

# Záznamník CAN2MMC

- *technický popis* -

<b>Obsah:</b>	
<b>ZÁKLADNÍ POPIS</b>	<b>2</b>
Technické informace	3
<b>CENA</b>	<b>3</b>
<b>STRUKTURA SOUBORŮ SE ZÁZNAMEM</b>	<b>4</b>
Textový formát záznamu	4
Binární formát záznamu	6
<b>NASTAVENÍ ZÁZNAMNÍKU</b>	<b>7</b>
Struktura konfiguračního souboru	7
Konfigurace firmware	12
<b>ZAPOJENÍ KONEKTORŮ A PŘIPOJENÍ ZÁZNAMNÍKU</b>	<b>15</b>
Konektor CAN – varianta CANNON	15
Konektor CAN – varianta MOLEX	15
Konektor GPS	16
<b>SIGNALIZAČNÍ LED</b>	<b>16</b>
Omezení	16
Omezení předprodukční verze	16

**Ing. David Španěl**

**Mgr. Vítězslav Rejda**

## Základní popis

Zařízení je určeno například k logování dat ze sběrnice CAN a případně i portu RS232 na paměťovou kartu MMC nebo SD.

Praktickou ukázkou použití tohoto zařízení je systém pro sledování provozu nákladních vozidel se sběrnici CAN a protokolem SAE1939. K zařízení CAN2MMC je připojena GPS a na paměťovou kartu jsou zaznamenávána data z CAN sběrnice i GPS. Pomocí SW pro PC lze zpětně vyhodnocovat pohyb vozidla, dodržování dopravních předpisů, spotřebu, skutečně dotankované palivo, zatížení náprav atd. Samozřejmostí je také generování knihy jízd.

Tato varianta použití však není jedinou. Zařízení je možno používat například jako generátor CAN zpráv, kdy zařízení generuje zprávy například se zadanou periodou, v zadaný čas nebo na základě stavu digitálního nebo analogového vstupu. Seznam těchto zpráv a podmínky generování zpráv jsou uloženy na paměťové kartě, což dovoluje uživateli tyto parametry jednoduše upravovat. Další variantou je například firmware, který zpracovává data z automobilu a poskytuje je v dekódované formě prostřednictvím rozhraní RS232 do nadřazeného systému.

***Na přání zákazníka je možno vytvořit jakýkoliv firmware tak, aby využíval periférie dle jeho požadavků.***

Update firmwaru na novou verzi, případně na verzi upravenou podle požadavku zákazníka, je prováděn vložením paměťové karty, na které je uložen soubor s novou verzí firmware. Pokud zařízení po zapnutí napájení detekuje tento soubor na paměťové kartě, provede před spuštěním automaticky změnu firmware.

Soubor firmware musí být pojmenován CAN2MMC.hex. V průběhu „flashování“ firmware střídavě blikají LED diody GPS signál, GPS RX a CAN TX/RX. Po ukončení flashování je soubor s firmware z karty automaticky odstraněn.



Obr. 1: Záznamník CAN2MMC v provedení pro záznamníku provozu vozidla.

## Technické informace

- Rozhraní CAN typu high nebo low speed.
- Varianta s / bez galvanického oddělení CANu.
- Rozhraní RS 232.
- Interní rozhraní pro rozšiřující periférie SPI a RS232 v TTL ( možno připojit například GSM modem apod).
- Analogové vstupy.
- Digitální vstupy - výstupy.
- RTC (hodiny reálného času zálohované baterií).
- Integrovaný stabilizovaný zdroj. Rozsah napájecího napětí 9-32V.
- Paměťové karty MMC nebo SD, souborový systém FAT16 nebo FAT32.
- Indikace stavu zařízení (plná paměťová karta, signál z GPS) pomocí 5 signalizačních LED.
- Perioda záznamu dat volitelně 0.25 sekundy, nebo v rozmezí 1 - 65 sekund .
- Rozměr 10 x 5 x 3 cm.

## Cena

Cena záznamníku bez paměťové karty je dle varianty	3000 - 4000Kč
Externí GPS pro RS 232	od 1000Kč

## Struktura souborů se záznamem

### Textový formát záznamu

Záznamy jsou ukládány do souborů s příponou **cmt**. Každý soubor má název složený ze 7 znaků. Prvních 6 znaků je pořadové číslo záznamu. Poslední znak je vždy A nebo Z. Znak A označuje první záznam po spuštění. Znak Z je uveden u následujících souborů. Záznam je dělen do souborů o velikosti přibližně 64kB.

```
<94 [5-1-2007;4:52:48]
$GPRMC,045248.52,A,4925.6919,N,01634.8575,E,020.1,288.6,050107,003.0,E,A*38
@S: 50-4: 0 80 16 64 0 0 0 0
@S: 3D0-2: 5 0 16 64 0 0 0 0
@S: 280-8: 1 54 208 20 53 0 66 53
@S: 288-8: 89 101 56 25 0 127 163 0
@S: 380-8: 0 72 0 0 128 0 0 28
@S: 488-8: 0 53 54 122 0 0 0 0
@S: 320-8: 4 0 41 244 26 96 28 0
@S: 388-3:123 1 122 80 0 0 0 0
@S: 38A-4:177 1 176 0 0 0 0 0
@S: 5D0-6:128 50 65 0 23 65 0 0
@S: 5D8-8: 81 12 0 15 0 0 0 0
@S: 480-8:148 32 181 139 0 0 0 0
@S: 588-8:225 250 0 0 0 0 0 0
@S: 470-5: 2 0 63 255 12 0 0 0
@S: 520-8: 7 1 1 192 123 75 102 2
@S: 420-8: 2 109 109 0 101 255 255 0
@S: 570-4:135 0 184 0 27 96 28 0
@S: 5DE-5: 0 0 0 0 0 0 0 0
#a1: 767
#a2: 511
<95 [5-1-2007;4:52:50]
$GPRMC,045250.52,A,4925.6952,N,01634.8422,E,019.9,292.3,050107,003.0,E,A*31
@S: 388-3:215 1 214 122 0 0 0 0
@S: 38A-4:113 1 112 0 0 0 0 0
@S: 280-8: 1 59 184 17 58 0 63 58
@S: 288-8:143 102 59 18 0 108 157 0
@S: 380-8: 0 72 0 0 128 0 0 24
@S: 480-8: 13 32 209 142 0 0 0 0
@S: 488-8: 0 58 59 122 0 0 0 0
@S: 588-8:225 250 0 0 0 0 0 0
@S: 470-5: 2 0 64 255 12 0 0 0
@S: 5DE-5: 0 0 0 0 0 0 0 0
@S: 320-8: 4 0 41 186 19 160 20 0
@S: 50-4: 0 80 192 144 0 108 157 0
@S: 3D0-2: 5 0 0 0 0 0 0 0
@S: 5D0-6:128 50 65 0 23 65 0 0
@S: 5D8-8: 81 12 0 15 0 0 0 0
@S: 570-4:135 0 184 0 19 224 20 0
@S: 520-8: 64 90 1 192 123 75 102 2
@S: 420-8: 2 109 109 0 102 255 255 0
#a1: 959
#a2: 959
```

Textový záznam využívá k rozlišení druhu informace na každém řádku několika znaků na první pozici řádku. Jedná se o tyto znaky:

<	Počátek bloku záznamu. Blok je ukládán periodicky dle nastavené periody záznamu v konfiguračním souboru.
\$	Záznam z GPS. Data jsou ukládána dle specifikace protokolu NMEA0183.
@	Záznam CAN zprávy
#	Záznam z analogového nebo digitálního vstupu.

### **Počátek bloku záznamu**

**Příklad:**

```
<94 [5-1-2007;4:52:48]
```

Bezprostředně za uvozovacím znakem následuje index záznamu od spuštění logování. Následuje mezera a mezi znaky [ ] je uveden datum a čas záznamu zápisu přečtený z RTC.

### **Záznam z GPS**

**Příklad:**

```
$GPRMC,123519,A,4807.038,N,01131.000,E,022.4,084.4,230394,003.1,W*6A
```

Struktura záznamu dat z GPS odpovídá specifikaci NMEA0183. Standardně je ukládána pouze zpráva RMC (Recommended Minimum data for GPS). Zpráva má tuto strukturu:

RMC	Recommended Minimum sentence C
123519	Fix taken at 12:35:19 UTC
A	Status A=Active or V=Void.
4807.038,N	Latitude 48 deg 07.038' N
01131.000,E	Longitude 11 deg 31.000' E
022.4	Speed over the ground in knots
084.4	Track angle in degrees True
230306	Date - 23rd of March 2006
003.1,W	Magnetic Variation
*6A	The checksum data, always begins with *

### **Záznam CAN zprávy**

**Příklad:**

```
@S: 280-8: 1 54 208 20 53 0 66 53
```

Každý blok záznamu může obsahovat několik záznamů různých CAN zpráv, které byly zachyceny od zápisu předchozího bloku. V záznamu je uvedena vždy poslední zachycená zpráva od každého identifikátoru.

Za uvozovacím znakem @, který určuje, že řádek obsahuje data s CAN zprávou je uvedena některá z kombinace znaků:

- S – zpráva se standardním (11 bitovým) identifikátorem
- E – zpráva s rozšířeným (29 bitovým) identifikátorem

SR – zpráva RTR (Remote Transmit Request) se standardním (11 bitovým) identifikátorem

ER – zpráva RTR (Remote Transmit Request) s rozšířeným (29 bitovým) identifikátorem

Za těmito znaky následuje dvojtečka a identifikátor v hexadecimálním tvaru. Následuje počet datových bajtů a vlastní datové bajty v dekadickém tvaru.

### **Záznam z analogového nebo digitálního vstupu**

#### **Příklad:**

#a2: 511

Za uvozovacím znakem následuje pro analogový vstup znak ‚a‘ nebo ‚d‘ pro digitální vstup. Ihned za tímto znakem následuje index vstupu a po mezeře hodnota vstupu. Pro analogový vstup tvořený 10 bitovým převodníkem je přípustná hodnota v rozsahu 0-1023.

### **Binární formát záznamu**

Záznamy jsou ukládány do souborů s příponou **cmb**. Každý soubor má název složený ze 7 znaků. Prvních 6 znaků je pořadové číslo záznamu. Poslední znak je vždy A nebo Z. Znak A označuje první záznam po spuštění.

Na začátku souboru je uveden text CAN2MMC, následuje mezera a 7 znaků s označením verze firmware.

Vlastní záznam je vždy uvozen hlavičkou dle následující definice.

```
typedef struct
{
    unsigned __int32    index;
    unsigned char      date[3];    //day-month-year
    unsigned char      time[3];    //hour-minute-second
    unsigned char      gps[80];    //NMEA 0183 format
    unsigned __int16   ad[2];      //AN1,AN0
    unsigned char      number_of_can_messages;
} BINARY_FILE_RECORD_HEADER;
```

Za hlavičkou následují jednotlivé CAN zprávy. Tyto zprávy jsou uvedeny ve stejném formátu, jak jsou uloženy v paměti záznamníku. Počet těchto zpráv je dán položkou *number\_of\_can\_messages* v hlavičce.

Za záznamy CAN zpráv opět následuje hlavička dalšího záznamu.

```
typedef struct {
    unsigned __int32 id;
    unsigned char data[8];
    unsigned char dataLen;
    unsigned char msgFlags;
} BINARY_CAN_MESSAGE;
```

Položka msgFlags obsahuje různé příznaky zprávy. Pro uživatele mají význam bity 5 a 6. Je-li nastaven bit 5, jedná se o zprávu s rozšířeným identifikátorem. Bit 6 indikuje zprávu RTR.

Program pro načtení záznamu na PC musí respektovat zarovnání bytů struktury. Překladače pro PC provádějí zarovnání bytů položek struktury na celá slova.

### **Zarovnání dat v prostředí Visual C++ 6**

Menu Project -> Settings, záložka C/C++, Category: Code Generation, položka Struct Member Alignment. Volby 1,2,4,8 a 16 bytů. Defaultní nastavení 8.

### **Zarovnání dat v prostředí Visual C++ 2003:**

Menu Project -> Properties, položka C/C++: Code Generation, položka Struct Member Alignment

Default (implicitní stav) – zarovnání dat je na 8 bytů

1,2,4,8 nebo 16 – zarovnání na zvolený počet bytů.

Druhou variantou je načítat v programu naráz celou strukturu, ale načítat postupně její jednotlivé položky.

## **Nastavení záznamníku**

### **Struktura konfiguračního souboru**

Konfigurační soubor je univerzální pro všechny varianty firmware záznamníku CAN2MMC. Pro popisovaný firmware mají význam pouze parametry **takto** **zvýrazněné**.

```
typedef struct
{
    unsigned char can_speed;           //1
    unsigned char listen_only;        //2
    unsigned char st_ext;             //3
    unsigned char duty1;

    unsigned __int32 rs1_speed;        //5..8
    unsigned __int32 rs2_speed;        //10..13

    unsigned char rs1_gps_gprs;        //4
    unsigned char rs2_gprs;           //9

    unsigned char gps;                //14
    unsigned char full_gps_log;        //15

    unsigned char ip[4];               //16..19
    unsigned __int16 ip_port;          //20..21

    unsigned __int16 capture_time;     //23..24
    unsigned char binary_log_format;   //22
    unsigned char divide_file;         //25
    unsigned char high_speed_mmc;      //26
    unsigned char duty2;
```

```

unsigned __int16 startup_timeout; //27..28
unsigned __int16 shutdown_timeout; //29..30

unsigned char gmt; //31

unsigned char an1; //32
unsigned char an1_pulse_mode; //33
unsigned char an2; //34
unsigned char dropout; //35

char id[16]; //36-51

unsigned __int16 allowed_files; //52-53

unsigned char orb_enable_periodic; //54
unsigned char orb_enable_shutdown; //55
unsigned __int16 orb_period; //56
unsigned char orb_data_mask[2]; //57-58

} DEVICE_SETTINGS;

```

## can\_speed

Komunikační rychlost na sběrnici CAN.

0	10k
1	20k
2	33.3k
3	50k
4	62.5k
5	83.3k

6	100k
7	125k
8	250k
9	500k
10	1M

## listen\_only

0 normální mód  
1 listen only mód

## st\_ext

0 standardní identifikátory  
1 rozšířené identifikátory

## duty\_1

Nevyužito – vloženo pro zarovnání na 4 bajty.

## rs1\_speed

Komunikační rychlost primární RS232. Jestliže není bit b31 nastaven, udává hodnota přednastavenou komunikační rychlost. V případě že je tento nejvyšší bit nastaven na 1, udává dolních 31 bitů baudovou rychlost. Tato druhá varianta je však určena jen pro testovací účely!!!

0	2400
1	4800



2	9600
3	19200
4	57600
5	115200

**rs2\_speed**

Komunikační rychlost expanderu RS232. Jestliže není bit b31 nastaven, udává hodnota přednastavenou komunikační rychlost. V případě že je tento nejvyšší bit nastaven na 1, udává dolních 31 bitů baudovou rychlost. Tato druhá varianta je však určena jen pro testovací účely!!!

**rs1\_gps\_gprs**

0 – Primární RS232 je využita pro připojení GPS.

1 – Primární RS232 je využita pro připojení GSM-GPRS terminálu.

**rs2\_gprs**

0 – RS232 není použita

1 – RS232 je využita pro připojení GSM-GPRS terminálu.

**gps**

0 – nezaznamenávat do logu data z GPS

1 – zaznamenávat do logu data z GPS

**full\_gps\_log**

0 – zaznamenávat pouze data FMV

1 – zaznamenávat všechna data

**ip**

IP adresa serveru pro GPRS přenos dat prostřednictvím externího GSM-GPRS terminálu

**ip\_port**

Port serveru na který jsou data zasílána prostřednictvím GPRS přenosu.

**capture\_time**

Perioda záznamu dat na paměťovou kartu. Povelena hodnota 1-65 sekund, při nastavení na hodnotu 0 je perioda záznamu 250 milisekund.

**binary\_log\_format**

0 textový záznam

1 binární záznam

**divide\_file**

0 nerozdělovat záznam

1 rozdělovat záznam do souborů o velikosti 64kB

**high\_speed\_mmc**

- 0 volba pro pomalejší paměťové karty
- 1 volba pro středně rychlé paměťové karty
- 2 volba pro rychlé paměťové karty

**duty\_2**

Nevyužito – vloženo pro zarovnání na 4 bajty.

**startup\_timeout**

0-65 sekund, čas opoždění spuštění funkce záznamu

**shutdown\_timeout**

0-65 sekund, čas opoždění ukončení funkce záznamu

**gmt**

Posunutí času v RTC vůči času z GPS.

**an1**

- 0 neukládat data z analogového vstupu 1
- 1 ukládat data z analogového vstupu 1

**an1\_pulse\_mode**

- 0 AN1 v režimu standardního analogového signálu
- 1 měření amplitudy pulsů

**an2**

- 0 neukládat data z analogového vstupu 1
- 1 ukládat data z analogového vstupu 1

**dropout**

0-255: zeslabení analogového vstupu 1

**allowed\_files**

- 0: paměťová karta je zaplňována až do dosažení její kapacity
- 1-65535: maximální počet souborů, je-li dosaženo tohoto počtu, začnou se nahrazovat nejstarší soubory

**orb\_enable\_periodic****orb\_enable\_shutdown****orb\_period****orb\_data\_mask[2]**

**Poznámka:*****Zarovnání dat v prostředí Visual C++ 6***

Menu Project -> Settings, záložka C/C++, Category: Code Generation, položka Struct Member Alignment. Volby 1,2,4,8 a 16 bytů. Defaultní nastavení 8.

***Zarovnání dat v prostředí Visual C++ 2003:***

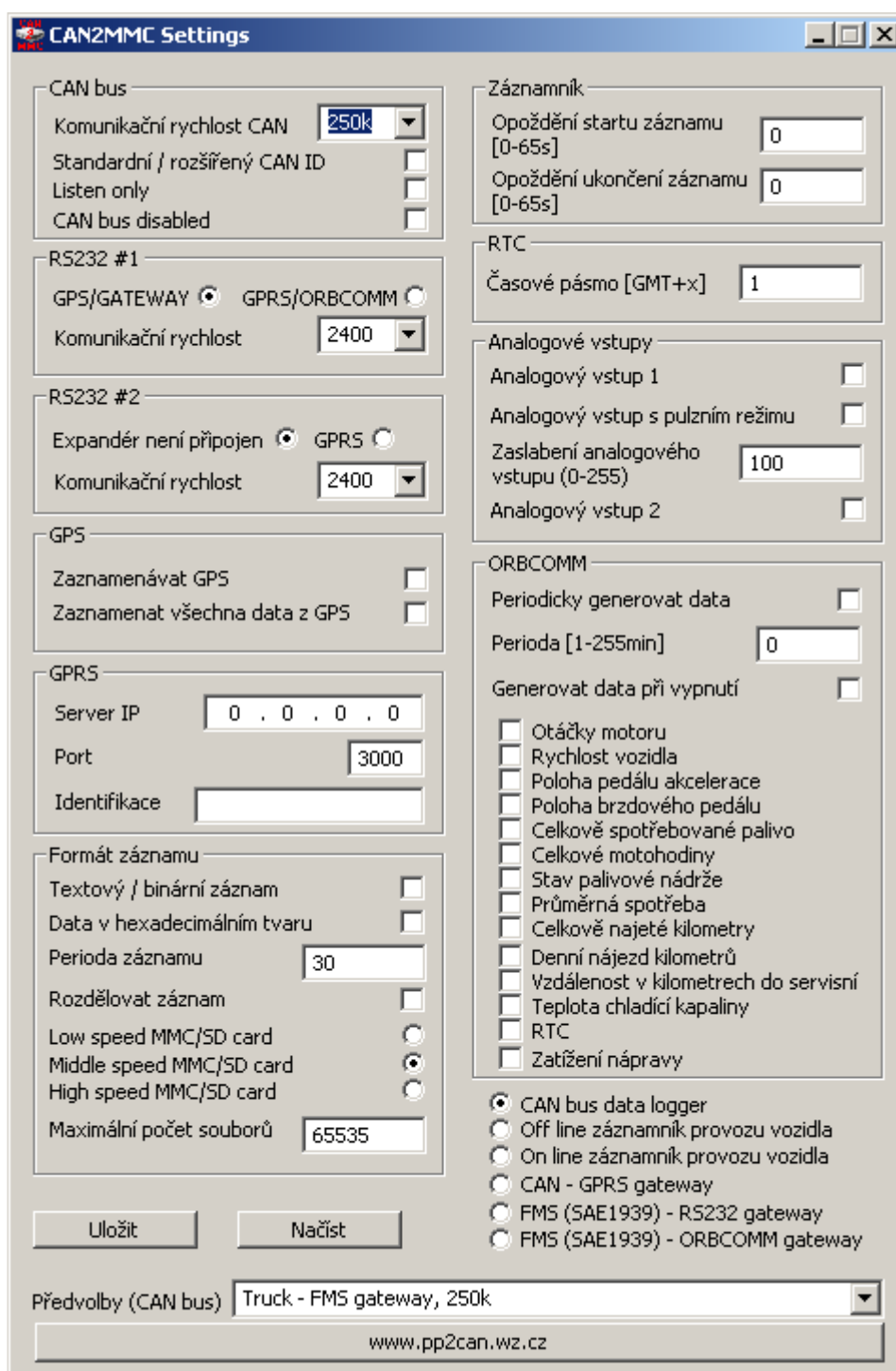
Menu Project -> Properties, položka C/C++: Code Generation, položka Struct Member Alignment

Default (implicitní stav) – zarovnání dat je na 8 bytů  
1,2,4,8 nebo 16 – zarovnání na zvolený počet bytů.

Druhou variantou je nenačítat v programu naráz celou strukturu, ale načítat postupně její jednotlivé položky.

## Konfigurace firmware

Konfigurační soubor musí mít název **can2mmc.c2m** a musí být vždy uložen na paměťové kartě záznamníku. K editaci nastavení je určen program CAN2MMC.EXE. Po jeho spuštění se zobrazí dialog určený k editaci nastavení. Není-li tento soubor přítomen, jsou načteny defaultní parametry. Ty se liší podle určení firmware (cílové vozidlo nebo jiná aplikace).



Obr. 3: Okno programu pro editaci nastavení záznamníku.

Konfigurační program je univerzální pro všechny varianty firmware záznamníku CAN2MMC.

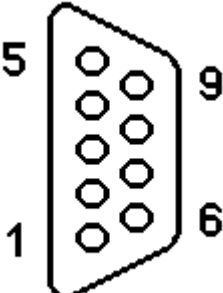
<b>CAN bus</b>	
<b>Komunikační rychlost CAN</b>	Jsou podporovány komunikační rychlosti sběrnice CAN: 10k; 20k; 33.3k; 50k; 62.5k; 83.3k; 100k; 125k; 250k; 500k; 1M.
<b>Standardní / rozšířený CAN ID</b>	Nastavuje které typy zpráv (identifikátoru) jsou zaznamenávány. Není-li volba aktivována, jsou zaznamenávány zprávy se standardním 11 bitovým identifikátorem. Je-li aktivována, jsou zaznamenávány zprávy s 29 bitovým, tzn. Rozšířeným identifikátorem.
<b>Listen only</b>	Je-li volba aktivována je na řadiči sběrnice CAN aktivován režim Listen only, který zaručuje, že řadič za žádných podmínek nezasáhne do komunikace na sběrnici. V tomto režimu je nutné, aby na sběrnici byly minimálně 2 další zařízení, neboť záznamník v tomto režimu nepotvrzuje bezchybné přijetí zprávy.
<b>RS232 #1</b>	
<b>GPS / GPRS</b>	Nastavení typu zařízení, které je připojeno na primární port RS232.
<b>Komunikační rychlost</b>	Komunikační rychlost primárního portu RS232. Standardně 4800 baudu.
<b>RS232 #2</b>	
<b>Expandér není připojen / GPRS</b>	Nastavení udává zda je připojen expandér RS232 a jakým zařízením je využíván.
<b>Komunikační rychlost</b>	Komunikační rychlost primárního portu RS232. Standardně 4800 baudu.
<b>GPS</b>	
<b>Zaznamenávat GPS</b>	Volba udává zda se má provádět logování dat z GPS ve formátu NMEA0183 na primárním portu RS232. Připojením GPS je také možno synchronizovat vnitřní hodiny reálného času obsažené v záznamníku. Standardně je zaznamenávána zpráva z GPS typu RMC. Tato zpráva obsahuje zeměpisné souřadnice, čas, datum, validitu informací a rychlost.
<b>Zaznamenávat všechna data z GPS</b>	Je-li volba aktivní, jsou kromě dat z GPS typu RMC logována i ostatní data (síla signálu jednotlivých satelitů apod.)
<b>GPRS</b>	
<b>Server IP</b>	IP adresa serveru, na který jsou zasílána data.
<b>Port</b>	Port serveru, na který jsou zasílána data.
<b>Identifikace</b>	Identifikační řetězec, kterým se zařízení přihlašuje k serveru.
<b>Formát záznamu</b>	
<b>Textový / binární záznam</b>	Není-li volba aktivní, jsou data zaznamenávány v textové formě. Pokud volba je aktivní, jsou data zaznamenávána v binárním formátu. V režimu binárního záznamu se výrazně snižuje velikost záznamu a snižuje zátěž řídicího procesoru záznamníku. Pro prohlížení záznamu je však nutno použít externí program.
<b>Perioda záznamu</b>	Tato volba nastavuje periodu ukládání dat na paměťovou kartu. Při záznamu jsou zaznamenány vždy zprávy s různými identifikátory. Od každé zprávy (identifikátoru) je vždy uložena poslední zachycená zpráva v uplynulém intervalu. Perioda záznamu je nastavitelná v rozsahu 1-65 sekund. Je-li nastavena perioda na hodnotu 0. Je perioda záznamu 250 milisekund je-li k dispozici dost procesorového času. Na dostatek procesorového času má vliv množství zpráv na CAN sběrnici a různorodost identifikátorů.
<b>Rozdělovat záznam</b>	Standardně je tato volba aktivní a záznam je rozdělován do souborů po cca. 64kB velikosti.
<b>Low-Middle-High speed MMC card</b>	Volba rychlosti paměťové karty.
<b>Maximální počet souborů</b>	Po dosažení zadaného počtu souborů dojde k automatickému nahrazování nejstarších souborů novými.
<b>Záznamník</b>	
<b>Opoždění startu záznamu</b>	Záznam je spuštěn až po uplynutí nastaveného intervalu od přivedení napájecího napětí.
<b>Opoždění ukončení záznamu</b>	Záznam je ukončen až po uplynutí nastaveného intervalu od vypnutí ovládacího signálu <b>Klíč</b> . Jestliže je ovládací signál vypnut na kratší dobu než je nastavená hodnota, nedojde k přerušování záznamu a jeho rozdělení na 2.
<b>RTC</b>	
<b>Časové pásmo</b>	Offset o který je posunut čas v RTC vůči času z GPS.
<b>Analogové vstupy</b>	
<b>Analogový vstup 1</b>	Je-li volba aktivní, jsou zaznamenávána data z analogového vstupu 1.

<b>Analogový vstup v pulsním režimu</b>	Volba aktivuje měření amplitudy analogových pulsů na analogovém vstupu 1.
<b>Zeslabení analogového vstupu</b>	Hodnota zeslabení analogového vstupu. Skutečná hodnota zeslabení je dána verzí osazení analogové části záznamníku.
<b>Analogový vstup 2</b>	Je li volba aktivní, jsou zaznamenávána data z analogového vstupu 2.

## Zapojení konektorů a připojení záznamníku

Všechny hlavní signály jsou vyvedeny na dvojici konektorů CANON 9 (male). Některé další rozšiřující signály určené pro speciální aplikace jsou dostupné na interních konektorech a je možné je vyvést dle potřeby.

### Konektor CAN – varianta CANNON

	1	
	2	CAN L
	3	STARTUP/SHUTDOWN SIGNAL (15)
	4	GND
	5	POWER (9-30 V)
	6	POWER GALV. 5V *
	7	CAN H
	8	BATTERY (RESERVED)
	9	GND GALV.

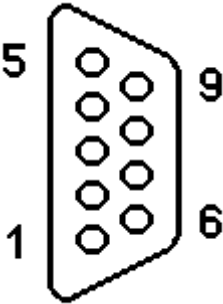
\* U varianty s externím napájením galvanicky oddělené části. Alternativně je možné osadit DC/DC měnič a napájet gal. oddělenou část z tohoto měniče.

### Konektor CAN – varianta MOLEX

Pro montáž do vozidel je dodávána varianta s prodlužovaní kabelem MOLEX. Prodlužovací kabel je složen ze 3 samostatných vodičů a kabelu s krouceným párem. Tento kabel je určen pro připojení na CAN bus.

Samostatné vodiče	
RED	POWER (9-30 V)
BROWN	GND
WHITE	STARTUP/SHUTDOWN SIGNAL (15)
Kabel	
WHITE	CAN H
BROWN	CANL

## Konektor GPS

	1	
	2	RX
	3	TX
	4	+5V (OUT, max. 200 mA)
	5	GND
	6	
	7	
	8	
	9	

## Signalizační LED

<b>G1</b>	<b>Power OK</b>	Indikace napájení (zařízení je zapnuto externím signálem) a vypnuto po deaktivaci tohoto signálu procesorem po korektním ukončení práce s paměťovou kartou.
<b>R1</b>	<b>MMC / SD error</b>	Indikuje nepřítomnost paměťové karty nebo chybu této karty (karta není naformátována, má poškozenou FAT atd.).
<b>R2</b>	<b>Invalid GPS signal</b>	Tato kontrolka svítí pokud GPS nepřijímá signál ze satelitů který má nízkou intenzitu, případně není zachycen potřebný počet satelitů nutných k určení polohy.
<b>Y1</b>	<b>GPS RX</b>	Kontrolka mění stav při příchodu znaku \$ z GPS.
<b>Y2</b>	<b>CAN RX/TX</b>	Kontrolka mění stav při příchodu CAN zprávy.

## Omezení

Paměťová karta se souborovým systémem FAT16 (FAT) dovoluje uložit maximálně 511 záznamů. Toto je vlastnost tohoto souborového systému, kdy složka včetně kořenového adresáře může obsahovat maximálně 512 položek (soubory a podadresáře). Tedy jeden konfigurační soubor can2mmc.c2m a maximálně 511 záznamů. Je proto **doporučeno** naformátovat paměťové karty se souborovým systémem **FAT32**.

## Omezení předprodukční verze

### 1) STARTUP/SHUTDOWN SIGNAL

Signál je přiveden pouze k řídicímu signálu zdroje, není přiveden k řídicímu mikroprocesoru. Není tak možné využít řízené vypnutí zdroje



z mikroprocesoru. Záznam je ukončen po odpojení napájecího napětí. Finální verze bude ukončovat záznam po odpojení signálu STARTUP/SHUTDOWN.

**2) Analogový vstup AN2**

Chyba v návrhu PCB. Tento kanál nelze použít k měření.