou dobou provozu bez výměny napájecí baterie. Mechanické provedení dovoluje jeho trvalé umístění jak ve vlhkém prostředí, tak i přímo pod vodní hladinu.

Variabilita vstupů dovoluje konfigurovat MINILOG pro měření různých veličin podle potřeb uživatele. K dispozici je až 6 teplotních (Pt100) nebo napěťových vstupů, dva pulsní vstupy např. pro záznam dešťových srážek a jeden vstup pro připojení externího snímače relativní vlhkosti a teploty vzduchu. Pro napájení připojených senzorů lze aktivovat na dobu měření vestavěný měnič napětí s výstupním napětím 5V (12V), nebo připojit senzor k napětí napájecí baterie 3,6V.

MINILOG se obvykle dodává v kompaktním provedení s pevně připojenými kabely. Počet a typ připojených teplotních či jiných čidel a délka kabelu se zadává při objednávce přístroje. Minimalizováním kabelových konektorů a svorek může být výrazně zvýšena spolehlivost měření v náročných pracovních podmínkách. (Na vyžádání lze zakončit kabely standardními konektory M12 a měřicí čidla a senzory připojovat prostřednictvím těchto konektorů.)

Velmi nízká proudová spotřeba MINILOGU prakticky nevyžaduje výměnu vestavné napájecí lithiové baterie po celou dobu životnosti přístroje. I po 20-ti letech provozu se při normálním režimu měření teploty spotřebuje méně než 50% její kapacity.

Parametrizace MINILOGU a načítání zaznamenaných dat se provádí přes rozhraní RS232 pomocí programu MOST, který je společný i pro ostatní přístroje a telemetrické stanice vyráběné společností FIEDLER-MÁGR.

## 1. Příklady použití

MINILOG je určen pro široký rozsah aplikací od jednoduchého záznamu teploty a vlhkosti vzduchu až po sledování rozložení teplotního pole, pro měření signálu půdních tenzometrů, pro záznam dešťových srážek a pro mnoho dalších aplikací při monitorování životního prostředí.



### TYPICKÉ APLIKACE

- Dlouhodobá sledování teplot a teplotních toků při monitorování životního prostředí.
- 1rovozní měření teplot ve stavebnictví a v průmyslu.
- Měření půdních tlaků pomocí připojených tenzometrů.
- Měření globální radiace a teploty pomocí připojených pyranometrů.
- Podrobný záznam dešťových srážek a teplot s možností následného vyhodnocení nejen množství, ale i intenzity deště v čase.
- Měření a záznam hladiny podzemní vody pomocí připojené hydrostatické sondy.
- Měření hladin v otevřených říčních profilech
- Měření relativní vlhkosti a teploty vzduchu pomocí snímače RV12.
- Universální měřicí a záznamová jednotka pro vědecká a výzkumná pracoviště.

Jednotlivé měřicí vstupy lze u jednoho přístroje různě kombinovat. Při plném využití kapacity MINILOGU může být obsazeno až 12 měřících kanálů. Vedle toho lze ještě využívat 5 kontrolních a 8 binárních kanálů.

## 2. Popis přístroje

- Moderní technologie** MINILOG je řízen moderním AVR mikroprocesorem firmy ATMEL a celý je postaven na 2V8 logice, která zaručuje jeho velmi nízkou vlastní proudovou spotřebu. Použitá výrobní technologie povrchové montáže, pečlivý výběr součástek se zřetelem na široký rozsah pracovních teplot, zalití elektronické části přístroje jako ochrana proti působení kondenzující vlhkosti i ochrana proti mechanickému poškození - to vše zaručuje dosažení vysoké spolehlivosti přístroje i v extrémních provozních podmínkách.
- Záznamové kanály** MINILOG má 12 dynamicky obsazovaných záznamových kanálů A1 až A12 pro měření a archivaci teplot, hladin, tlaků, teplotních toků, vlhkostí, globálního záření a mnoha dalších veličin včetně výpočtů nad jednotlivými měřenými signály. Záznamové kanály nemají pevně přidělené vstupy. Přidělení vybraného vstupu k měřicímu kanálu se děje při nastavování parametrů kanálu.
- Vysoká přesnost měření** Velmi přesné měře teplot pomocí referenční metody využívající přesný a teplotně stabilní rezistor (Tk 5 ppm) a čtyřvodičové připojení teplotní čidel Pt100 ve třídě přesnosti A dovozuje nastavit rozlišení pro měření teploty až na 0,001°C.
- Pro měření je použit nízkošumový 24 bitový sigma-delta převodník (pro ukládání změřených a vypočítaných dat se používá 16 nejvýznamnějších bitů) s parametrizovatelným zesílením v 8-mi krocích od 1 do 128.
- Kontrolní kanály** Kontrolní kanály C1 až C4 mají pevně definované veličiny a slouží pro záznam provozních stavů přístroje. Mezi ně patří například velikost napětí napájecí baterie nebo proud odebraný připojenými snímači.
- Binární kanály** Binární kanály B1 a B2 slouží pro záznam stavů sepnutí či rozepnutí připojeného kontaktu. Tyto kanály mohou monitorovat například vstup do objektu, chod či poruchu technologie apod.
- Datová paměť** Změřené hodnoty signálů na jednotlivých vstupech se převedou na požadované měrné jednotky a v nastavitelném intervalu se ukládají do datové paměti. Ta má kapacitu 2MB a pojme až 400.000 hodnot včetně data a času jejich pořízení. Kapacita datové paměti postačuje v obvyklém provozu na mnohaletý záznam dat. Po zaplnění paměti jsou postupně přepisovány nejstarší uložené hodnoty. Datová paměť zaznamenává i mimořádné události – výskyt chyby na vstupu, nastavení parametrů, čtení datové paměti, mimořádný reset přístroje a apod. Použitá paměť typu FLASH uchovává uložené hodnoty i nastavené parametry i bez přítomnosti napájecího napětí.
- Archivace dat** Data se do paměti ukládají vždy na konci intervalu archivace měřicího kanálu. V obvyklém režimu MINILOGU, ve kterém mají všechny záznamové kanály shodně nastavený interval archivace a ten je roven parametru *Základní interval archivace*, se do paměti ukládá hodnota změřená na konci nastavené intervalu archivace. Je-li však interval archivace jednotlivých kanálů násobkem *Základního intervalu archivace*, pak se do paměti uloží průměr z tolika měření, kolikrát je základní interval archivace obsažen v intervalu archivace daného kanálu. Podrobněji bude tato problematika vysvětlena v kapitole 7.1.3 Archivace.
- Napájení čidel a snímačů** Vedle vstupních signálových vodičů mohou kabely pro připojení čidel obsahovat také napájecí a zemní vodiče. To je důležité například při měření tlaků tenzometrickými snímači. Napájecí napětí se spíná pouze po krátkou dobu měření. Požadovaná velikost napájecího napětí 5V nebo 12V pro analogové snímače je vytvářena vnitřním měničem s vysokou účinností. Je-li odběr připojených přístrojů nižší než 50 mA a Základní interval archivace není kratší než 15 min, pak při době měření do 2 sec se z baterie odebírá přibližně 1Ah za rok a životnost napájecí baterie by neměla klesnout pod 10 let ani po připojení sondy vyžadující pro napájení zvýšenou hladinu 12V.
- Speciální programové vybavení MINILOGU pravidelně kontroluje proudovou spotřebu připojených čidel a senzorů i stav napájecí baterie a změřené hodnoty ukládá do kontrolních C-kanálů.
- Komunikační rozhraní RS-232** Pro připojení PC (notebooku) s programem MOST slouží konektor M8 umístěný na konci MINILOGU. Veškerá komunikace probíhá přes sériového rozhraní RS-232. Prostřednictvím programu MOST lze z připojeného PC měnit parametry přístroje, načítat archivovaná data i okamžité měřené hodnoty, provádět inicializace parametrických skupin a některé další funkce popsané v následujících kapitolách.

**Parametrizace** Nastavení parametrů záznamových kanálů i všech ostatních parametrů včetně načítání okamžitých měřených hodnot se provádí prostřednictvím programu MOST.

**Napájení z vestavěné baterie** Nízká proudová spotřeba přístroje umožňuje až 20-ti letý provoz z jedné vnitřní lithiové baterie. Konkrétní doba provozu závisí na počtu a typu připojených čidel a senzorů, na nastaveném intervalu archivace, četnosti datových přenosů do PC a v neposlední řadě i na teplotě prostředí, ve kterém je MINILOG trvale provozován. Nízká teplota má za následek snížení kapacity baterie a rovněž zvýšení teploty nad 30 °C negativně ovlivňuje dobu provozu vlivem zvýšené hodnoty samovybití baterie.

**Mechanické provedení** Nerezové trubkové pouzdro s plastovým zakončením chrání elektroniku přístroje i napájecí baterii před vlhkem a činí tak z MINILOGU spolehlivý a robustní přístroj, který může být trvale umístěn a provozován v rašeliništích a močálech nebo dokonce i pod vodní hladinou.

## 2.1. Programové vybavení - FW

**Měřicí kanály**

- Ke každému záznamovému kanálu lze přiřadit jeho specifický název, vstup, počet desetinných míst pro archivaci, měrné jednotky, měřicí metodu a některé další parametry.

- Interval archivace je nastavitelný samostatně pro každý kanál.

**Výpočty**

- Výpočet a ukládání měřené veličiny v nastavených měrných jednotkách.

- Součtové a rozdílové funkce nad dvěma kanály (součet a rozdíl měřených veličin). Výpočet klouzavého průměru a trendu nad libovolným kanálem.

- Nelineární výstupní signály lze korigovat polynomem 2.řádu odděleně pro každý z nastavených kanálů.

**Statistické výpočty**

- U kanálů zaznamenávajících průtok nebo dešťové srážky je prováděn výpočet denního i měsíčního celkového průtoku.

- Trojitý provozní hodiny dataloggeru s rozlišením zapnuto / vypnuto / chyba čidla.

- Motohodiny s rozlišením na minuty pro každý binární kanál.

**Alarmy**

- Samostatný limitní alarm pro každý záznamový kanál.

- Samostatný gradientní alarm pro každý záznamový kanál.

- Po dobu trvání alarmu na kanálu lze nastavit jinou četnost záznamů dat do paměti než za normálního stavu.

**Komunikace**

- Základním programovým produktem, který zajišťuje agendu spojenou s údržbou a s vytvářením parametrických i datových souborů, je program MOST.

- Všechny přenosy dat přes RS232, ať se jedná o parametry nebo o změřené hodnoty, se přenášejí pod protokolem FINET (binární protokol s pevným rámcem).

**SW MOST**

- Program MOST zajišťuje načtení archivovaných dat, jejich tabulkové a grafické zobrazení a uložení načtených dat do textového souboru.

- Průměrování dat, vyhledávání mezních hodnot.

- Parametrizaci MINILOGU.

- Načítání a zobrazování aktuálních měřených hodnot při instalaci čidel a jejich kontrole.

**Provozní deník**

- Deník událostí obsažený v datové paměti zaznamenává mimořádné události (sepnutí vybraných binárních vstupů, výskyt chybového signálu u připojených snímačů, mimořádný reset přístroje apod.).

**Kontrolní kanály**

- Měření proudové spotřeby připojených snímačů.

- Dvojí měření velikosti napájecího napětí vnitřní baterie v zatíženém a v nezatíženém stavu.

- Orientační výpočet kapacity napájecí lithiové baterie.

### UPGRADE FIRMWARE

MINILOG umožňuje přepsat své programové vybavení (FirmWare) novější verzí FW přes rozhraní RS-232 a mít tak stále v přístroji poslední aktuální verzi aplikačního programu. Na webové stránce výrobce [www.fiedler-magr.cz](http://www.fiedler-magr.cz) v partnerské zóně je možné získat jak aktuální FW pro přístroj MINILOG, tak i poslední verzi komunikačního a nastavovacího programu MOST. V partnerské zóně najdete i podrobný postup, jak bezpečně upgrade FW provádět.

## 2.2. Mechanické provedení přístroje

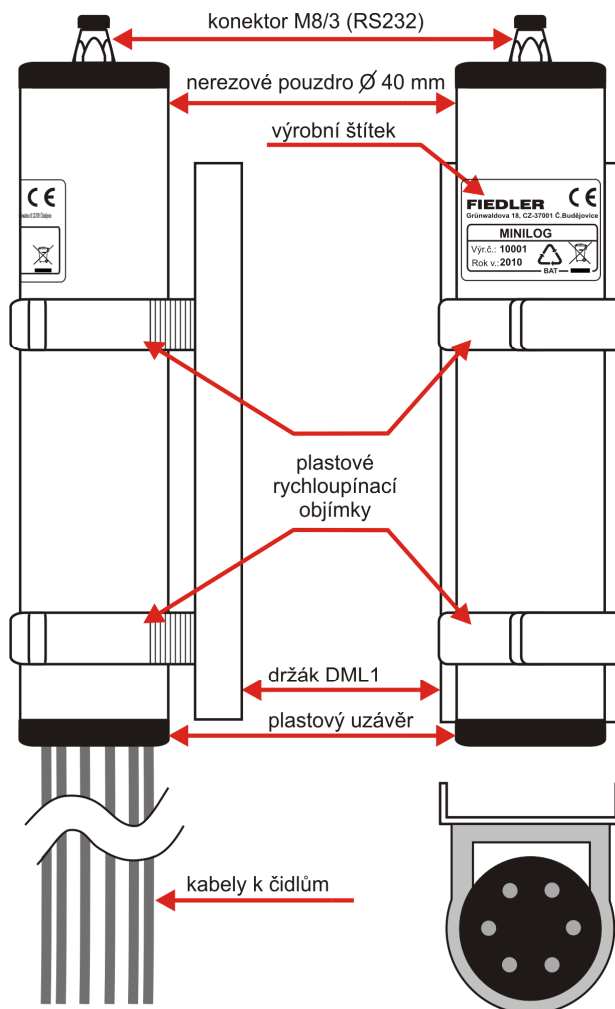
Pouzdro přístroje tvoří nerezový plášť o průměru 40 mm a délce 170 mm, ve kterém je umístěna vedle elektroniky i napájecí lithiová baterie. Celý vnitřní prostor pouzdra je vyplněn polyuretanovou zalévací hmotou, která zabraňuje pronikání vlhkosti k elektronickým obvodům i k baterii a zároveň fixuje součástky a zvyšuje odolnost přístroje proti otřesům a rázům.

Konektor pro připojení PC je v provedení M8 a je opatřen krytkou, která zajišťuje krytí IP68 (krytí dovoluje i trvalé ponoření přístroje).

Kovový plášť přístroje s vysokým stupněm krytí chrání elektronické obvody před vnějším rušením i před nepříznivými klimatickými vlivy a je přitom velmi odolný proti mechanickému poškození.

**Kabelové připojení čidel** Počet a typ kabelových vývodů závisí na počtu měřených veličin. Ve standardní nabídce jsou přístroje počínaje jedním teplotním čidlem (MiniLog T1) až po maximální počet 6-ti teplotních čidel (MiniLog T6).

Ostatní vstupy (pulsní pro srážkoměr, alternativní napěťové nebo proudové vstupy a vstup pro snímač relativní vlhkosti a teploty vzduchu RV12) se dělají na vyžádání dle zadání v objednávce přístroje. S definováním požadovaných vstupů je potřeba upřesnit i délku požadovaných kabelů.



### DRŽÁK DML1

Podle předpokládaného způsobu instalace se MINILOG dodává buď samostatně, nebo lze přístroj objednat včetně jednoduchého nerezového držáku DML1.

Držák je vyrobený z nerezového plechu a slouží pro upevnění přístroje na stěnu. Součástí držáku je i sada montážních šroubů a hmoždinek.

Držák DH1 se jednoduše přichytí pomocí dvou hmoždinek a dodaných vrtů na stěnu a poté se do něho zaklapne tělo MINILOGU.



### 3. Popis vstupů a vstupních signálů

**Měřicí kanály** Kterýkoliv vstup MINILOGU, má-li být aktivní, musí být nejprve nastaven. To se provádí z připojeného PC prostřednictvím programu MOST. Od výrobce přichází MINILOG již nastaven a změna nebo jiné přestavení vstupu tak připadá v úvahu například při změně zesílení vstupu nebo při dočasném vypnutí vstupu za účelem šetření kapacity datové paměti i napájecí baterie.

Při nastavení se ke každému vstupu přiřadí jeden nebo více záznamových kanálů, kterých může být v přístroji nejvýše 12.

**Kanály a vstupy** Obecně pro všechny měřicí kanály platí, že ke každému kanálu lze přiřadit jeden vstup. Opačně to však neplatí a k jednomu vstupu lze přiřadit větší počet kanálů. Na jednom kanálu tak lze například zaznamenávat výstupní signál čidla v uV a na jiném záznamovém kanálu již vypočtenou měřenou veličinu v požadovaných měrných jednotkách (W/m<sup>2</sup>, kPa, mm H<sub>2</sub>O, ...).

**Přepětová ochrana vstupů** Měřicí vstupy MINILOGU jsou chráněny proti indukovanému přepětí základní ochranou. V případě použití dlouhých připojovacích kabelů (nad 10 m) nebo při instalaci přístroje a připojených čidel ve výškových objektech je vhodné přepětovou ochranu vstupů posílit externími přepětovými prvky.

**Zvýšené napájecí napětí** Velikost napájecího napětí Unap může být u některých speciálních vstupů MINILOGU +5V nebo +12V. Volba tohoto napětí je určena uživatelem při parametrizaci přístroje a závislá na typu připojeného snímače. U tlakových nebo hladinových snímačů s výstupním signálem 4-20 mA to bývá vyšší napětí 12V. Požadovanou velikost napájecího napětí vytváří v přístroji integrovaný DC/DC měnič z napětí napájecí baterie.

**Předčasné zapnutí napájení** Nastavitelný parametr jednotky dovoluje v předstihu před vlastním měřením zapnout napájení, aby připojené snímače stačily naběhnout a správně nastavit velikost výstupního signálu úměrně sledované fyzikální veličině (hladině, tlaku).



### 3.1. Alternující odporové a napěťové vstupy AV1 až AV6

MINILOG má omezený počet vstupů a navíc některé vstupy „alternují“, tj. vstup může být buď teplotní, napěťový nebo proudový a tím je omezen maximální počet připojených čidel a senzorů. Připojení vstupních signálů k jednotlivým AV vstupům se liší podle typu signálu a proto je potřeba již při výrobě přístroje znát požadavky uživatele a příslušné vstupy správně zapojit. Pozdější změna vstupů již není možná, protože celý vnitřní prostor přístroje je chráněn proti vlhkosti a mechanickému poškození polyuretanovou zalévací hmotou.

**Šest AV vstupů** Celkem lze k přístroji připojit až 6 odporových čidel Pt100 nebo alternativně 6 napěťových vstupů s programovatelným rozsahem od 9mV do 1V nebo až 6 proudových vstupů s rozsahem od 0-1 mA do (0)4-20 mA. Poměr počtu vstupů nastavených na měření odporu, napětí nebo proudu lze libovolně měnit, jejich součet je však omezen na 6.

Napětí na AV vstupech lze měřit také diferenciálně (například mají-li být k přístroji připojeny půdní či jiné tenzometry nebo některé typy snímačů tepelného toku nebo záření).

**Přesnost měření** Moderní měřicí převodník obsažený v MINILOGU umožňuje dosáhnout vysoké přesnosti měření analogových signálů díky 24 bitovému rozlišení (pro archivaci se používá 16 nejvýznamnějších bytů), pravidelné autokalibraci nulové i mezní měřené hodnoty a velmi nízké nelinearity v celém měřeném rozsahu. Typická chyba měření napěťových vstupů je proto menší než 0,05% z rozsahu.

#### 3.1.1. Měření teploty snímači Pt100

**Snímače Pt100-A** Jak již bylo dříve uvedeno, pro přesné měření teploty se používají teplotní snímače Pt100 s třídou přesnosti A. Snímače jsou zapouzdřeny do nerezového pouzdra o průměru 6 mm a délce 35mm. Na vyžádání lze zajistit i jiný typ pouzředení snímačů. Kabel pro připojení snímačů je čtyřžilový 4x0,14 o průměru 3,2 mm s odolnou a PUR izolací.



**Pevné připojení kabelem** Teplotní snímače Pt100 se k MINILOGU obvykle připojují již ve výrobě pevné provedenými kabelovými spoji. Pouzředení čidel a délky kabelů je potřeba zadat výrobcí při objednávce přístroje. Takovéto pevné připojení zvyšuje spolehlivost přístroje při jeho nasazení do klimaticky nepříznivého prostředí s vysokou vlhkostí a střídáním teplot ve velkém rozsahu.

**Přesnost měření teploty** Přesné měře teplot pomocí referenční metody využívá přesný a teplotně stabilní rezistor s malým teplotním koeficientem nižším než 5 ppm. Standardně je na kanálech nastavených na měření teploty nastaveno rozlišení 0,01°C, v případě potřeby však lze nastavit rozlišení až 0,001°C (maximální teplotní rozsah je však v tomto případě omezen na ±32°C z důvodu archivace 16-ti bitových čísel do paměti MINILOGU).

*K jednomu MINILOGU lze připojit maximálně 6 ks snímačů Pt100.*

#### Základní technické parametry odporového vstupu:

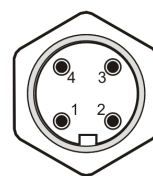
<b>Typ senzoru:</b>	Pt100-A, čtyřvodičové připojení
<b>Teplotní rozsah :</b>	-200 °C až +96 °C
<b>Maximální rozlišení:</b>	0,001°C (standardně je nastaveno rozlišení 0,01°C)
<b>Přesnost měření:</b>	±0,1°C v rozsahu ±30°C, ±0,2°C v rozsahu ±100°C
<b>Maximální délka kabelu:</b>	50 metrů

**Zapojení konektoru M12** Na vyžádání lze dodat MINILOG s odporovými vstupy Pt100 vyvedenými na konektor. Následující obrázek zobrazuje zapojení jednotlivých pinů teplotního snímače Pt100 MINILOG (dutinky)      Senzor Pt100 (piny)



Kabel od MINILOGU

1 ... I+	Proud+
2 ... OUT+	Signál+
3 ... I-	Proud-
4 ... OUT-	Signál-



Kabel je součástí dodávky senzoru

1 ... I+	Proud+	hnědý
2 ... OUT+	Signál+	bílý
3 ... I-	Proud-	zelený
4 ... OUT-	Signál-	žlutý

### 3.1.2. Měření tepelného toku pomocí HFP01 senzoru

HFP01 je světově nejznámější senzor pro měření tepelného toku v půdě nebo tepelného toku procházejícího stavebními konstrukcemi. Tělo senzoru je vyrobeno ze směsi keramiky a plastu a má velmi malý vlastní tepelný odpor.

Při měření tepelného toku daným objektem může být senzor HFP01 v tomto objektu již zabudován nebo jej lze k objektu také zevně připevnit.

#### Princip činnosti

Snímač senzoru převádí tepelnou energii na elektrickou energii pomocí série termočlánků, které měří rozdílové teploty povrchů keramicko-plastového těla. Výstupním signálem HFP01 je malé stejnosměrné napětí úměrné tepelnému toku a snímač přitom nepotřebuje ke své činnosti žádné externí napájení. Polarita výstupního napětí určuje směr tepelného toku.

Při výpočet tepelného toku musí být napětí snímače děleno jeho citlivostí. Ta je dána konstantou snímače a každý senzor ji má uvedenou v průvodní dokumentaci. Typická hodnota této konstanty je  $50 \mu\text{V} / \text{Wm}^{-2}$ . Výpočet je automaticky zajišťován v MINILOGU po nastavení multiplikativního koeficientu A1 v příslušném měřicím kanálu (převrácená hodnota konstanty).



#### Základní technické parametry snímače HFP-01:

<b>Citlivost:</b>	typ. $50 \mu\text{V}/\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$
<b>Tepelní rozsah:</b>	$-30 \text{ }^\circ\text{C}$ až $+70 \text{ }^\circ\text{C}$
<b>Tepelní odpor senzoru:</b>	$< 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ K}\cdot\text{m}^2 / \text{W}$
<b>Rozsah měření:</b>	$+2000$ až $-2000 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$
<b>Typická přesnost měření:</b>	$+5$ až $-15\%$ v běžné půdě, $+5$ až $-5\%$ ve zdech
<b>Rozměry:</b>	průměr 80mm tloušťka 5mm
<b>Standardní délka kabelu:</b>	5 metrů

K jednomu MINILOGU lze připojit maximálně 6 ks senzorů HFP01.

#### Zapojení konektoru M12

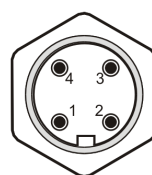
##### MINILOG (dutinky)



Kabel od MINILOGU

1 ... V+	Napájení+ (spínané napájení)
2 ... OUT+	Signál+
3 ... V-	Napájení-
4 ... OUT-	Signál-

##### Senzor HFP01 (piny)



Stíněný kabel součástí dodávky senzoru

1 ... NC	Nezapojeno	
2 ... OUT+	Signál+	bílý
3 ... V-	Napájení-	stínění
4 ... OUT-	Signál-	zelený

### 3.1.3. Měření globální radiace pomocí pyranometru CMP3

Čenově dostupný pyranometr CMP3 od společnosti Kipp & Zonen je přístroj pro měření globální radiace (slunečního záření) dopadající na termočláňkový senzor snímače z celé jedné hemisféry nacházející se nad kulovým krytem senzoru. Výstupní signál snímače je v mikrovoltech a jeho velikost odpovídá dopadající energii krátkovlnného slunečního záření ve wattech na m<sup>2</sup>.

Pyranometr CMP3 je navržen pro kontinuální venkovní i vnitřní použití. Spektrální citlivost pyranometru je od 310 do 2800 nm. Maximální rozsah měření je do 2000 W/m<sup>2</sup>, časová konstanta pyranometru je 18 sec (95% měřené hodnoty) a typická citlivost 10 uV/W/m<sup>2</sup>. V teplotním rozsahu od -10 °C do +40 °C je přesnost měření lepší než 5%.

Provozní teplota pyranometru CMP3 se může pohybovat v rozsahu od -40 °C do +80 °C. Dlouhodobá stabilita výstupu je lepší než 1% za rok.

Součástí dodávky pyranometru CMP3 je bílé plastové stínítko, které zabraňuje nežádoucím odrazům slunečního záření z druhé odvrácené hemisféry a zároveň tvoří kryt pro konektor s desetimetrovým stíněným kabelem, který je také standardní součástí dodávky pyranometru CMP3.



Ke každému CMP3 pyranometru je přiložen kalibrační certifikát výrobce (obsahuje kalibrační konstantu pro nastavení citlivosti připojeného zesilovače-dataloggeru). MINILOG obsahuje pro každý záznamový kanál multiplikativní koeficient A1, do kterého se při instalaci pyranometru zadává převrácená hodnota kalibrační konstanty. Koeficient A1 lze kdykoliv snadno změnit po případné recalibraci pyranometru.

Horní obrázek: CNR1 je kombinovaný pyranometr a pyrgeometr pro měření krátkovlnného i dlouhovlnného složky dopadajícího i odraženého záření. K MINILOGU jej lze připojit pomocí čtyř vyvedených vstupů a to včetně teplotního senzoru Pt100 (1x odporový vstup).

#### Základní technické parametry snímače CMP3:

<b>Spektrální rozsah:</b>	310 až 2800 nm
<b>Časová konstanta:</b>	18 sec (95%)
<b>Chyba nuly:</b>	± 15 W/m <sup>2</sup>
<b>Chyba způsobená úhlem dopadu (80° p ři 1000 W/m<sup>2</sup>):</b>	± 20 W/m <sup>2</sup>
<b>Teplotní závislost citlivosti (-10 °C to +40 °C):</b>	± 5 %
<b>Pracovní teplota:</b>	-40 °C až +80 °C
<b>Maximální měřená hodnota:</b>	2000 W/m <sup>2</sup>
<b>Snímaná plocha:</b>	180 °
<b>Standardní délka kabelu:</b>	5 metrů

K jednomu MINILOGU lze připojit maximálně 6 ks pyranometrů CMP3 (CMP11, CMP21).

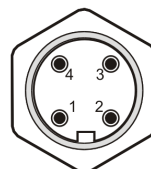
#### Zapojení konektoru M12



Kabel od MINILOGU

1 ... V+	Napájení+ (spínané napájení)
2 ... OUT+	Signál+
3 ... V-	Napájení-
4 ... OUT-	Signál-

#### Pyranometr CMP3, CMP11, ... (piny)



Stíněný kabel součástí dodávky senzoru

1 ... NC	Nezapojeno	
2 ... OUT+	Signál+	červený
3 ... V-	GND	stínění
4 ... OUT-	Signál-	modrý

### 3.1.4. Připojení tenzometrů

K MINILOGU je možné připojit prakticky jakýkoliv tenzometr, pro jehož napájení lze použít napětí 5V. Citlivost tenzometru a převod výstupního signálu na měřenou hodnoty tlaku, podtlaku či síly, se nastavuje výběrem vhodného unipolárního či bipolárního měřicího rozsahu a zadáním multiplikačního koeficientu A1 při nastavování příslušného měřicího kanálu.

#### Vodní tenzometry

Vodní tenzometry měří tenzometrické tlaky, které slouží k hodnocení vodního režimu půd a jsou přímo úměrné silám, jimiž je voda poutána k půdní matrici. Určují tedy dostupnost vody pro rostlinný kryt. Pomocí retenční křivky, která představuje laboratorně stanovenou závislost mezi tenzometrickým tlakem a vlhkostí půdy, lze přepočítat měřené tenzometrické tlaky na objemovou vlhkost půdy. Její velikost je nutná pro stanovení a hodnocení vodní bilance půdního profilu.

**T4** Značně rozšířeným vodním tenzometrem je typ T4 od společnosti UMS GmbH. Tento tenzometr se již dodává s konektorem M12 a k jednomu MINILOGU lze prostřednictvím vyvedených konektorů připojit maximálně 5 těchto vodních tenzometrů (např. pro sledování tlaků v různých půdních hloubkách) a samozřejmě lze také tyto tenzometry kombinovat s teplotními senzory Pt100. Celkový počet tenzometrů a teplotních snímačů připojitelných k jednomu MINILOGU je také omezený na 5.

Zapojení vstupů u MINILOGU pro měření tenzometrického napětí je jiné než u konektorů pro připojení například pyranometrů nebo snímače tepelného toku HSP11a vyvedené vstupy proto není možné vzájemně zaměňovat.



#### Základní technické parametry tenzometru P4 (UMS):

<b>Měřicí rozsah:</b>	+100 kPa ... -85 kPa
<b>Výstupní signál (Unap = 10,5 V):</b>	-100 mV ... +85 mV
<b>Výstupní signál (Unap = 5,0 V):</b>	-47,62 mV ... +40,47 mV
<b>Přesnost měření:</b>	±0.5 kPa
<b>Napájecí napětí:</b>	5 .. 12 VDC, typ. 10.6 VDC
<b>Proudová spotřeba:</b>	1,3 mA (pro Unap 10,6 V)
<b>Rozměry:</b>	průměr 25mm, délka 10 až 200 cm
<b>Porézní keramické zakončení:</b>	průměr 24 mm, délka 60 mm
<b>Standardní délka kabelu:</b>	1,5 metru

K jednomu MINILOGU lze připojit maximálně 5 ks tenzometrů T4.

#### Zapojení konektoru

##### M12

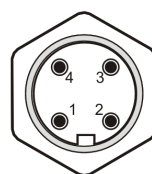
#### MINILOG (dutinky)



Kabel od MINILOGU

1 ... V+	Napájení+ (spínané napájení)
2 ... OUT+	Signál+
3 ... V-	Napájení-
4 ... OUT-	Signál-

#### Půdní tenzometr P4 (piny)



Kabel součástí dodávky senzoru

1 ... V+	Napájení+	hnědý
2 ... OUT+	Signál+	bílý
3 ... V-	Napájení-	modrý
4 ... OUT-	Signál-	černý

### 3.2. Připojení sond s proudovým výstupem 4-20 mA

Alternující odporové nebo napěťové vstupy AV1 až AV6 lze v průběhu výroby přístroje přestavět na proudové vstupy s rozsahem 0-1 mA, 0-5 mA, 1-5 mA, 0-20 mA nebo 4-20 mA. Na vyžádání je možné nastavit i jiné proudové vstupy.

#### Zvyšující měnič napětí

Proudovým výstupem jsou obvykle osazeny měřicí sondy, které vyžadují napájecí napětí od 5 až 8 V DC výše, nejčastěji 12V DC. Pro napájení takovýchto sond je v MINILOGU zabudován SW ovládaný zvyšující měnič napětí, který vytváří na svém výstupu buď 5V nebo 12V. Vysoká účinnost měniče (okolo 94%) a poměrně krátká doba měření (do 2 sec) v kombinaci s dlouhým intervalem měření (nejméně 60 min) dovolují i u těchto sond více než 10-ti letý provoz z jedné vnitřní pevně zabudované lithiové baterie. Důležitou podmínkou dlouhé provozu měřící sestavy je interval archivace 1 hod a delší. To splňuje například požadavek na monitorování hladiny podzemní vody a podobné aplikace, kde se měřená veličina mění jen zvolna.



#### Omezení počtu proudových vstupů

Celkový odběr proudu pro napájení připojených sond nesmí překročit 20 mA na výstupu 12V a 50 mA na výstupu 5V. Omezujícím důvodem je nejen zkrácení životnosti vestavěné baterie vyšším proudovým zatížením, ale i nebezpečí jejího zničení po překročení mezního proudového odběru při napájení zvyšujícího měniče napětí.

Parametrické nastavení měřících kanálů pro záznam hladin nebo tlaků ze sond s proudovým výstupem vyžaduje přepočítání maximálního rozsahu sondy na zvolený měrný rozsah MINILOGU a doporučujeme zadat toto nastavení výrobcí přístroje již při definování velikosti proudového výstupu.

#### Základní technické parametry vstupu 4-20 mA:

<b>Napájecí napětí:</b>	Spínané +5 V DC nebo +12 VDC
<b>Max. odebíraný proud (U<sub>out</sub> = 5 V):</b>	Max. 50 mA
<b>Max. odebíraný proud (U<sub>out</sub> = 12 V):</b>	Max. 20 mA
<b>Vnitřní odpor vstupu:</b>	50Ω
<b>Přesnost měření:</b>	±0.15 % z rozsahu
<b>Spotřebovaná kapacita baterie / 10 let:</b>	
Unap=12V, Iout=20mA, Interv=1hod	7 Ah (50% z celkové kapacity)
Unap=12V, Iout=5mA, Interv= 1hod	2 Ah (15% z celkové kapacity)
Unap=5V, Iout=20mA, Interv= 1hod	3 Ah (25% z celkové kapacity)

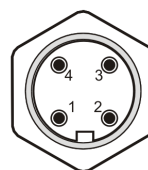
#### MINILOG (dutinky)



Kabel od MINILOGU

1 ... V+	Napájení+ (spínané napájení)
2 ... In+	Proudový vstup
3 ... V-	Napájení-
4 ... V-	Napájení-

#### Sonda 4-20 mA (piny)



Kabel součástí dodávky senzoru

1 ... V+	Napájení+	hnědý
2 ... OUT+	Signál+	bílý (1-5 mA, 4-20mA)
3 ... V-	Napájení-	modrý, zelený
4 ... V-	Napájení-	stínění

### 3.3. Připojení snímače RV12

Snímač RV12 měří relativní vlhkost vzduchu a teplotu vzduchu. Snímač obsahuje moderní polovodičové čidlo SHT75 od švýcarské společnosti SENSIRION AG, které je umístěno pod radičním krytem a k MINILOGU se připojuje prostřednictvím konektoru M12. Mechanické uspořádání snímače RV12 dovoluje snadnou výměnu čidla SHT75 přímo v terénu.

Výstupní signál čidla je číslicový a nelze jej k MINILOGU připojit kabelem delším než 4 m.

Samotné čidlo SHT75 je již od výrobce zkalibrováno a není potřeba je dále nastavovat. Mezi charakteristické vlastnosti čidla patří excellentní dlouhodobá stabilita a velmi nízká proudová spotřeba.



#### Základní technické parametry snímače RV12:

<b>Rozměry:</b>	průměr 135mm, výška 100mm
<b>Napájecí napětí:</b>	2,5 až 5,5V (typ 3,3V)
<b>Spotřeba:</b>	3 mW
<b>Měřicí rozsah relativní vlhkosti:</b>	0 % ... 100 % RV
<b>Přesnost měření:</b>	± 1,8 % RV ( v rozsahu 10 % ... 90 % RV)
<b>Rozlišení:</b>	0,1 % RV
<b>Dlouhodobá stabilita:</b>	< 0,5 % RV / rok
<b>Měřicí rozsah teploty:</b>	-40 °C ... +123 °C
<b>Přesnost měření:</b>	± 0,3 °C (pro 25 °C)
<b>Přesnost měření:</b>	± 1,0 °C (v rozsahu -20°C ... +70°C)
<b>Rozlišení:</b>	± 0,1 °C
<b>Dlouhodobá stabilita:</b>	< 0,04 °C / rok

K jednomu MINILOGU lze připojit maximálně 1 ks snímače RV12.

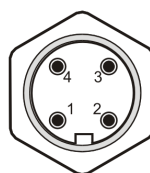
#### MINILOG (dutinky)



##### Kabel od MINILOGU

1 ... V+	Napájení+ (spínané napájení)
2 ... GND	Napájení-
3 ... DATA	Signál SHT
4 ... SCK	Signál SHT

#### Snímač RV12 (piny)



##### Kabel součástí dodávky senzoru

1 ... V+	Napájení+	hnědý
2 ... GND	GND	zelený
3 ... DATA	Signál SHT75	žlutý
4 ... SCK	Signál SHT75	bílý

### 3.4. Pulsně binární vstupy PV1 a PV2

#### 3.4.1. Připojení srážkoměru nebo průtokoměru

MINILOG obsahuje dva pulsně binární vstupy PV1 a PV2, ke kterým lze připojit například spínací kontakt člunkového srážkoměru nebo pulsni výstup průtokoměru (vodoměru).

Oba pulsni vstupy se aktivují jejich spojením se zemni svorkou GND a proto musejí mít připojené snímače na výstupu buď všeobecně používaný otevřený kolektor nebo bezpotenciálový kontakt (kontakt relé). V klidu je na pulsni vstupu napětí 2,8V. Toto napětí je na vstup přiváděno přes rezistor z vnitřní napájecí baterie a proto je vhodné v klidovém stavu nepřipojovat vstup k zemni svorce GND, aby se zbytečně nevybíjela baterie přístroje (optimální jsou krátké pulsy s dobou trvání do 10 sec).



**Délka trvání pulsu** Minimální délka pulsu musí být alespoň 50 mS a četnost pulsů by neměla dlouhodobě překročit 0,1Hz aby nedocházelo k nadměrnému vybíjení napájecí baterie vlivem častého probouzení řídicího obvodu MINILOGU.

**Výpočty** Z váhy pulsů a z jejich četnosti MINILOG průběžně počítá celkový srážkový úhrn. Je-li k pulsni vstupu připojen vodoměr nebo překlápěcí průtokoměr, bude MINILOG archiovat počet překlopení, ze kterých bude možno spočítat dílčí i souhrnné proteklé objemy.

#### Základní technické parametry pulsni vstupu:

<b>Maximální četnost pulsů:</b>	10 pulsů / min
<b>Minimální délka pulsu:</b>	50 mS
<b>Klidový stav vstupu:</b>	2,8 V
<b>Aktivní úroveň:</b>	$U < 0,3V$ , $R_{vstup} < 10\text{ k}\Omega$
<b>Klidová úroveň:</b>	$U > 2,0V$ , $R_{vstup} > 1\text{ M}\Omega$

#### 3.4.2. Sledování binárních stavů

Ke vstupům PV1 a PV2 lze také připojit čidla s binárním výstupem (ZAP / VYP), která mohou signalizovat například vstup do objektu, zaplavení sledovaného prostoru vodou, poruchu či chod čerpadla apod.

Čidla se zapojují vždy mezi daný vstup PV a společný zemni vodič GND. Elektrické parametry binárních vstupů jsou uvedeny v předchozí tabulce týkající se pulsni vstupu (jde o totožné vstupy, kterým se pouze přiřadí při parametrizaci MINILOGU jiná funkce).

## 4. Napájecí baterie

**Životnost napájecí baterie** MINILOG se dodává včetně napájecí lithiové baterie SAFT LS33600 o výstupním napětí 3,6V a s kapacitou 17 Ah. Při správném nastavení parametrů je doba provozu přístroje extrémně dlouhá a není potřeba po celou dobu předpokládané životnosti přístroje baterii měnit (i po 20-ti letech provozu spotřebuje MINILOG T6 méně než 50% z kapacity baterie).

Protože se však kapacita baterie snižuje i v závislosti na četnosti měření, počtu a typu připojených čidel či na okolní provozní teplotě přístroje, je MINILOG konstrukčně navržen tak, aby bylo možné napájecí baterii v krajním případě vyměnit. K výměně zašlete přístroj k výrobci MINILOGU, který výměnu baterie provede.

**Zbývající kapacita** U lithiových baterií bývá obtížné zjistit jejich zbývající kapacitu, protože velikost jejich výstupního napětí zůstává až do konce života na prakticky stejné hodnotě 3,6V. Pouze při zatížení baterie se projevuje s klesající kapacitou baterie i pokles jejího napětí. Tento pokles však není lineární vzhledem ke zbývající kapacitě baterie – s klesající kapacitou se úbytek napětí zatížené baterie zvětšuje rychleji. Ke změnám výstupního napětí způsobených úbytkem kapacity je ještě potřeba přičíst změny napětí vyvolané teplotou a tak je přesné stanovení zbývající kapacity lithiové baterie velmi obtížné.

**Kontrolní C kanály** MINILOG obsahuje řadu kontrolních C kanálů, kde první tři kanály C1 až C3 jsou věnovány sledování napětí a kapacity napájecí baterie. Kanál C1 archivuje napětí nezatížené baterie (zatěžovací proud menší než 5 mA), kanál C2 proud zatížené baterie (zatěžovací proud 100 mA) a kanál C3 obsahuje údaj nazvaný *Kapacita baterie*, který je vyjádřen v %. Tento údaj je počítán z rozdílu napětí zatížené a nezatížené baterie a je porovnáván s maximálně dovoleným rozdílem ve výši 1,0V (parametr nastavitelný ve výrobě přístroje). Při zvyšování rozdílu napětí se snižuje hodnota údaje *Kapacita baterie* a tento údaj klesne na nulu při dosažení rozdílu mezi oběma kanály C1 a C2 rovném nebo vyšším než 1V. *Kapacita baterie* je pouze orientační údaj a skutečná kapacita se může od této hodnoty silně lišit. *Kapacita baterie* se vypočítává 1x denně.

**Přechod do režimu hibernace** Další pokles kapacity už může být pro provoz MINILOGU kritický a proto při poklesu kapacity na 10 % (rozdíl mezi kanály C1 a C2 se zvětšil na 0,9V) přejde MINILOG do tzv. hibernace, ve kterém se sníží četnost měření na 1x denně. Přechod do hibernace se uloží jako mimořádná událost do deníku stanice, který tvoří samostatný textový kanál.

Zbývající kapacita v režimu hibernace je dostatečná na to, aby se z přístroje přenesly všechny změřené a archivované hodnoty do připojeného PC.

## 5. Umístění přístroje

Mechanické provedení MINILOGU prakticky neomezuje uživatele při jeho instalaci. Přístroj lze zakopat do země, ponořit do vody, zavěsit na stěnu (např. pomocí držáku DML1) apod.

Přesto by měl uživatel při instalaci přístroje zvážit možné negativní vlivy na spolehlivost měření:

- mechanické poškození kabelů (například od hlodavců)
- teplotní vlivy
- zcizení přístroje

**Mechanické poškození** Mezi nejčastěji se vyskytující závady na přístrojích volně instalovaných v terénu patří mechanické poškození kabelů hlodavci. Ochrana nebývá jednoduchá, protože vyžaduje uložení všech kabelů do kovových nebo jiných robustních chrániček. Osvědčilo se například umisťovat kabely do vodovodních hadic.

**Teplotní vlivy** MINILOG by se neměla instalovat do míst, kde teplota trvale přesahuje 30 °C, protože se tím zvětšuje samovybíjení napájecí baterie a tím se zkracuje její doba života. Na druhou stranu nízké teploty pod -25 °C sice nevybíjejí zbytečně baterii, nedovolí ale její úplné využití a to má za následek opět kratší celkovou dobu provozu. Optimální umístění komunikátoru z hlediska životnosti baterie jsou podzemní prostory nebo zastíněná místa chráněná proti přímému slunečnímu svitu.

**Zcizení přístroje** Malé rozměry přístroje umožňují dobře jej při instalaci zamaskovat a minimalizovat tak možnost jeho odcizení nebo úmyslné poškození.



## 6. Připojení MINILOGU k PC (notebooku)

Přenesení změřených dat z MINILOGU do připojeného PC i nastavení a změna parametrů se provádí prostřednictvím na PC spuštěného programu MOST. Komunikace se uskutečňuje přes sériové rozhraní RS232, které je vyvedeno na konektor M8.

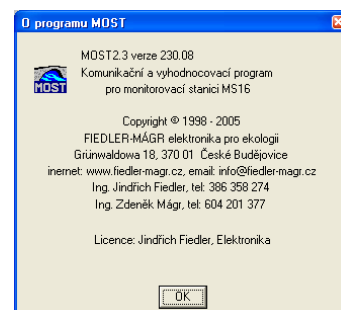
### Komunikační kabel KP232/M8

U výrobce či dodavatele přístroje lze objednat jak komunikační kabel KP232/M8 zakončený na jedné straně konektorem M8 a na druhé straně 9-ti pinovým konektorem CANON-9 (standard pro RS232), tak i převodník UCAB232, který převádí rozhraní RS232 (konektor CANON-9) na USB komunikační rozhraní. Propojením obou kabelů a po instalaci ovladače k převodníku UCAB232 (součástí dodávky je CD s ovladači) můžete přes USB konektor na vašem notebooku prohlížet a měnit parametrické nastavení přístroje, prohlížet grafy i tabulky změřených hodnot a využívat další služby, které nabízí program MOST. Podrobně se nastavení parametrů věnuje kapitola 7. Nastavení parametrů a načítání dat kapitola 8. Načtení dat.

### 6.1. Program MOST

MOST (**MON**itorovací **ST**anice) je univerzální komunikační, nastavovací a vyhodnocovací program společný pro všechny přístroje vyráběné sdružením FIEDLER-MÁGR.

Podrobný popis programu je uveden v samostatném manuálu. Uživatel, který bude využívat tento program pouze pro práci s parametry a pro základní načítání změřených a archivovaných dat a nebude využívat dalších možností tohoto programového produktu při zpracovávání změřených dat, vystačí s popisem jednotlivých parametrických oken podrobně popsanych v dalším textu této uživatelské příručky.



### UPGRADE programu a DEMO- verze

Na Internetové stránce výrobce [www.fiedler-magr.cz/cs/podpora-download/stahnout-software](http://www.fiedler-magr.cz/cs/podpora-download/stahnout-software) můžete získávat aktuální verzi programu MOST za předpokladu, že máte zakoupené licenční číslo. Jinak program slouží jako DEMO verze bez možnosti komunikace.

**Program MOST není součástí standardní dodávky MINILOGU.**

## 7. Nastavení parametrů

Dataloggery MINILOG se dodávají již plně funkční s nastavenými parametry. Tato kapitola je proto určena jen těm uživatelům, kteří by chtěli změnit nastavení přístroje a optimalizovat tak například četnost měření nebo například řádově upravit rozlišení měřené veličiny apod.

Veškeré uživatelsky přístupné parametry MINILOGU lze z přístroje načíst a uložit je do parametrického souboru s koncovkou \*.PRM. Uživatel má dále možnost tento parametrický soubor modifikovat, archivovat a změněné parametry zapsat zpět do přístroje.

Nastavení a změna parametrů se provádí z PC (notebooku) přímo propojeného s přístrojem kabelem KP232/M8 přes rozhraní RS-232 (z USB portu přes převodník UCAB232, který lze objednat spolu s přístrojem). Tento způsob parametrizace je jediný možný u MINILOGU, který neobsahuje GSM /GPRS komunikační modul.

### ZÁKLADNÍ PRAVIDLA PRO PRÁCI S PARAMETRY



- Nejprve je potřeba provést připojení, při kterém program MOST kromě jiného zjišťuje, se kterým přístrojem bude komunikovat. K tomu slouží ikona „COM“ v levé horní části obrazovky programu MOST.



- Na začátku práce s parametry je vhodné nejprve parametry z připojeného přístroje načíst. Parametry můžete načíst také z uloženého parametrického souboru.



- Po nastavení parametrů je nutno změněné parametry uložit do přístroje. To je možno provést z nabídky „komunikace“ nebo použít ikonu.

## 7.1. Základní parametry

Jedná se o první skupinu parametrů, které identifikují přístroj, nastavují četnost měření a parametry AD převodníku, napájecí podmínky připojených čidel a některé další parametry.

**Jmenovka se ukládá na začátek souboru s načtenými daty.**

**Hodnota hesla různá od 0 zablokuje přístup k parametrům.**

**Hranice dne pro výpočet denních průtoků.**

**Archivace mimořádných událostí do deníku stanice.**

**Interval, ve kterém dochází k zapnutí přístroje a ke změření všech vstupů. U jednotlivých kanálů lze zadat jeho násobky pro archivaci (pak se archivuje průměr ze všech měření za interval archivace)**

**Okno s nastavením parametrů AD převodníku. Od výrobce je přednastaveno optimální nastavení pro objednanou konfiguraci MINILOGU.**

**Volba velikosti napájecího napětí Unap, které se zapíná pouze po dobu měření**

**Zpoždění měření analogového signálu od zapnutí napájení dovoluje připojit i senzory s dlouhou dobou náběhu platného signálu od jejich připojení k napájecímu napětí**

**Skupina parametrů pro aktivaci varovné události – zápis do deníku stanice.**

### 7.1.1. Identifikace

Do této části spadají parametry umístěné v levé horní části okna Hlavních parametrů.

**Jmenovka přístroje** Mezi základní parametry patří jmenovka přístroje, do které je možno uložit maximálně 17 ASCII znaků charakterizujících konkrétní přístroj. Jmenovka se s výhodou využívá pro vizuální kontrolu příslušnosti otevřeného parametrického souboru k připojovanému přístroji a je jí vidět i na začátku datového souboru \*.dta.

**Identifikační číslo** Hodnota tohoto parametru se ukládá spolu s daty do jednoho datového souboru a jednoznačně tak určuje původ naměřených dat. Parametr může nabývat hodnoty z intervalu 1-65535 a obvykle obsahuje výrobní číslo přístroje. Z důvodu bezpečné pozdější identifikace datových souborů doporučujeme výrobcem nastavené identifikační číslo neměnit.

**Heslo pro změnu parametrů** Nastavení tohoto parametru na nenulové celé číslo znemožní další změny parametrů bez znalosti hesla. Proto je důležité si hodnotu hesla dobře zapamatovat. Hodnota hesla může nabývat hodnoty od nuly do 9999. Nulová hodnota vypíná kontrolu a dovoluje tak nekontrolovatelný přepis parametrů přístroje.

### 7.1.2. Časové pásmo

Zaškrtnutím volby „Automatický přechod na letní čas“ povolíte přístroji, aby v době změny času automaticky upravil své vnitřní funkce týkající se pravidelně prováděné činnosti, která tak bude uskutečňována po celý rok vždy v pevnou hodinu - například každé pondělí v 8:00. U přístroje MINILOG nemá tento parametr praktický význam.

Záznam dat do paměti HydroLoggeru bude, nezávisle na volbě parametru, probíhat vždy podle zimního času. Je to proto, aby nebyla narušena časová posloupnost měřených hodnot.

**Začátek dne** Tento parametr má význam při měření denních průtoků, počtu vyrobených kusů a obecně i u dalších veličin, je-li vhodné nastavit počátek dne (počátek načítání a měření) například podle začátku první pracovní směny a ne od půlnoci 00:00, jak je to obvyklé.

### 7.1.3. Archivace

- Základní interval archivace** Tento parametr je možné nastavit v rozsahu od 1 minuty do 1440 minut (1 den). Číselná hodnota parametru odpovídá časovému intervalu v minutách, ve kterém se MINILOG probouzí ze spánku, zapíná napájecí napětí pro připojená čidla a senzory (je-li to nastaveno) a následně provádí základní oměření všech vstupních signálů přicházející od senzorů připojených k analogovým či binárním vstupům. Obvykle je tento *Základní interval archivace* shodný s intervalem archivace jednotlivých záznamových kanálů pro ukládání změřených či načtených hodnot do své datové paměti. Po změření signálů připojených čidel se přístroj uspí a odpojí i napájecí napětí čidel Unap.
- Průměrování dat pro archivaci** Jednotlivé kanály (viz následující parametrická záložka „Kanály-A“) však mohou mít různě nastaven svůj vlastní „*Interval archivace*“, který musí být násobkem tohoto základního intervalu. Pak se do datové paměti ukládá průměrná hodnota vypočítaná ze všech měření provedených za „*Interval archivace*“.
- Poruchové a mimořádné stavy** Z názvu této volby vyplývá i její význam. Zaškrtnutí povolí ukládat do paměti události mimořádné a nečekané stavy, kterými může být například odpojení měřicího snímače či přerušování připojovacího kabelu, chybový signál inteligentní sondy apod.
- Poznámka:** Paměť událostí je automaticky načítána spolu se čtením datové paměti a její obsah je uložen do souboru s příponou \*.dte. Jméno souboru před tečkou je totožné se jménem souboru změřených dat.

### 7.1.4. Napájení a diagnostika

- Úsporný režim měření** V klidovém stavu mezi měřeními je MINILOG přepnut do úsporného režimu spánku, ve kterém jsou vypnuté všechny obvody přístroje s výjimkou čítačů pulsů a obvodů pro sledování binárních vstupů. V úsporném režimu je odběr z napájecí baterie menší než 10 uA (není-li k přístroji připojen žádný trvale napájený snímač).
- Napájení Unap** Výběrem z nabídky u tohoto parametru nastavíte velikost napájecího napětí Unap. Většina sond a snímačů napájení nevyžaduje (nebo jej má pevně přivedeno do propojovacího konektoru M12) a proto bude tato volba nejčastěji nastavena na „Vypnuto“.
- Napájecí napětí je potřeba zapnout při měření tlaku nebo výšky hladiny sondou s výstupem 4-20 mA nebo podobným. V MINILOGU vestavěný zvyšující měnič napětí můžete volbou tohoto parametru nastavit na zapínání na krátký čas po dobu měření. Výstupní napětí je volitelné mezi 5V a 12V podle typu připojené měřicí sondy.
- Není-li k MINILOGU připojen žádný snímač vyžadující zvýšené napájecí napětí, ponechte tento parametr na hodnotě „Vypnuto“!
- Prodleva měření po zapnutí Unap** Hodnota parametru ve vteřinách určuje, po jak dlouhé době od zapnutí napájecího napětí Unap má přístroj začít měřit analogový signál z připojených čidel a senzorů. Tento parametr je důležitý například pro některé sondy určené ke sledování výšky vodní hladiny, u kterých je platná hodnota k dispozici až po několika vteřinách či dokonce desítkách vteřin od zapnutí napájecího napětí – např. ultrazvukový snímač hladiny. Zvětšování tohoto parametru významně zkracuje životnost napájecí baterie.

#### SIGNALIZAČNÍ PARAMETRY NAPÁJENÍ

- Úroveň varování proudu z Unap** MINILOG je vybaven obvodem, které umožňuje měřit proud odebíraný připojeným snímačem a senzory při nastaveném napětí Unap na 5V nebo na 12V. Uživatelsky nastavitelná mezní hodnota tohoto proudu dovoluje stanovit hodnotu, po jejímž překročení bude zaznamenána tato mimořádná událost do deníku stanice. Překročení nastavené meze může signalizovat poruchu připojené sondy nebo poškození kabelu.
- Úroveň varování kapacity baterie** Z rozdílu mezi napětím zatížené a nezatížené napájecí baterie MINILOG průběžně počítá zbývající kapacitu v %. Pokles kapacity pod mezní hodnotu nastavenou v tomto parametru způsobí zápis mimořádné události do deníku stanice a může tak například upozornit na nesprávně nastavené parametry mající za následek zvýšený odběr z baterie či na zvýšený proudový odběr připojených snímačů.
- Při správně nastavených parametrech a nepoškozených připojených snímačích by životnost napájecí baterie měla přesáhnout 20 let provozu.

## 7.2. Nastavení analogových kanálů

Analogové kanály tvoří základní strukturu záznamové části MINILOGU. Analogové nebo pulsní signály jsou změřeny, přepočítány na měřenou fyzikální veličinu a uloženy do paměti ve zvolených měrných jednotkách. Volné kanály lze také obsadit hodnotou vypočítanou z hodnot na obsazených kanálech (součtové, rozdílové a spec. funkce). Každý kanál může mít nastaven svůj interval archivace a své mezní hodnoty alarmů.

Po stisknutí pravého tlačítka myši nad vybraným kanálem můžete jeho parametry kopírovat, vkládat nebo mazat

1. krok nastavení: vyberte libovolný volný kanál.

2. krok: vyberte měřenou veličinu

3. krok: vyberte měřicí metodu

Aktivace alarmů může změnit základní interval archivace na nadlimitní interval

Limitní alarm nastane po překročení měřené hodnoty nad horní mez nebo při poklesu pod dolní mez.

Jmenovka kanálu bude zobrazována v datovém souboru

Vstup nemusí odpovídat číslu kanálu

Další důležité parametry závislé na měřené veličině a na měřicí metodě

Nadlimitní interval pomůže podrobně zaznamenat zajímavé průběhy

Hystereze zabrání častému zapínání a vypínání alarmu

Strmostní alarm se aktivuje při nárůstu i při poklesu vyšší než zadanou rychlostí

### 7.2.1. Postup nastavení a základní parametry

**Kanál** Každá měřená veličina zaujímá ve stanici jeden kanál, jehož parametry a paměťový prostor jsou plně k dispozici právě jen této jedné měřené veličině. Uživatel má možnost nastavit celkem 12 analogových kanálů.

Nezaměňujte kanál se vstupem. Signál přiváděný na jeden vstup lze zpracovávat i archivovat na více kanálech. Výběr pořadového čísla kanálu je prvním krokem v jeho nastavení.

**Měřená veličina** Výběr měřené veličiny z nabízeného seznamu musí být druhým krokem, protože od zvolené veličiny se odvíjí seznam nabízených měrných jednotek i seznam měřících metod.

**Měřicí metoda** V seznamu měřících metod je potřeba vybrat vhodný typ signálu připojené sondy. Například při měření teploty snímačem Pt100 vyberete z nabídky volbu „Teplota Pt100“.

Obdobně při měření tepelného toku snímačem Hukseflux HFP01 nebo globálního záření pyranometrem CMP3 či podobným vyberte vhodný napěťový rozsah, který by neměl být překročen ani při maximální hodnotě signálu připojeného snímače.

Měřicí metoda nazvaná „**Výpočtové funkce**“ má u MINILOGU své důležité místo. S její pomocí lze například snadno průběžně počítat a archivovat součet nebo rozdíl dvou kanálů, sledovat průběžně počítány klouzavý součet nebo klouzavý průměr za nastavitelný časový interval apod.

**Jednotky** Některé veličiny, například tlak nebo průtok, mají bohatý seznam jednotek, ve kterých lze požadovanou veličinu měřit, archivovat a zobrazovat. Jiné veličiny, jako např. dešťové srážky nebo napětí baterie, nabízejí pouze jeden typ jednotek.

**Počet desetinných míst** Důležitým parametrem pro stanovení rozlišovací schopnosti každé monitorované veličiny je počet desetinných míst, se kterým mají být měřené veličiny archivovány ve vybraných měřných jednotkách. Vyšší počet desetinných míst je na úkor dovoleného rozsahu. Při nevhodně zvoleném počtu desetinných míst může dojít k překročení maximálního rozsahu, mající za následek „ořezání“ hodnot mimo rozsah.

Maximální možná velikost, kterou může měřená veličina nabývat, je hodnota 65535 pro celá čísla a dekadicky se zmenšuje s rostoucím počtem desetinných míst. Bipolární veličiny, jako jsou teplota nebo napětí, mají tuto maximálně možnou hodnotu poloviční. Toto „omezení“ vyplývá z 16-ti bitové archivace změřených okamžitých hodnot.

Závislost mezi počtem desetinných míst a dovoleným rozsahem monitorované veličiny je zřejmá z následující tabulky.

**Tab. 1: Maximální rozsah archivovaných hodnot**

Poč.des.míst	Rozlišení	Max. rozsah unipolární veličiny	Max. rozsah bipolární veličiny
0	1	0 ... 65535	-32767 až 32767
1	0,1	0,0 .. 6553,5	-3276,7 až 3276,7
2	0,01	0,00 .. 655,35	-327,67 až 327,67
3	0,001	0,000 .. 65,535	-32,767 až 32,767

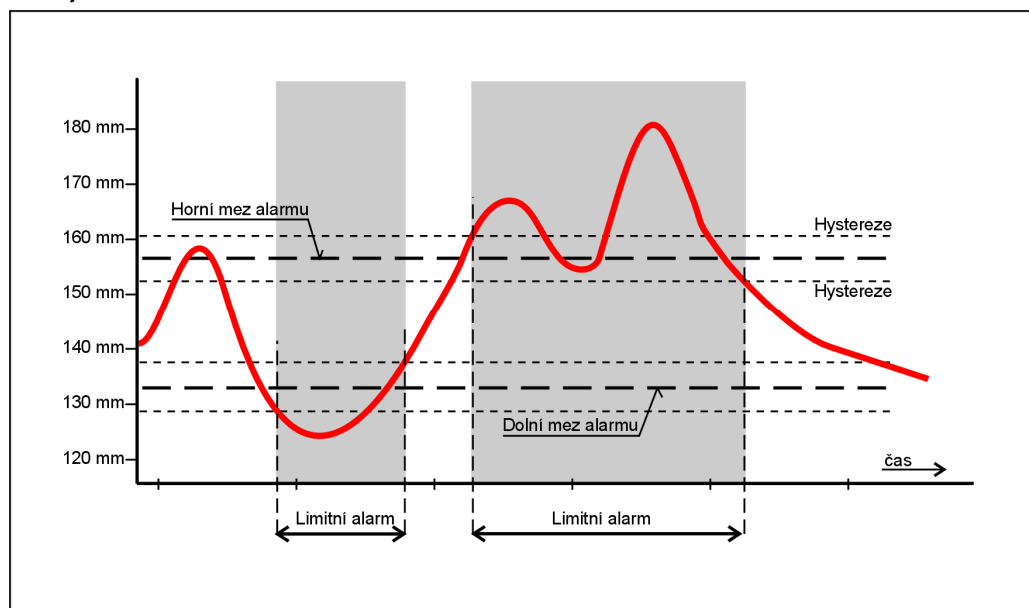
**Popis** Dvanáct znaků dlouhý popis nastavovaného kanálu se bude přenášet spolu s daty a ukládat do datového souboru.

**Vstup** Tento parametr určuje, který připojený senzor bude přiřazen k nastavovanému analogovému kanálu. Vyvedené teplotní snímače nebo připojovací konektory mají označení AV1 až AV6 a definují tak své vnitřní neměnné přiřazení k odpovídajícímu vstupu MINILOGU.

## 7.2.2. Alarmy

MINILOG umožňuje nastavit pro každý kanál parametry limitního a strmostního alarmu. Po aktivaci alarmu lze například častěji zaznamenávat měřené hodnoty.

**Limitní alarm** Meze pro nastavení vymezují oblast, ve které se může měřená hodnota pohybovat. Pokles okamžité hodnoty pod *Dolní mez* sníženou o *Hysterezi* nebo naopak nárůst okamžité hodnoty nad *Horní mez* zvýšenou o *Hysterezi* způsobí okamžitou aktivaci limitního alarmu. Zpětné vypnutí alarmu je možné až po návratu okamžité hodnoty do povoleného pásma zúženého z obou stran o hodnotu parametru *Hystereze*. Názorně tyto vztahy dokumentuje následující obrázek:



**Obr. 1: Limitní alarm**

Pro zapamatování: Hodnota uvnitř mezí je OK, alarm nastává po překročení mezí o hysterezi.

### Strmostní alarm

Po zadání parametrů limitního alarmu následuje zadání jediného parametru pro Strmostní alarm. Tento parametr se nazývá *Mez strmosti* a jeho hodnota značí maximální dovolenou změnu sledované veličiny za interval archivace. Dojde-li k překročení tohoto parametru, ať vzestupem nebo poklesem monitorované veličiny, v čase kratším nebo rovném nastavenému intervalu archivace, bude na daném kanále aktivován *Strmostní alarm*.

## 7.2.3. Archivace

Každý záznamový kanál přístroje má vlastní **Interval archivace**, nastavitelný po násobcích **Základního intervalu archivace** (ten je umístěn v 1. záložce parametrů "Základní parametry" a obvykle bývá nastaven na 10 min.). Veličiny méně důležité lze proto zaznamenávat v delším intervalu (např. 1 hod.) a tím šetřit jak datovou paměť MINILOGU, tak dobu potřebnou pro přenesení změřených dat při jejich načítání do připojeného PC.

Protože jsou *Intervaly archivace* uloženy v parametrech přístroje jako násobky *Základního intervalu archivace*, bude změna tohoto základního intervalu promítnuta do všech *Intervalů archivace* u jednotlivých záznamových kanálů.

### NASTAVENÍ POČTU MĚŘENÍ

Vzájemnou kombinací *Základního intervalu archivace* a *Intervalu archivace* u jednotlivých záznamových kanálů lze nastavit počet vzorků, ze kterých bude metodou váženého průměru vypočtena konečná hodnota pro archivaci.

### Ukládání průměrované hodnoty

MINILOG provádí jedno měření na všech nastavených kanálech v intervalu daném parametrem *Základním intervalu archivace*. Je-li tento parametr shodný s *Intervalem archivace* měřicího kanálu, uloží se na konci intervalu archivace do paměti tato jedna změřená hodnota. Bude-li však *Základní interval archivace* nastaven např. na 10 min. a *Interval archivace* u měřicího kanálu na 30 min, uloží se každou 30. minutu do paměti přístroje průměrná hodnota vypočtena ze 3 měřených vzorků.

Nastavení parametrů je zřejmé z následujících příkladů nastavení:

#### Příklad A: Ukládání aktuální hodnoty změřené na konci každé 30. minuty

Základní interval archivace = 30 min

Interval archivace = 30 min

#### Příklad B: Ukládat každou 60. minutu průměrnou hodnotu z 6-ti měření.

Základní interval archivace = 10 min

Interval archivace = 60 min

*Upozornění: Zkrácení parametru „Základní interval archivace“ pod 10 minut má za následek rychlejší vybití napájecí baterie a proto hodnotu tohoto parametru nastavujte uvážlivě.*

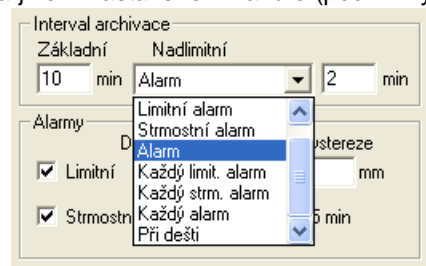
### NADLIMITNÍ INTERVAL ARCHIVACE

Spouštěcí podmínky pro nadlimitní interval archivace jsou na vedlejším obrázku. Jeho nastavení dovolí podrobně zaznamenat například průběh mimořádné události na kanále s teplotou.

Nadlimitní interval (v příkladu na obrázku to jsou 2 minuty) může být vyvolán nejen aktivací alarmu na vlastním kanále (na obr.), ale i alarmem na jiném nastaveném kanále (podmínky „Každý ...“), nebo začátkem deště a pak například po minutách zaznamenávat minutové srážky a tím vlastně zachytit i intenzitu srážek v průběhu jednoho deště.

### Potlačení záznamu nedůležitých dat

Vhodné nastavení parametrů archivace dovoluje například potlačit záznam nezajímavých nízkých hodnot měřené veličiny a do paměti ukládat pouze hodnoty, které překročí nastavenou mez.



**Příklad 1: Při měření teploty ukládat pouze hodnoty větší než 30 °C.**

Základní interval archivace = 10 minut (v okně základních parametrů)

Interval archivace = 0 (v okně kanálu)

Limitní alarm nastaven (dolní mez = 0, Horní mez = 28, Hystereze = 2)

Nadlimitní spouštěcí podmínka: Limitní alarm

Hodnota nadlimitního intervalu archivace = 2 minuty

**Příklad 2: Při měření hladiny zaznamenat podrobně hodnoty větší než 160 mm .**

Základní interval archivace = 1 min (v okně základních parametrů)

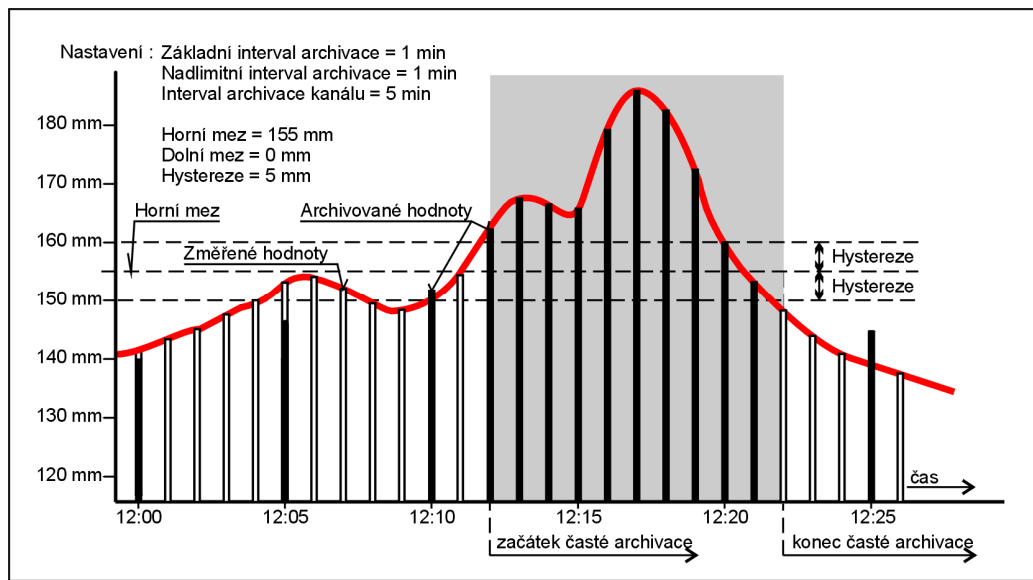
Interval archivace = 5 min (v okně kanálu)

Limitní alarm nastaven (dolní mez = 0, Horní mez = 155, Hystereze = 5)

Nadlimitní spouštěcí podmínka: Limitní alarm

Hodnota nadlimitního intervalu archivace = 1 min

*Nadlimitní interval* se zadává v minutách a jeho hodnota nemůže být větší než hodnota základního Intervalu archivace.



**Obr. 2: Podrobný záznam měřené veličiny využívající Nadlimitní interval archivace.**

*Poznámka: Spouštěcí podmínkou pro přechod na „Nadlimitní interval“ archivace daného kanálu může být Limitní nebo Gradientní alarm vlastního kanálu, či Limitní nebo Gradientní alarm na libovolném jiném kanálu. Speciální spouštěcí podmínkou „Nadlimitního intervalu“ může také být začátek deště (první překlopení člunkového srážkoměru)*

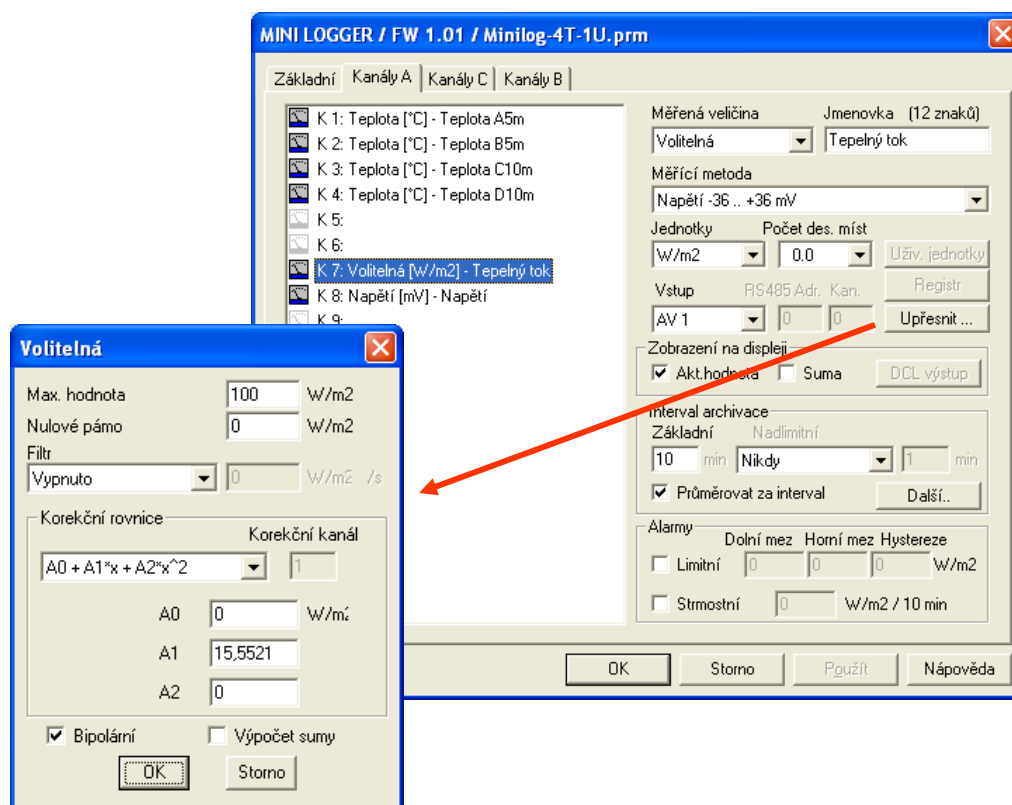
## 7.2.4. Upřesňující parametry

Důležitým krokem při nastavování záznamového kanálu je vyvolání okna s upřesňujícími parametry. Tvar tohoto okna a typ parametrů, které obsahuje, závisí na zvolené měřené veličině. Jiné okno je například pro nastavení měření průtoku v otevřeném profilu a jiné pro měření tepelného toku.

Nastavení upřesňujících parametrů pro některé měřené veličiny bude vysvětleno na příkladech.

### PŘÍKLAD 1.: MĚŘENÍ TEPELNÉHO TOKU SNÍMAČEM HFP01

Snímač HFP01 generuje na výstupu termoelektrické napětí úměrné velikosti tělem snímače procházejícího tepelného toku. Citlivost snímače charakterizuje kalibrační konstanta, která je udávána v  $\mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}$ . Pro další nastavení budeme uvažovat kalibrační konstantu  $64,3 \mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}$ .



**Měřící rozsah** Velikost tohoto parametru nastavte podle maximálního očekávaného tepelného toku a citlivosti snímače. V obrázku nastavený rozsah  $-36 \dots +36 \text{ mV}$  vyhoví při uvažované citlivosti snímače  $64,3 \mu\text{V}/\text{Wm}^{-2}$  až do velikosti tepelného toku  $\pm 560 \text{ W}/\text{m}^2$  ( $\pm 36 \text{ mV} / \text{konstanta}$ ).

**Korekční rovnice** Multiplikační koeficient A1 slouží pro přepočtení výstupního signálu snímače v  $\mu\text{V}$  na tepelný tok ve  $\text{W}/\text{m}^2$ . Tvoří jej převrácená hodnota citlivosti (konstanty snímače) vynásobená 1000x (převod mezi mV a  $\mu\text{V}$ ). Koeficient A1 je tedy roven jedné měřené jednotce na mV, v tomto případě  $\text{W}^{-2}/\text{mV}$ .

Dojde-li někdy v budoucnu k překalibraci snímače a tím i ke změně kalibrační konstanty (citlivosti), bude potřeba změnit odpovídajícím způsobem multiplikační koeficient A1.

**Bipolární veličina** Tepelný tok může nabývat kladných i záporných hodnot a proto je potřeba nastavit měrnou veličinu jako Bipolární.

**Max. hodnota** Tento parametr nemá při měření tepelného toku význam a na jeho nastavení proto nezáleží.

**Nulové pásmo** Bude-li měřená veličina menší než hodnota tohoto parametru, bude do paměti MINILOGU ukládána nula. Hodnoty větší nebo rovné nastavenému parametru budou ukládány beze změny. Význam parametru spočívá v potlačení šumu měřené veličiny v okolí nuly.



### PŘÍKLAD 2.: MĚŘENÍ GLOBÁLNÍHO ZÁŘENÍ PYRANOMETREM CMP3

Výstupní signál pyranometrů společnosti Kipp&Zonen tvoří termoelektrické napětí úměrné velikosti měřeného záření a proto i nastavení parametrů záznamového kanálu je obdobné předchozímu příkladu. Měřicí rozsah a multiplikační koeficient A1 nastavte podle očekávané maximální velikosti měřeného záření a citlivosti konkrétního snímače.

### PŘÍKLAD 3.: MĚŘENÍ DEŠŤOVÝCH SRÁŽEK – VAROVNÝ SYSTÉM

MINILOG programově podporuje připojení člunkového srážkoměru (například typu SR01, SR02 nebo SR03). Srážkoměr lze připojit k pulsnímu vstupu PV1 nebo PV2.

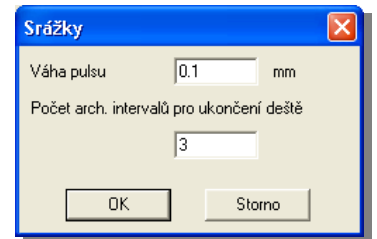
Při nastavování parametrů kanálu zaznamenávajícího srážky (nebo i jiného kanálu načítajícího občas přicházející pulsy) má uživatel na vybranou mezi dvěma záznamovými variantami – zaznamenávat počet pulsů v intervalu archivace nebo čas každého pulsu. Volba varianty se provádí volbou měřicí metody (Pulsy nebo Čas pulsu). Je také možné zaznamenávat na jeden kanál časy pulsů a na další kanál počet pulsů za interval archivace (obvykle za 1 minutu). V takovém případě je ale nutné propojit paralelně dva pulsní vstupy, ke kterým je připojen srážkoměr, a každé metodě vyčlenit jeden ze vstupů nastavovaný v okně parametrů kanálů.

#### Variantu záznamu každého pulsu

Přesný čas překlopení měřicího člunku srážkoměru s rozlišením na sekundy je zaznamenáván na kanále s nastavenou měřicí metodou „Čas pulsu“. Program MOST umí načíst data z takto nastaveného záznamového kanálu a uložit je do tabulky i do datového souboru.

#### Variantu pevného intervalu

Druhá obvyklejší varianta zaznamenává na konci intervalu archivace velikost změřených dešťových srážek v mm spadlých za tento interval (výpočet srážek v mm se ve stanici provádí automaticky jako násobek počtu pulsů a váhy jednoho pulsu v mm). Protože u srážek je zajímavá i intenzita deště, přechází jednotka po prvním pulsu automaticky na zhuštěný záznam s minutovým ukládáním dat do paměti a tato činnost trvá až do ukončení deště (nastavený počet minutových intervalů bez pulsu ukončuje dešť).



Při nastavování tohoto způsobu záznamů dešťových srážek vyberte měřicí metodu „Pulsy“ a změřte spouštěcí podmínku pro nadlimitní interval archivace z „Nikdy“ na „Při dešti“. Nadlimitní interval nastavte na 1 minutu. V nabídce upřesnit potom nastavte parametr „Váha pulsu“ podle použitého typu srážkoměru.

Parametr „Váha pulsu“ závisí na typu připojeného srážkoměru. Dobře nastavený srážkoměr SR02 se sběrnou plochou 200 cm<sup>2</sup> má od výrobce nakalibrovanou váhu pulsu na 0,2 mm/puls, srážkoměry SR01 a SR03 mají váhu pulsu poloviční, tj. 0,1 mm/puls a jsou proto vhodnější pro přesná měření i velmi nízkých srážkových úhrnů.

**Poznámka:** *Jakýkoliv člunkový srážkoměr je možno individuálně zkalibrovat - zjistit jeho skutečnou váhu pulsu - a tu nastavit do stanice. Při kalibraci je možno postupovat různě, nejjednodušší metoda spočívá v odkapání předem změřeného množství vody skrze srážkoměr, například malým otvorem z plastové lahve (nezapomeňte na druhý otvor pro vzduch) a následně vypočítat váhu pulsu z naměřeného počtu impulsů, objemu vody a z plochy srážkoměru.*

**Váha pulsu [mm/puls] = 10 \* objem vody [ml] / (počet pulsů \* plocha sráž. [cm<sup>2</sup>]).**

**Příklad:** srážkoměrem SR03 s plochou 500 cm<sup>2</sup> protéklo 750 ml vody a jednotka načítla 147 pulsů. Po dosažení do vzorečku:

$$\text{Váha puls} = 10 * 750 / (147 * 500) = 0,102 \text{ mm/puls}$$

#### Počet archivačních intervalů pro ukončení deště

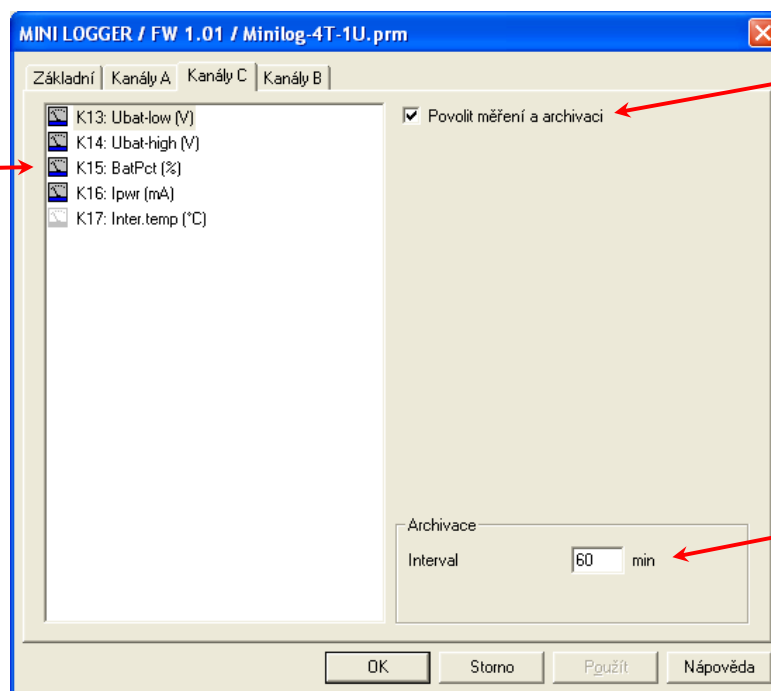
Dlouhý název tohoto parametru vystihuje jeho význam. Nedojde-li v průběhu nastaveného počtu zkrácených archivačních intervalů k pulsu, bude dešť prohlášen za ukončený. Konec deště je nutno stanovit proto, aby bylo možné určit začátek dalšího deště a aby se jednotka mohla vrátit k základnímu intervalu archivace.

### 7.3. Kontrolní C- kanály

MINILOG obsahuje 4 kontrolní C-kanály, které sledují provozní parametry přístroje jako je napětí zatížené i nezatížené napájecí baterie nebo velikost proudu, který odebírají připojené sondy a snímače v době měření.

Pevně přednastavené kontrolní kanály. Kterýkoliv kontrolní kanál lze vypnout nebo zapnout pro měření a archivaci.

Kanál vyberete kliknutím levého tlačítka myši nad kanálem.



Zaškrtnutím této volby povolíte měření a archivaci vybraného kontrolního C-kanálu.

Interval archivace je společný pro všechny kontrolní C-kanály. Nenastavujete hodnotu tohoto parametru na kratší interval než 60 min, aby se zbytečně nezvyšoval objem přenášených a archivovaných dat.

Uživatel má možnost zapnout/vypnout vybraný C-kanál a nastavit společný interval archivace. Obvykle se nastavuje tento interval na hodnotu 60 min a vyšší, aby se zbytečně nezvyšoval objem přenášených a archivovaných dat.

#### Seznam kontrolních C-kanálů

Kanál	Měřená veličina
K13. Ubat-low [V]	Napětí nezatížené napájecí lithiové baterie (I=5 mA). Měření se provádí v intervalu 24 hod.
K14. Ubat-high [V]	Napětí zatížené napájecí lithiové baterie (I=100 mA). Měření se provádí v intervalu 24 hod.
K15. BatPct [%]	Kapacita napájecí baterie vypočítaná z rozdílu Ubat-high a Ubat-low (orientační hodnota).
K16. Ipwr [mA]	Velikost proudu odebíraného ze zdroje Unap (napětí +5V nebo +12V). Vnitřní spínaný zdroj zvýšeného napětí se programově zapíná pouze krátkodobě po dobu měření sledovaných veličin (obvykle pouze u sond s výstupem 4-20 mA).
K17. Inter.temp [°C]	Teplota uvnitř přístroje – současná verze MINILOGU tento kanál nepodporuje.

## 7.4. Nastavení binárních kanálů

Celkem 8 binárních kanálů je připraveno pro záznam stavu na binárním vstupu PV1 a PV2. Zaznamenávat lze jak sepnutí, tak i rozepnutí bezpotenciálového kontaktu nebo výstupu s otevřeným kolektorem připojeného senzoru.

Rozlišení při ukládání změny stavu do paměti je 1 vteřina a pro motohodiny 1 minuta.

Po stisknutí pravého tlačítka myši nad vybraným kanálem můžete jeho parametry kopírovat, vkládat nebo mazat

Výběrem volby „Vlastní vstupy“ nastavíte příslušný binární kanál. Volbou „Vypnuto“ jej vypnete.

Jmenovka kanálu bude uložena do datového souboru

Můžete změnit ukládanou veličinu ze ZAP na VYP při sepnutém vstupu

Povolení či potlačení archivace nastaveného binárního kanálu.

**Jmenovka kanálu** Tento parametr má stejný význam jako u analogových kanálů, tzn. ukládá se do hlavičky datového souboru při načítání dat z přístroje..

**Režim** Pod tímto názvem najdete volbu zdroje binárního vstupu. Parametry MINILOGU Vám dovolí vybrat pouze režim „Vlastní vstupy“.

**Vlastní vstupy** Zvolíte-li režim „Vlastní vstupy“, můžete v následujícím parametru „Vstup“ vybrat binární vstup, ke kterému je přiveden sledovaný signál. MINILOG může mít pouze 2 vstupy vyvedené čtyřžilovým „binárním“ kabelem.

**Negace** Binární vstup je v normálním stavu neaktivní. Po připojení vstupu k zemní svorce (kontaktem relé, otevřeným kolektorem) se vstup aktivuje a do paměti se zaznamená logická jednička spolu s časem a s datem sepnutí. Po skončení impulsu a návratu vstupu do normálního stavu se do paměti uloží logická nula. V některých případech je vhodné vyměnit logické symboly tak, aby se na začátku pulsu uložila logická nula a naopak. Pro tyto případy je k dispozici zaškrťovací políčko „Negace“.

**Uložit čas změny stavu kanálu** Tuto volbu je nutno povolit, mají-li se do datové paměti zaznamenávat změny stavů na binárních kanálech. Sepnutí či rozepnutí kontaktu, narušení ostrahy objektu a další důvody vedoucí ke změně stavu některého z binárních vstupů budou zaznamenány do paměti stanice ihned po nastalé události včetně data a času s rozlišením na vteřiny. K binárním kanálům se nevztahuje parametr *Základní interval archivace*.

## 8. Načtení dat

Přenesení změřených a v paměti MINILOGU uložených dat do PC (notebooku) k dalšímu zpracování se provádí pod programem MOST.

### 8.1. Načtení archivovaných dat

#### 8.1.1. Seznam stanic zapnutý

V samostatném manuálu k programu MOST je popsána možnost, jak vytvořit seznam stanic a při načítání dat automaticky přidávat datové soubory do příslušného adresáře konkrétního přístroje. Tato funkce programu MOST je užitečná zvláště při správě dat z většího počtu přístrojů (stanic).

#### 8.1.2. Seznam stanic vypnutý



Po připojení PC k MINILOGU je již možné stiskem ikony "Načtení dat" vyvolat dialogové okno pro zadání data a času, od kterého mají být data načítána.

V prvním řádku je vždy datum a čas posledního čtení (každý přístroj si tento údaj pamatuje a při dalším čtení jej předává do PC), druhý řádek obsahuje aktuální datum a čas. Nastavením požadovaných časových mezí lze načíst pouze vybraná data.

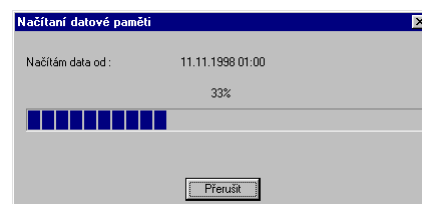
Připomínáme, že cyklicky rolovaná datová paměť obsahuje vždy poslední změřené hodnoty a to až do celkové kapacity paměti 450.000 hodnot. Čtením se staré hodnoty nemažou, pouze se posouvá ukazovátka na dosud nenačtená data.

To znamená, že po novém zadání časového intervalu lze stejná data z připojené jednotky načítat opakovaně.



#### **Spuštění přenosu dat**

Potvrzením zadaných časových mezí pro načítání tlačítkem "OK" nebo klávesou "Enter" se spustí přenos dat. V jeho průběhu je zobrazován grafický diagram množství přenesených hodnot a zároveň datum a čas aktuálně přenášených dat.



#### **Předčasné ukončení přenosu**

Uživatel může v průběhu přenosu dat předčasně ukončit jejich načítání stiskem hmatníku "Enter". Jinak se načítání automaticky ukončí po načtení všech archivovaných dat splňujících zadaný časový interval.

V tomto bodě je důležité si uvědomit, že na rozdíl od čtení dat při aktivním Seznamu stanic, načtená data jsou uložena pouze v pracovní oblasti PC a dosud nejsou uložena v žádném uživatelem určeném souboru na disku.

#### **Formát načítaných dat**

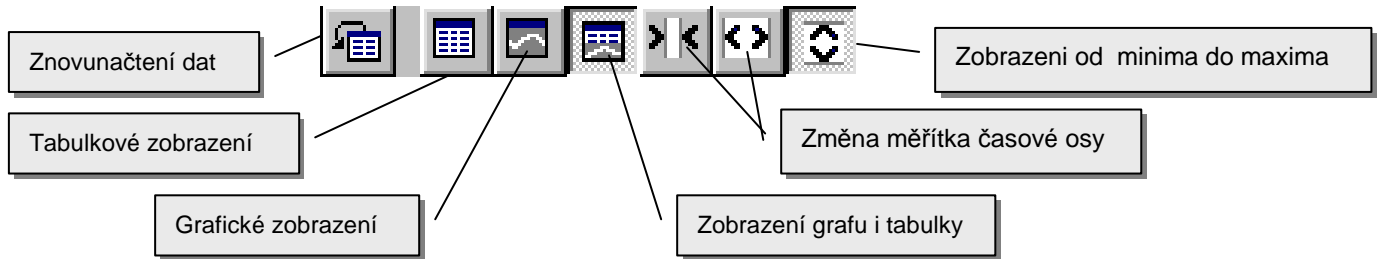
Při čtení dat ze sériového portu jsou vždy přenášeny archivované hodnoty ze všech obsazených kanálů a časová osa dat odpovídá nastaveným parametrům archivace. Je-li potřeba odděleně načíst pouze některé vybrané kanály, nebo je požadavek na průměrování dat, potom je nutno načtené hodnoty uložit do souboru na disk a tento soubor opětovně načíst již přes vhodně nastavený filtr (viz následující kapitoly).

## 8.2. Zobrazení načtených dat

Po načtení všech požadovaných hodnot podle předchozí kapitoly se těmito daty automaticky vyplní tabulka a graf. Obrazovka PC pak může vypadat například jako obrázek na následující stránce.

Uživatel má nyní možnost data si prohlížet rolováním v tabulce za pomoci myši nebo klávesami. K rolování dat o jeden řádek tabulky slouží klávesy ↑, ↓. K rolování o celou zobrazenou část tabulky je nutno použít klávesy PgDn a PgUp.

Ikony používané pro změnu vodorovného (časové) i svislého měřítka grafu a pro přepínání mezi zobrazením tabulky a grafu jsou na následujícím obrázku:



## PŘÍKAZY Z NABÍDKY ZOBRAZENÍ

Většina příkazů z nabídky **Zobrazení** má i odpovídající ikonu v liště nástrojů „Toolbar“.

### Synchronizovat graf

Volba "Synchronizovat graf" zapíná nebo vypíná synchronizaci grafu při rolování v tabulce. Pro pomalé počítače s dlouhou dobou vykreslování je vhodné při prohlížení tabulkových hodnot synchronizaci vypnout.

### Roztažení grafu



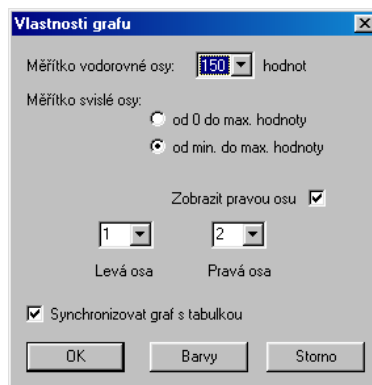
Tato volba z nabídky **Zobrazení** i odpovídající ikona přepíná mezi měřítkem svislé osy **od nuly do maxima** a **od minima do maxima**. Maximální i minimální hodnoty jsou pro každý kanál vždy automaticky zjišťovány při načítání souboru dat. Měřítko na svislé ose je optimalizováno podle velikosti zjištěného maxima.

### Měřítka + Měřítka -



S pomocí těchto dvou voleb lze měnit skokově měřítko časové osy. Opakovaným stiskem první ikony se časová osa „zahušťuje“ a druhou ikonou se naopak roztahuje. Celkem je k dispozici 8 kroků, kterým odpovídá počet zobrazených dat na obrazovce 25, 50, 100, 150, 200, 300, 400 a 500. Jeden z těchto kroků lze navolit i přímo z nastavovacího okna „Vlastnosti grafu“.

### Vlastnosti grafu



### Změna osy

Toto nastavovací okno lze vyvolat buď z nabídky „**Zobrazení**“, nebo stisknutím pravého tlačítka myši nad oblastí grafu.

V okně lze nastavit některé duplicitní volby (měřítko časové osy grafu, roztažení grafu, synchronizaci grafu a tabulky) a jako jediný možný způsob toto okno slouží k nastavení kanálu, podle kterého má být nastaveno měřítko pravé osy grafu.

Standardně je levá osa grafu přiřazena k prvnímu sloupci tabulky. Potřebujete-li levou osu přiřadit například k 3. sloupci tabulky, klikněte levým tlačítkem myši

nad hlavičkou třetího sloupce (nebo v okně vlastnosti grafu zadejte požadované číslo sloupce tabulky nad heslem „Levá osa“).

### Zapínání a vypínání kanálů

Stiskem pravého tlačítka myši nad hlavičkou kanálu se střídavě zapíná a vypíná zobrazení tohoto kanálu pro graf i pro tisk.

### Statistické hodnoty

Horní nerotující řádek tabulky pod hlavičkou kanálů slouží k zobrazení statistických údajů. Těmi může být maximum, minimum, průměr a u integrálních veličin i suma (integrální veličinou je například proteklý objem nebo dešťové srážky)



Požadovaný statistický údaj se vyvolá stiskem příslušné ikony.

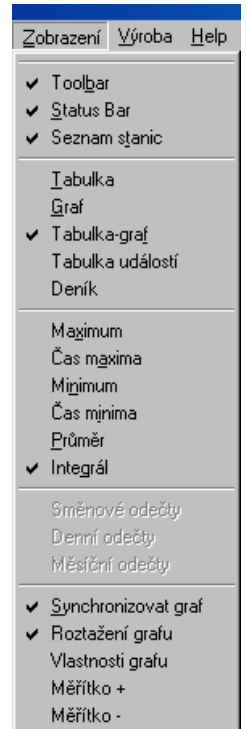
Stiskem levého tlačítka myši nad horním řádkem tabulky se zobrazenou hodnotou maxima (minima) se automaticky nastaví tabulka i graf na zobrazení této max. (min.) hodnoty.

### Změna poměru tabulka/graf

Poměr plochy pro tabulku a graf lze upravit tažením myši při stisknutém tlačítku za hranici mezi nimi.

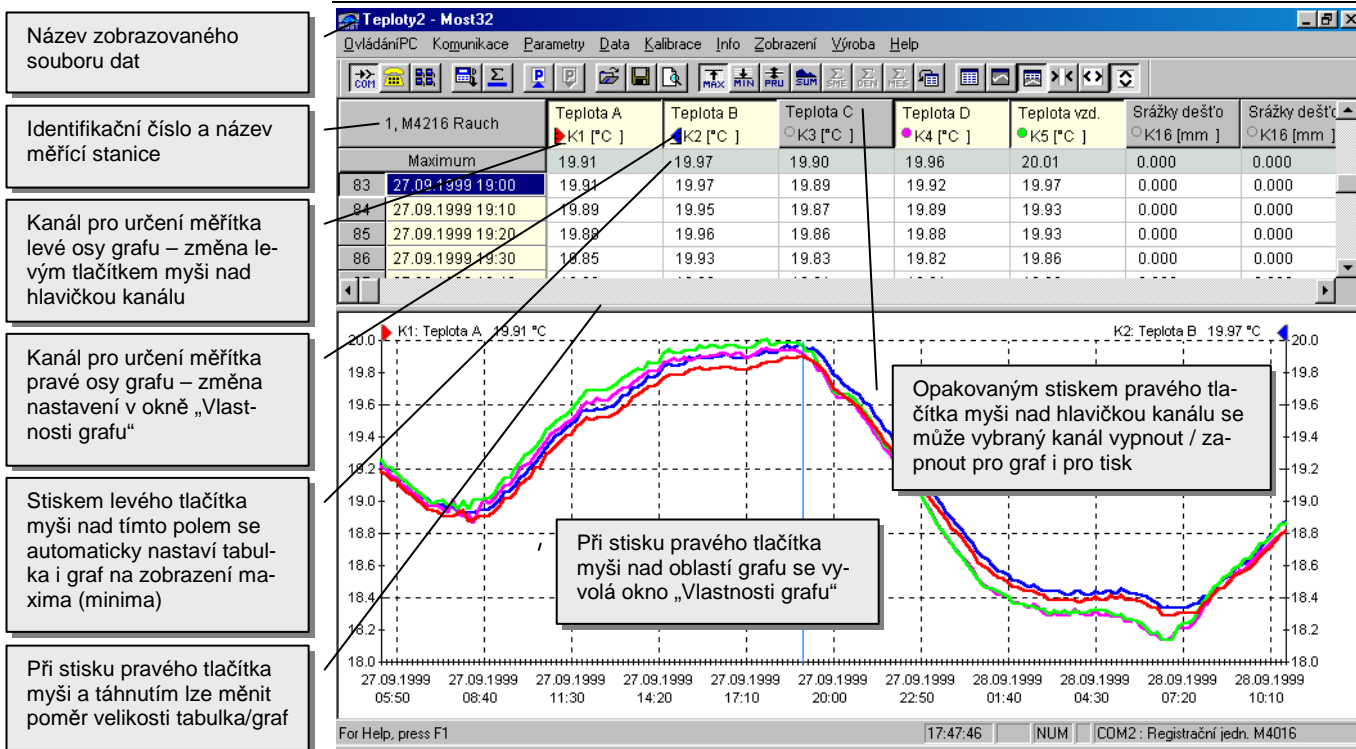
### Ukazovátka

V dolní grafické části obrazovky je tenká svislá čára nazývaná ukazovátka. Ta protíná data i časovou osu grafu a těmto hodnotám odpovídá i řádek tabulky barevně zvýrazněný v oblasti data-čas.



Po načtení dat je ukazovátko nasměřováno na první řádek a je schováno pod svislou osou grafu. Při rolování daty v tabulce se bude ukazovátko synchronně pohybovat po grafu až do dosažení poloviny obrazovky. Tam se zastaví a od tohoto okamžiku se začne okolo ukazovátko pohybovat (rolovat) graf.

### PŘÍKLAD ZOBRAZENÝCH DAT



### ZNOVUNAČTENÍ DAT



Do kapitoly "Zobrazování dat" patří i funkce znovunačtení dat. Nemyslí se tím opětovné načítání dat z připojeného zařízení přes sériový port, nýbrž rychlé otevření dočasného datového souboru, který slouží pro práci s načtenými daty před jejich uložením do uživatelem definovaného souboru \*.dat.

#### Dočasný datový soubor

Ikona "Znovunačtení dat" se stane aktivní až po načtení nějakých dat do dočasného datového souboru. Je jedno, zda data byla do souboru načtena z připojeného zařízení přes sériový port nebo z vybraného datového souboru na disku. Při znovunačtení lze data průměrovat, nastavovat časové meze, vybírat pouze požadované kanály nebo povolit/zakázat vytváření navyšované sumy u kanálů obsahujících okamžité hodnoty průtoků.

**Vlastnosti načtení do tabulky měřených hodnot**

Celý soubor

Časový interval

Od: 03.07.1997 11:00

Do: 18.09.1997 10:00

Den: 3, Měsíc: 7, Rok: 1997, Hodina: 11, Minuta: 0

Den: 18, Měsíc: 9, Rok: 1997, Hodina: 10, Minuta: 0

Průměrování

Neprůměrovat

10 minut

30 minut

1 hodina

3 hodiny

6 hodin

12 hodin

24 hodin

Načítané kanály

K1: Teplota 0 m[°C]

K2: Teplota 0.5m[°C]

K3: Teplota 1 m[°C]

K4: Teplota 2 m[°C]

K5: Teplota 3 m[°C]

K6: Teplota 4 m[°C]

K7: Teplota 5 m[°C]

K8: nenalezen

K9: nenalezen

K10: nenalezen

K11: nenalezen

K12: nenalezen

K13: nenalezen

K14: nenalezen

K15: nenalezen

K16: nenalezen

Navyšované sumy

Rozděl po měsících

OK Storno

#### Paměť nastavení

Nastavené hodnoty (například vybrané časového období) se zapamatují do příštího otevření okna a proto lze snadno a rychle vytvářet například zprávy obsahující data vždy jen jednoho záznamového kanálu postupně pro všechny obsazené kanály a stejné časové období.

## 9. Informace

Příkazový řádek hlavního menu obsahuje menu nazvané Info. Pod tímto příkazem je možno načíst nejen informace týkající se typu přístroje, ale i aktuální hodnoty nastavených kanálů anebo velikost napětí napájecí baterie.

Nutnou podmínkou pro povolení Info příkazů je předchozí úspěšné připojení jednotky k PC.

### 9.1. Typ přístroje

Tento příkaz vyvolá zobrazení okna obsahující veškerá výrobní data o připojeném přístroji. Okno je stejné pro všechny typy přístrojů MS16.

**Výrobní informace** Důležité informace pro případný servis tvoří Typ přístroje, výrobní číslo a programová verze.

Kromě toho je možné v tomto okně zjistit datum expedice přístroje, které se často shoduje s datem instalace.

### 9.2. Datová paměť

Informační okno nazvané "Datová paměť" informuje uživatele o celkové paměťové kapacitě registrační jednotky, o velikosti zaplněné a dosud nepřečtené paměti a o počtu dnů zbývajících do úplného zaplnění paměti novými daty při stávajícím nastavení intervalu archivace a počtu záznamových kanálů.

### 9.3. Aktuální hodnoty

Po zadání příkazu **Aktuální hodnoty** z nabídky Info se uživateli nabídne okno **Hlavní informace** obsahující záložky s aktuálními hodnotami analogových, kontrolních a binárních kanálů doplněné o Stav přístroje.

**Četnost obnovování info dat** Na jednotlivých záložkách jsou zobrazeny vždy aktuální hodnoty, které jsou obnovovány v intervalu několika málo vteřin (parametr nastavitelný v okně **Parametry komunikace**) programu MOST.

#### STAV PŘÍSTROJE

V tomto okně je kromě zobrazeného aktuálního systémového času vidět i celkovou dobu provozu a chybový zásobník, do kterého se ukládají případné chybové stavy přístroje.

**Seřízení systémového času** Seřízení času v přístroji provedete volbou z hlavního menu programu MOST (Parametry -> Ruční nastavení času).

Můžete také zaškrtnout volbu (Parametry->Automatické nastavení času), která způsobí, že po připojení PC k přístroji bude nejprve zkontrolován čas v přístroji a bude-li se lišit od času v PC, bude automaticky nastaven dle PC.

Kanály A	Kanály B	Stav přístroje
Teplota AV3	23,60	[°C]
Teplota AV4	23,60	[°C]
Teplota AV5	23,43	[°C]
Teplota AV6	23,52	[°C]

## 10. Technické parametry

### Parametry záznamových kanálů

Počet a rozdělení kanálů	12 záznamových měřících kanálů s rozlišením 16 bitů 8 binárních kanálů s ukládáním stavu a času změny 4 kontrolní kanály pro záznam stavu přístroje 1 textový kanál pro ukládání událostí (1 záznam max. 220 B)
Seznam fyzikálních veličin z nabídky stanice	Okamžitý průtok [ l/s, hl/s, m <sup>3</sup> /s, l/h, hl/h, m <sup>3</sup> /h ] Kumulovaný průtok [ m <sup>3</sup> ] Hladina [ mm, cm, m ] Teplota [ K, °C ] Vlhkost [ % ] Tlak [ Pa, hPa, kPa, Mpa, mm v.s., mbar ] Dešťové srážky [ mm, čas pulsu] Proud [ uA, mA, A ] a Napětí [ mV, V ] Volitelná veličina [ - ] (tepelný tok, globální záření, ...) Čas pulsu [ - ] Počet pulsů
Uložení dat v paměti	0 až 3 desetinná místa (od 0.000 do 65535; ±32767)
Jmenovka kanálu	12 znaků
Seznam měřících metod	počet pulsů, čas pulsu čtená dat přes rozhraní RS-232
Kapacita datové paměti	2048 kB Flash typ, 250.000 - 450.000 hodnot včetně času
Hlavní interval archivace	Od 1 min. do 1440 min, krok 1 min, každý kanál samostatně
Pomocný interval arch.	Od 0 min to 255 min, automatické přepínání intervalů.
Čítače motohodin	Čítač s kapacitou 999 999 hod : 59 min pro každý bin. kanál
Alarmy	Limitní a gradientní alarm pro každý záznamový kanál
Ostatní výpočty nad záznamovými kanály	Rozdíl dvou kanálů Součet dvou kanálů Klouzavý součet, výpočet v intervalu 10 - 1440 minut Klouzavý průměr, výpočet v intervalu 10 - 1440 minut Korekce hodnoty obecným polynomem druhého řádu

### Programové vybavení určené pro sledování průtoku

Výpočet okamžitého průtoku z pulsů	Výpočet okamžitého průtoku z váhy pulsu a z četnosti pulsů, max. počet připojených vodoměrů: 2
Výpočet celkového protékajícího objemu	Archivace odděleně po kanálech, výpočet denních průtoků nad datovou pamětí.
Kapacita čítačů průtoku	0 – 4.290.000.000 [m <sup>3</sup> ]

### Odporové vstupy AV1 až AV6

Měrný rozsah vstupu (pro senzory Pt100)	Standardní: 0 Ω až 137 Ω, tj. -270 až +96 °C Rozšířený I: 0 Ω až 162 Ω, tj. -270 až +163 °C Rozšířený II: 0 Ω až 274 Ω, tj. -270 až +480 °C
Měřicí metoda	Referenční rezistor, Tk = 5 ppm
Připojení senzoru	Čtyřvodičové připojení, Lmax = 50 m
Max. rozlišení	0,001°C (0,005 °C pro rozšířené rozsahy)
Přesnost měření:	±0,1°C v rozsahu ±30°C, ±0,2°C v rozsahu ±100°C



**Napěťové vstupy  
AV1 až AV6**

Měřicí rozsahy unipolární	Nastavitelný v 8-mi krocích od 0..+9 mV do 0..+1170 mV
Měřicí rozsahy bipolární	Nastavitelný v 8-mi krocích od -9.. +9mV do -1170.. +1170mV
Rozlišení pro měření a výpočty	24 bitů
Rozlišení pro archivaci	16 bitů
Vstupní proud	< 250 pA (< 1 nA pro rozsahy 585 mV a 1170 mV)

**Pulsně/Binární  
vstupy PV1 a PV2**

Binární Vstupy PV1, PV2	H > 1 MΩ L < 33 kΩ, aktivní úroveň: L (max.I= 10 μA) Klidový stav vstupů: H úroveň 2,8V (Ri=33 kΩ)
Pulsní Vstupy PV1, PV2	min šířka pulsu: 100 mS, max frekvence pulsů: 0,1 Hz Kapacita čítače pulsů : 4.290.000.000

**Ostatní parametry**

Mikroprocesor	Typ RISC; 8 bitů; napájecí napětí 2,8V
Napájení	Lithiová baterie 3,6V / 17Ah
Proudová spotřeba	Typ. 6 mA, 10 uA v klidu (aktivní PV vstupy, neseprnuté)
Doba provozu bez výměny baterie	20 let (teoreticky vypočítaná typická doba provozu – skutečná doba provozu závisí na typu a počtu senzorů, teplotě okolí a na intervalu měření, archivace i načítání dat).
Rozměry	Průměr 40 mm, délka 190 mm (včetně M8 konektoru)
Hmotnost	480 g (bez přípojovacích kabeľů)
Materiál pouzdra	Nerezová ocel, plastové zakončení, PUR kabely
Stupeň krytí	IP68
Konektory	Typ M8, 3 póly, IP68 při použití dodávané krytky
Pracovní teplota	-30°C ... +55°C (skladovací teplota -30°C ... +70°C)

**Provedení CE**

Přístroje uvedené v této uživatelské příručce jsou v souladu se směrnicemi elektromagnetické kompatibility 89/336/EU včetně jejich doplňků, tak s normami EN 61326-1:98 včetně doplňků.

**Upozornění**

Upotřebené lithiové baterie je možné předat zpět výrobci sestavy (FIEDLER-MÁGR, Grünwaldova 18, 370 01 České Budějovice), který má s dovozcem baterií uzavřenu smlouvu o zpětném odběru upotřebených baterií. Nesprávnou likvidací upotřebených baterií by mohlo dojít k poškození životního prostředí.

**Likvidace zařízení**

Výrobce má uzavřenu smlouvu o zpětném odběru tohoto přístroje se společností RETELA s.r.o. Přehled sběrných míst ve Vašem okolí najdete na [www.retela.cz](http://www.retela.cz).