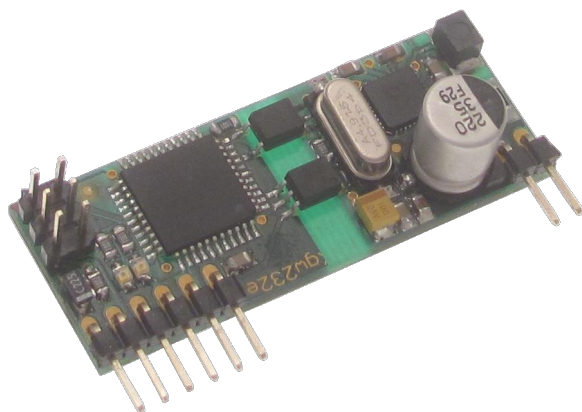


# Uživatelský manuál

verze dokumentu 1.2 (pro firmware od verze 2.1)

## KNX232e / KNX232e1k



---

KNX232e slouží pro ovládání  
a vyčítání stavů ze sběrnice KNX

---

sériová linka s ASCII protokolem

---

signalizace komunikace

---

galvanické oddělení KNX

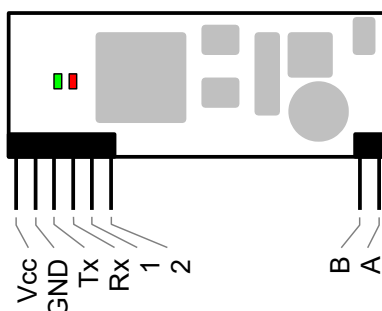
---

KNX232e je modul pro komunikaci na sběrnici KNX vhodný pro vestavbu do zařízení třetích stran. Pro komunikaci s modulem je použita sériová linka s jednoduchým ASCII protokolem popsaným v tomto dokumentu.

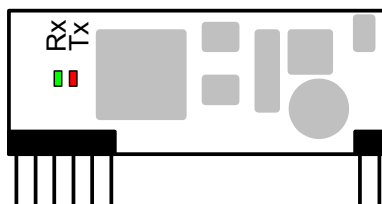
Varianta modulu KNX232e umožňuje pracovat s 250 KNX adresami a varianta KNX232e1k s 1000 adresami.

Technická specifikace		
počet ovládaných adres KNX KNX232e KNX232e1k	250 1000	
napájecí napětí	3 - 5	V
spotřeba (Vcc)	5 (špičkově 8) @ 3,3V	mA
	8 (špičkově 17) @ 5V	
spotřeba (KNX)	4	mA
galvanické oddělení	2	kV
pracovní teplota okolí	0 ÷ 50	°C
skladovací teplota	-10 ÷ 70	°C
hmotnost	10	g

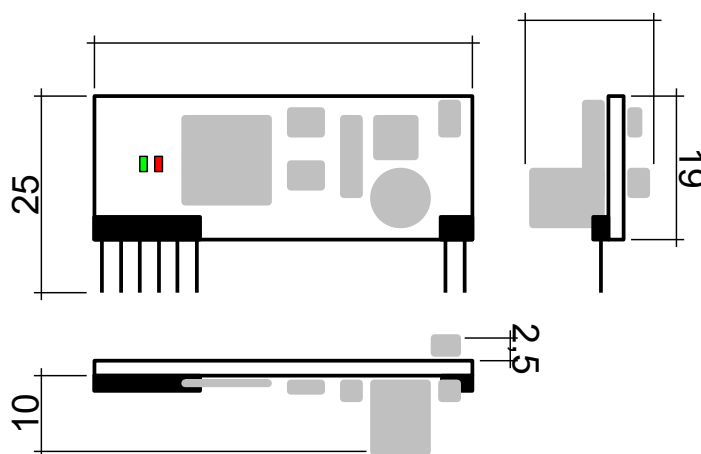
Zapojení svorek	
Vcc	napájecí napětí
GND	datová i napájecí zem
Tx	vysílání dat sériové linky (3,3/5V podle napájení)
Rx	příjem dat sériové linky (3,3/5V podle napájení)
1	signál TxLED (3,3/5V podle napájení)
2	signál RxLED (3,3/5V podle napájení)
A	sběrnice KNX, vodič A
B	sběrnice KNX, vodič B



Signalizace	
Rx	RxLED – příjem zprávy z KNX (zelená)
Tx	TxLED – odeslání zprávy na KNX (červená)



### Rozměry (mm)



### Popis protokolu KNX232e

Data mezi externím zařízením a převodníkem jsou posílána jednoduchým protokolem v ASCII formátu.

Komunikace je typu Master – Slave. Komunikaci iniciuje dotazem externí zařízení a převodník KNX2332e pouze odpovídá. V případě aktivace režimu spontánního přenosu dat zasílá převodník přijatá data (odpovědi) i bez vyžádání.

V případě neaktivního režimu spontánního přenosu dat se zprávy, které přicházejí ze sběrnice KNX a jsou určeny pro externí zařízení, ukládají do vyrovnávací paměti převodníku. Externí zařízení si je z převodníku postupně vyčítá. Vyrovnávací paměť převodníku pojme až 8 zpráv.

## Struktura datového telegramu

<STX>	kód funkce	data	kontrolní součet	<CR>
1 znak (0x02)	2 ASCII znaky (1 byte)	délka podle typu zprávy	2 ASCII znaky (1 byte)	1 znak (0x0D)

Všechny byte kromě <STX> a <CR> (kód funkce, data, kontrolní součet) jsou čísla zapsaná v hex formátu (0x00 – 0xFF) v ASCII kódování – do dvou byte, které nabývají pouze hodnot

„0“ – „9“ (0x30 – 0x39) nebo „A“ – „F“ (0x41 – 0x46)

**Příklad:** Kód funkce 0x04 (dotaz na přijatá data ze sběrnice KNX) je zapsán do dvou byte „0“ – 0x30 a „4“ – 0x34.

Celá zpráva pro dotaz na přijatá data ze sběrnice KNX, která je dále popsána <STX> 0x04 0xFB <CR> je poslána v 6 bytech (1B <STX>, 2B kód funkce, 2B kontrolní součet a 1B <CR>). Na sběrnici je tedy odesláno 0x02, 0x30, 0x34, 0x46, 0x42, 0x0D.

V popisu jednotlivých funkcí je nadále uveden pouze „kód funkce“ a „data“. Znaky <STX>, <CR> a „kontrolní součet“ které jsou součástí každého příkazu nadále uváděny nejsou.

## Parametry komunikace

komunikační rychlost (uživatelsky nastavitelná)	19200 bps
	38400 bps (tovární nastavení)
počet datových bitů	8
parita	sudá
počet stop bitů	1

## Výpočet kontrolního součtu

Do kontrolního součtu se započítávají všechny byte zprávy kromě STX a CR. Kontrolní součet je negace (negace jednotlivých bitů) součtu kódu funkce a dat.

**Příklad:** dotaz na adresu 1/1/1

STX **0x0C 0x09 0x01** 0xE9 CR

$0x0C + 0x09 + 0x01 = 0x16$

Negace 0x16 je výsledný kontrolní součet, tedy 0xE9.

## Seznam funkcí

Základní funkce pro komunikaci s převodníkem KNX232.

kód funkce	popis
0x01	dotaz na verzi firmware převodníku
0x04	dotaz na přijatá data ze sběrnice KNX
0x0B	zápis dat na skupinovou adresu na KNX
0x0C	dotaz na skupinovou adresu na KNX

Konfigurační zprávy pro nastavení převodníku KNX232. Pokud je nastavení provedeno programem *Configate.exe* není nutné zprávy použít.

kód funkce	popis
0x40	načtení poslouchaných adres převodníku KNX232
0x41	nastavení poslouchaných adres převodníku KNX232
0x43	smazání seznamu poslouchaných adres
0x44	načtení komunikační rychlosti
0x45	nastavení komunikační rychlosti
0x46	načtení režimu spontánního přenosu dat
0x47	nastavení režimu spontánního přenosu dat
0x48	načtení sériového čísla
0x49	načtení verze hardware
0x4A	načtení formátu dat DPT/EIS
0x4B	nastavení formátu dat DPT/EIS
0x4C	načtení maximálního počtu adres na KNX
0x4E	načtení platnosti seřazení zadaných KNX adres (pouze KNX232e1k)
0x70	režim přepisu firmware
0x71	přepis firmware (pouze v režimu přepisu firmware)
0x72	verze bootloaderu (pouze v režimu přepisu firmware)
0x73	velikost paměti (pouze v režimu přepisu firmware)

### dotaz na verzi firmware převodníku

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x01</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0x81</b>
	data	verze firmware převodníku (2 byte) Verze je uvedena ve formát x.y První byte představuje x, druhý y.

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x01 0xFE <CR>
	Odpověď	<STX> 0x81 0x01 0x15 0x68 <CR> Verze firmware je 1.21 (0x01.0x15)

### dotaz na přijatá data ze sběrnice KNX

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x04</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xFC</b>
	data	skupinová adresa (2 byte) data – n byte (podle typu dat na KNX)

Pokud nebyla přijata žádná nová data ze sběrnice KNX je položka „data“ nepoužita.

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x04 0xFB <CR>
	Odpověď	<STX> 0xFC 0x09 0x01 0x07 0xF2 <CR> Z adresy 1/1/1 přijata data. Přijatý byte 0x07.
		<STX> 0xFC 0x03 <CR> Nebyla přijata žádná nová data ze sběrnice KNX.

V případě, že je zapnut režim spontánního přenosu se neodesílá dotaz, ale je odpověď s kódem funkce 0xFC posílána automaticky při příjmu data ze sběrnice.

## zápis dat na skupinovou adresu na KNX

<b>Zápis</b>	kód funkce	<b>0x0B</b>
	data	skupinová adresa (2 byte) priorita odeslání (1 byte) 0x0C – nejnižší priorita 0x08 – alarmové funkce 0x04 – vysoká priorita 0x00 – systémové funkce <i>data (n byte) délka podle typu dat na KNX</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0x8B</b>
	data	chybový kód (1 byte) 0 – data odeslána 1 – skup. adresa není v seznamu poslouchaných adres 2 – data odeslána, ale nebyla potvrzena 3 – chyba odesílání dat

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x0B 0x09 0x01 0x0C 0x07 0xD7 <CR>
	Odpověď	<STX> 0x8B 0x00 0x74 <CR> Na adresu 1/1/1 zapsána data 0x07.

## dotaz na skupinovou adresu na KNX

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x0C</b>
	data	skupinová adresa (2 byte)

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0x8C</b>
	data	chybový kód (1 byte) 0 – data odeslána 1 – skup. adresa není v seznamu poslouchaných adres 2 – data odeslána, ale nebyla potvrzena 3 – chyba odesílání dat

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x0C 0x09 0x01 0xE9 <CR>
	Odpověď	<STX> 0x8C 0x00 0x73 <CR> Odeslán dotaz na skupinovou adresu 1/1/1.

## nastavení seznamu poslouchaných adres

Zpráva slouží pro konfiguraci převodníku KNX232. Jednou zprávou lze nastavit jednu poslouchanou skupinovou adresu. Pokud je nastavení provedeno programem *Configate.exe* není nutné zprávu používat.

Pro verzi KNX232e1k je nutné adresy zadávat postupně od nejmenší po největší.

<b>Zápis</b>	kód funkce	<b>0x41</b>
	data	<p>pozice položky v paměti převodníku KNX232 (2 byte)            0-249 – seznam poslouchaných skupinových adres            65535 (0xFFFF) fyzická adresa převodníku KNX232e            KNX adresa (2 byte)            skupinová nebo fyzická adresa            0xFFFF znamená v případě skupinové adresy, že tato            pozice paměti bude nevyužitá (smazání položky)            Typ dat (1 byte)            formát skupinové adresy (1=DPT1 atd.)            V případě fyzické adresy nastavit na 0.</p>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xC1</b>
	data	<p>pozice položky v paměti převodníku KNX232 (2 byte)            0-249 – seznam poslouchaných skupinových adres            65535 (0xFFFF) fyzická adresa převodníku KNX232            KNX adresa (2 byte)            skupinová nebo fyzická adresa            Typ dat (1 byte)            formát skupinové adresy (1=DPT1/EIS1 atd.)            0 znamená, že tato pozice paměti je nevyužitá</p> <p>chybový kód            1 – pozice položky v paměti převodníku KNX232 je mimo            rozsah (1 byte)</p>

<b>Příklad</b>	Dotaz	<p>&lt;STX&gt; 0x41 0x00 0x00 0x09 0x03 0x01 0xB1 &lt;CR&gt;            Uložení skupinové adresy 1/1/3 (0x09,0x03) s typem DPT1            (0x01) do první pozice v paměti (0x00,0x00).</p>
	Odpověď	<p>&lt;STX&gt; 0xC1 0x00 0x00 0x09 0x03 0x01 0x31 &lt;CR&gt;            V první pozici paměti (0x00,0x00) je uložena skupinová            adresa 1/1/3 (0x09,0x03) s typem DPT1 (0x01).</p> <p>&lt;STX&gt; 0xC1 0x01 0x3D &lt;CR&gt;            pozice položky v paměti je mimo rozsah</p>



## načtení seznamu poslouchaných adres

Zpráva slouží pro konfiguraci převodníku KNX232. Jednou zprávou je načtena jedna poslouchaná skupinová adresa. Pokud je nastavení provedeno programem *Configate.exe* není nutné zprávu používat.

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x40</b>
	data	pozice položky v paměti převodníku KNX232 (2 byte) 0-249 – seznam poslouchaných skupinových adres 65535 (0xFFFF) fyzická adresa převodníku KNX232

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xC0</b>
	data	pozice položky v paměti převodníku KNX232 (2 byte) 0-249 – seznam poslouchaných skupinových adres 65535 (0xFFFF) fyzická adresa převodníku KNX232 KNX adresa (2 byte) skupinová nebo fyzická adresa 0xFFFF znamená v případě skupinové adresy, že tato položka paměti je nevyužitá Typ dat formát skupinové adresy (1=DPT1/EIS1 atd.)
	chybový kód	1 – pozice položky v paměti mimo rozsah (1 byte)

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x40 0x00 0x00 0xBF <CR> Dotaz na skupinovou adresu, která je v první položce paměti převodníku
	Odpověď	<STX> 0xC0 0x00 0x00 0x09 0x03 0x01 0x32 <CR> V první položce paměti je uložena skupinová adresa 1/1/3 (0x09,0x03) s typem DPT1 (0x01).

## smazání seznamu poslouchaných adres

Zpráva slouží pro vymazání konfigurace převodníku KNX232. Zprávou jsou vymazány všechny poslouchané adresy. Smazání může trvat až 1,5 sec.

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x43</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xC3</b>
	data	<i>Nepoužito</i>

<b>Příklad</b>	Povel	<STX> 0x43 0xBC <CR>
	Odpověď	<STX> 0xC3 0x3C <CR>

## načtení komunikační rychlosti

Zpráva pro načtení komunikační rychlosti sériové linky.

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x44</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xC4</b>
	data	komunikační rychlost (1 byte) 1 – 19200bps 2 – 38400bps

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x44 0xBB <CR>
	Odpověď	<STX> 0xC4 0x01 0x3A <CR> Komunikační rychlost sériové linky je 19200bps.

## nastavení komunikační rychlosti

Zpráva slouží pro změnu komunikační rychlosti sériové linky.

<b>Zápis</b>	kód funkce	<b>0x45</b>
	data	komunikační rychlost (1 byte) 1 – 19200bps 2 – 38400bps

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xC5</b>
	data	komunikační rychlost (1 byte) 1 – 19200bps 2 – 38400bps

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x45 0x01 0xB9 <CR>
	Odpověď	<STX> 0xC5 0x01 0x39 <CR> Přijat povel pro změnu rychlosti na 19200bps. Odpověď je odeslána v původní komunikační rychlosti. Nastavení komunikační rychlosti je platné i po vypnutí napájení.

## nastavení režimu spontánního přenosu dat

Zpráva slouží pro aktivaci nebo deaktivaci režimu spontánního přenosu dat.

Pokud je režim neaktivní jsou data přijatá ze sběrnice KNX ukládána do zásobníku a nadřazený systém si je z něj vyzvedává po sériové lince pomocí zprávy „dotaz na přijatá data ze sběrnice KNX“ (kód funkce 0x04).

Pokud je režim aktivní jsou zprávy přijaté na sběrnici KNX odesílány na sériovou linku spontánně. Při aktivaci režimu je vymazán obsah zásobníku zpráv.

<b>Zápis</b>	kód funkce	<b>0x47</b>
	data	spontánní přenos (1 byte) 0 – vypnout 1 – <i>zapnout</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xC7</b>
	data	spontánní přenos (1 byte) 0 – vypnut 1 – <i>zapnut</i>

<b>Příklad</b>	Povel	<STX> 0x47 0x01 0xB7 <CR>
	Odpověď	<STX> 0xC7 0x01 0x37 <CR> Zapnut režim spontánního přenosu dat.

## načtení režimu spontánního přenosu dat

Zpráva slouží pro načtení stavu režimu spontánního přenosu dat.

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x46</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xC6</b>
	data	spontánní přenos (1 byte) 0 – vypnut 1 – <i>zapnut</i>

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x46 0xB9 <CR>
	Odpověď	<STX> 0xC6 0x01 0x38 <CR> Režim spontánního přenosu dat je zapnut. Komunikační rychlost sériové linky je 19200kbps.

## načtení sériového čísla

Zpráva slouží pro vyčtení sériového čísla převodníku KNX232e.

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x48</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xC8</b>
	data	výrobní číslo (2 byte)

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x48 0xB7 <CR>
	Odpověď	<STX> 0xC8 0x01 0x01 0x35 <CR> výrobní číslo 0x0101 = 257.

## načtení verze hw

Zpráva slouží pro vyčtení verze hardware převodníku KNX232e.

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x49</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xC9</b>
	data	verze hw (2 byte) Verze je uvedena ve formát x.y, kde první byte představuje x a druhý y.

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x49 0xB6 <CR>
	Odpověď	<STX> 0xC9 0x00 0x01 0x35 <CR> Verze hw je 0.1

## načtení formátu dat DPT/EIS

Zpráva slouží pro načtení použitého formátu dat pro adresy uložené v seznamu poslouchaných adres.

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x4A</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xCA</b>
	data	formát dat (1 byte) 0 – DPT 1 – EIS

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x4A 0xB5 <CR>
	Odpověď	<STX> 0xCA 0x00 0x35 <CR> Používán typ dat DPT.

## nastavení formátu dat DPT/EIS

Zpráva slouží pro nastavení použitého formátu dat pro adresy uložené v seznamu poslouchaných adres.

Zpráva slouží pro aktivaci nebo deaktivaci režimu spontánního přenosu dat.

<b>Zápis</b>	kód funkce	<b>0x4B</b>
	data	formát dat (1 byte) 0 – DPT 1 – EIS

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xCB</b>
	data	formát dat (1 byte) 0 – DPT 1 – EIS

<b>Příklad</b>	Povel	<STX> 0x4B 0x00 0xB4 <CR>
	Odpověď	<STX> 0xCB 0x00 0x34 <CR> Zapnut režim spontánního přenosu dat.

### načtení maximálního počtu adres na KNX

Zpráva slouží pro načtení maximálního počtu ovládaných adres na KNX. Varianta KNX232e má maximální počet 250 a KNX232e1k 1000 adres.

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x4C</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xCC</b>
	data	maximální počet ovládaných adres na KNX (2 byte)

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x4C 0xB3 <CR>
	Odpověď	<STX> 0xCC 0x03 0xE8 0x48 <CR> Maximální počet 0x03E8 = 1000 KNX adres

### načtení platnosti seřazení zadaných KNX adres

Zpráva slouží pro načtení informace zda jsou data v paměti řádně seřazena. Pro KNX232e1k je nutné zapisovat do paměti jednotlivé KNX adresy postupně od nejmenší po největší. Pokud je nastavení prováděno programem Configate.exe jsou adresy před nahráním automaticky seřazeny. Pro jednotku KNX232e, která umožňuje ovládat pouze 250 adres není seřazení nutné.

<b>Zápis</b>	kód funkce	<b>0x4E</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xCE</b>
	data	informace o platnosti seřazení zadaných KNX adres(1 byte) 0 – data nejsou seřazena, některé adresy mohou být u KNX232e1k ignorovány 1 – data jsou řádně seřazena

<b>Příklad</b>	Povel	<STX> 0x4E 0xB1 <CR>
	Odpověď	<STX> 0xCE 0x01 0x30 <CR> Data jsou řádně seřazena.

## režim přepisu firmware

Zpráva přepne jednotku do režimu pro aktualizaci firmware. Po přepnutí je třeba počkat 100ms než se režim přepisu firmware inicializuje. Pokud se s přepisem nezačne do 2s přepne se jednotka automaticky zpět do standardní funkce.

<b>Povel</b>	kód funkce	<b>0x70</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xF0</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x70 0x8F <CR>
	Odpověď	<STX> 0xF0 0x0F <CR> Zapnut režim přepisu firmware.

## přepis firmware

Po přepnutí do režimu přepisu firmware se do jednotky odesílají jednotlivé řádky ve formátu Intel HEX. Neposílá se úvodní znak „:“ a kontrolní součet Intel HEX (poslední 2 znaky). Po kompletním nahrání je nový firmware automaticky spuštěn (režim přepisu firmware je vypnut).

<b>Zápis</b>	kód funkce	<b>0x71</b>
	data	řádek Intel HEX souboru bez úvodního znaku „:“ a kontrolního součtu

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xF1</b>
	data	Data (1 byte) 0 – data přijata 1 – překročena maximální délka zprávy 2 – zápis mimo rozsah paměti 3 – chyba zápisu do paměti

<b>Příklad</b>	Povel	<STX> 0x71 0x04 0x00 0x00 0x00 0x00 0xF8 0x94 0xFF 0xCF 0x30 <CR>
	Odpověď	<STX> 0xF1 0x00 0x0E <CR> Řádek „:04000000F894FFCF“ Intel HEX souboru úspěšně zapsán.

Poznámka: pro první řádek HEX souboru je potřebný timeout 4s. Pro ostatní řádky postačuje 100ms.

## verze bootloaderu

Dotaz na verzi programu pro přehrání firmware v jednotce. Dostupné pouze v režimu přepisu firmware.

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x72</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xF2</b>
	data	verze bootloaderu (2 byte) Verze je uvedena ve formát x.y, kde první byte představuje x a druhý y.

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x72 0x8D <CR>
	Odpověď	<STX> 0xF2 0x00 0x01 0x0C <CR> Verze bootloaderu je 0.1

## velikost paměti

Dotaz na velikost paměti pro nahrání firmware do jednotky. Návrátová hodnota udává počet 128B bloků. Dostupné pouze v režimu přepisu firmware.

<b>Dotaz</b>	kód funkce	<b>0x73</b>
	data	<i>nepoužito</i>

<b>Odpověď</b>	kód funkce	<b>0xF3</b>
	data	velikost paměti (2 byte)

<b>Příklad</b>	Dotaz	<STX> 0x73 0x8C <CR>
	Odpověď	<STX> 0xF3 0x00 0xDE 0x2E <CR> Paměť pro firmware je $222 \cdot 128 = 28416B$