

GPSRS

Zdroj přesného času, pozice, rychlosti a
dalších údajů z GPS

Komunikace přes RS232 nebo RS485



GPSRS

Katalogový list

Vytvořen: 3.8.2012

Poslední aktualizace: 12.12 2022 13:59

Počet stran: 28

© 2022 Papouch s.r.o.

Papouch s.r.o.

Adresa:

**Strašnická 3164/1a
102 00 Praha 10**

Telefon:

+420 267 314 267

Internet:

www.papouch.com

E-mail:

papouch@papouch.com



OBSAH

O zařízení	4	Datum a čas	17
Hlavní vlastnosti.....	4	Čas jako 7 byte – 0x71	17
Zapojení.....	5	Čas jako řetězec – 0x73	18
Anténa	5	Čas jako počet sekund – 0x75	18
Komunikační linka RS232	5	Čas ze satelitu – 0xA6	18
Komunikační linka RS485.....	5	Časová zóna a letní čas – 0x76/0x77	19
Napájení	5	Konfigurace komunikační linky a nastavení adresy	20
Indikace	6	Povolení konfigurace – 0xE4	20
Synchronizace času interních hodin.....	6	Komunikační parametry – 0xE0/0xF0	20
Komunikační protokol MODBUS RTU.....	7	Nastavení adresy sériovým číslem – 0xEB	21
Adresa	7	Ostatní	22
Přehled funkčních kódů	7	Jméno a verze – 0xF3	22
Identifikace zařízení	7	Výrobní údaje – 0xFA	22
Holding Register	8	Uživatelská data – 0xE2/0xF2.....	22
Input Register	9	Status – 0xE1/0xF1.....	23
Komunikační protokol Spinel.....	11	Reset – 0xE3	23
GPS data.....	13	Přepnutí komunikačního protokolu – 0xED	24
Zeměpisné souřadnice – 0xA0.....	13	Technické parametry	25
Rychlost – 0xA1	14	GPS.....	25
Kurz – 0xA2	14	Řídicí rozhraní RS232.....	25
Aktivní satelity a DOP – 0xA3	15	Rozhraní RS485	25
Viditelné satelity – 0xA4	16	Ostatní parametry	26
Nadmořská výška – 0xA5	16		

O ZAŘÍZENÍ

GPSRS poskytuje přesný čas, pozici, nadmořskou výšku a další údaje přes rozhraní RS232 nebo RS485. Všechny tyto údaje získává ze satelitů systémů GPS a GLONASS. Přesný čas udržuje v svých interních hodinách, takže přesný čas je k dispozici i při případném výpadku GPS signálu. Díky tomu může sloužit jako zdroj přesného času pro PLC, automatizační techniku, ostrovní systémy apod.



obr. 1 - GPSRS

Hlavní vlastnosti

- Příjem údajů o času, poloze, rychlosti atd. z navigačních satelitů GPS a GLONASS.
- Poskytované údaje:
 - Datum a čas (upravený pro nastavenou časovou zónu)
 - Zeměpisná šířka a délka
 - Nadmořská výška (a také rozdíl mezi WGS-84 zemským elipsoidem a geoidem)
 - Rychlost
 - Směr pohybu
 - HDOP, VDOP, PDOP
 - Čísla satelitů použitelných pro výpočet polohy
 - Údaje o viditelných satelitech (id, úhlová výška, azimut a odstup signál/šum)
- Interní datum a čas dostupný kdykoli, pravidelně upřesňovaný pomocí údajů z GPS
- Komunikace přes sériový port RS232 nebo sběrnici RS485
- Galvanické oddělení komunikační linky
- Komunikační protokol Spinel nebo Modbus RTU (přepínatelné uživatelsky)
- Externí anténa
- Napájení 7 až 30 V DC

ZAPOJENÍ

Anténa

Příloženou anténu připojte ke konektoru *ANT* a umístěte ji tak, aby měla v daných podmínkách co nejlepší pozici pro příjem GPS signálu. (Může být i v místnosti, ale je třeba alespoň částečný výhled na oblohu – čím menší je výhled, tím horší je příjem GPS signálu, a tím déle trvá zejména první synchronizace.)

Komunikační linka RS232

Připojte zařízení k nadřazenému systému sériovou linkou přes konektor RS232. Pro komunikaci se zařízením můžete použít komunikační protokol Spinel nebo Modbus RTU – oba jsou popsány dále v tomto dokumentu.

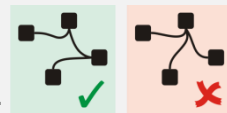
Pro připojení k PC můžete použít standardní prodlužovací kabel pro RS232.¹

Upozornění: Zem sériové linky je galvanicky oddělena od země napájecího zdroje. Pokud k tomu není zvláštní důvod, nepropojujte zem komunikační linky se žádnou další zemí. Propojením zemí se zruší galvanické oddělení komunikační linky a zařízení je pak ohroženo zemními smyčkami a mezi zdrojem a řídicím systémem.

Komunikační linka RS485

Některá základní doporučení pro zapojování linky RS485:

- Doporučujeme použít běžný TP kabel pro počítačové sítě (UTP, FTP nebo STP) a jako vodiče pro RS485 použít jeden kroucený pár z tohoto kabelu.
- Všechna zařízení na lince je třeba propojovat “od jednoho k druhému” a ne do tzv. “hvězdy” (viz obrázek vpravo). Max. délka vedení je 1,2 km (pro 9,6kBd).
- Na koncích linky musí být připojeno zakončení (např. propojkou J1 uvnitř zařízení).
- Případné stínění kabelu připojte jen na jednom místě linky!



Zem komunikační linky je možné, v případě RS485, použít pro připojení stínění. Stínění komunikační linky není nutné. Doporučujeme jej použít v případě, kdy linka vede v zarušeném prostředí (souběžně se silovými vodiči apod.). **Stínění by mělo být připojeno pouze k jednomu zařízení na komunikační lince!** Jinak by došlo k propojení nezávislých zemí a vytvoření tzv. „zemní smyčky“, která může poškodit zařízení na lince.

Upozornění: Zem sériové linky je galvanicky oddělena od země napájecího zdroje. Pokud k tomu není zvláštní důvod, nepropojujte zem komunikační linky se žádnou další zemí. Propojením zemí se zruší galvanické oddělení komunikační linky a zařízení je pak ohroženo zemními smyčkami a mezi zdrojem a řídicím systémem.

Napájení

Pro napájení slouží svorka *POWER* – napájecí rozsah je 7 až 30 V DC. Vstup pro napájení má integrovanou ochranu proti poškození přepólováním.

¹ Na pinu 2 jsou data ven ze zařízení, na pinu 3 jsou data dovnitř zařízení. Pin 5 je společná zem.

INDIKACE

Kontrolka ON (zelená)

- Indikace připojeného napájení.

Kontrolka COM (žlutá)

- Bliká při časové značce GPS.

Kontrolka STATUS

- Bliká červeně, pokud od zapnutí ještě ani jednou nebyly přijaty informace z družic.
- Svítil červeně, pokud přestaly být družice dostupné.
- Svítil zeleně, pokud je viditelná alespoň jedna družice.

SYNCHRONIZACE ČASU INTERNÍCH HODIN

Čas v interních hodinách reálného času je synchronizován s časovým údajem z GPS. Synchronizace interních hodin proběhne pokaždé, když se čas interních hodin a GPS čas liší o 60 sec nebo více.

KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL MODBUS RTU

K nastavení protokolu Modbus nebo přepnutí mezi Spinelem a Modbusem je určený program [Modbus configurator](#) (na odkazované stránce jsou i příklady pro přepínání protokolů v Pythonu).

Adresa

- 0x31: Výchozí adresa zařízení (dekadicky 49). Adresu jde změnit v registru 1 (viz níže).
- 0x00: Univerzální adresa protokolu Modbus RTU (dekadicky 0). Pokud zařízení přijme tuto adresu, instrukce se provede, ale zařízení neodpoví.
- 0xF8: Univerzální adresa zařízení (dekadicky 248). Pokud zařízení přijme tuto adresu, instrukce se provede a zařízení odpoví. Toto lze prakticky využít jen pokud je připojeno pouze jedno zařízení!

Jak změnit adresu pomocí sériového čísla? (Pouze pro Modbus RTU)

Díky následujícímu postupu je možné zapojit na linku RS485 více zařízení se stejnou adresou a pak jim jednotlivě adresu změnit:

- 1) Poznamenejte si sériové číslo zařízení. Je na štítku na zařízení ve formátu *1395/0069*
Číslo před lomítkem je Typ produktu a číslo za lomítkem je Číslo kusu.
- 2) Pomocí funkčního kódu 0x10 a univerzální adresy 0xF8 zapište do zařízení najednou tyto Holding registry:
 - a. *Typ produktu* (adr. 10) – zapište typ produktu ze štítku.
 - b. *Číslo kusu* (adr. 11) – zapište číslo kusu ze štítku.
 - c. *Adresa* (adr. 12) – zapište novou adresu, kterou chcete nastavit.
- 3) Od této chvíle komunikuje zařízení již s novou adresou.

Přehled funkčních kódů

Zařízení umožňuje přistupovat ke své paměti – v závislosti na typu registru – těmito instrukcemi:

- 0x03čtení holding registrů
- 0x04čtení vstupních registrů
- 0x06nastavení jednoho holding registru
- 0x10zapsání do několika holding registrů
- 0x11identifikace

Identifikace zařízení

Čtení identifikačního řetězce zařízení (Report slave ID).

Funkční kódy:

0x11 – Report slave ID

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	dle řetězce
ID	1 Byte	ID je totožné s adresou zařízení
RI	1 Byte	Run Indikátor – zde vždy 0xFF (zapnuto)
Data	N Byte	Řetězec stejný jako v protokolu Spinel. Tedy například: <i>GPSRS; v0682.01.02; f66 97</i>

Holding Register

Konfigurace zařízení, obsluha počítačů impulzů a analogových výstupů.

Adresa	Přístup	Funkce	Název																								
0 ²	zápis	0x06	<p>Povolení konfigurace Zápis hodnoty 0x00FF do tohoto paměťového místa musí předcházet všem instrukcím, zapisujícím do holding registru na adresy 0 až 15. Slouží k ochraně před nechtěnou změnou konfigurace. Není povoleno zapisovat Povolení konfigurace pomocí Multiply write zároveň s dalšími parametry.</p>																								
1	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Adresa (ID)³ Unikátní adresa zařízení v protokolu Modbus. Je očekáváno číslo z rozsahu 1 až 247. Adresa je unikátní pro protokol Modbus. <i>Výchozí adresou je 0x0031.</i></p>																								
2	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Komunikační rychlost³ Rychlosti a jim odpovídající kódy: 1 200 Bd..... 0x0003 2 400 Bd..... 0x0004 4 800 Bd..... 0x0005 9 600 Bd..... 0x0006 (<i>výchozí nastavení</i>) 19 200 Bd..... 0x0007 38 400 Bd..... 0x0008 57 600 Bd..... 0x0009 115 200 Bd..... 0x000A</p>																								
3	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Datové slovo³ Datové slovo je vždy osmibitové.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Hodnota</th> <th>Parita</th> <th>Počet stopbitů</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0000 (<i>výchozí</i>)</td> <td>není (N)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0x0001</td> <td>sudá (E)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0x0002</td> <td>lichá (O)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0x0003</td> <td>není (N)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0x0004</td> <td>sudá (E)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0x0005</td> <td>lichá (O)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0x0006 až 0x00FF</td> <td>není (N)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Hodnota	Parita	Počet stopbitů	0x0000 (<i>výchozí</i>)	není (N)	1	0x0001	sudá (E)	1	0x0002	lichá (O)	1	0x0003	není (N)	2	0x0004	sudá (E)	2	0x0005	lichá (O)	2	0x0006 až 0x00FF	není (N)	1
Hodnota	Parita	Počet stopbitů																									
0x0000 (<i>výchozí</i>)	není (N)	1																									
0x0001	sudá (E)	1																									
0x0002	lichá (O)	1																									
0x0003	není (N)	2																									
0x0004	sudá (E)	2																									
0x0005	lichá (O)	2																									
0x0006 až 0x00FF	není (N)	1																									
4	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Rozlišení konce paketu³ Konfiguruje, jak velká prodleva mezi byty bude považována za konec paketu. Prodleva se zadává v počtu bytů. Je možné zadat hodnotu 4 až 100. Výchozí hodnota je 10.</p>																								

² Je možné setkat se i s číslováním registrů od jedničky, protože první registr má adresu 0.

³ Zápisu do tohoto paměťového místa musí předcházet zápis hodnoty 0x00FF na adresu 0 do pozice Povolení konfigurace. Jde o ochranu před nechtěnou změnou konfigurace. Není povoleno zapisovat Povolení konfigurace pomocí Multiply write zároveň s dalšími parametry.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
5	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Komunikační protokol³ Umožňuje přepnout zařízení do komunikace protokolem Spinel. Po odeslání odpovědi se zařízení přepne do zvoleného protokolu a dále komunikuje pouze jím. (V každém z protokolů existuje instrukce pro přepnutí protokolů.) Kód pro protokol <i>Spinel</i> : 0x0001 (výchozí) Kód pro protokol Modbus RTU: 0x0002
7 – 9	zápis	0x10 (všechny tři registry najednou)	Nastavení adresy sériovým číslem³ adr. 7 – nová adresa adr. 8 – číslo výrobku adr. 9 – sériové číslo Číslo výrobku a sériové číslo výroby je uvedeno na štítku na zařízení jako 0516/0001, kde 0516 je číslo výroby a 0001 je sériové číslo.

Input Register

Čtení všech aktuálních údajů.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
0	čtení	0x04	Status Status aktuálních hodnot v input registru. Může nabývat těchto hodnot: 0 ... hodnoty jsou aktuální 1 ... čeká se na příjem hodnot 4 ... chyba (nastaví se také pokud jsou údaje starší než 10 sec)
1	čtení	0x04	Poslední kontakt Údaj o tom, kolik desítek milisekund uplynulo od posledního přijetí paketu GPS údajů. (Tj. číslo 5 znamená 50 ms.)
2 3 4 5	čtení	0x04	Čas Časové údaje v tomto pořadí: hodiny, minuty, sekundy, <i>posun</i> (<i>Posun</i> je časový posun v minutách s vyjádřením časové zóny. Kladné nebo záporné číslo z rozsahu -11 hodin až +13 hodin.)
6 7 8	čtení	0x04	Datum Aktuální datum v tomto pořadí: den, měsíc, rok
9 10	čtení	0x04	Zeměpisná šířka Celá část zeměpisné šířky je uložena v horním registru, desetinná část v dolním registru. Příklad: 1430.7528 (tj. 14° 30.7528')
11 12	čtení	0x04	Zeměpisná délka Celá část zeměpisné délky je uložena v horním registru, desetinná část v dolním registru. Příklad: 5003.4987 (tj. 50° 3.4987')
13	čtení	0x04	Indikátory Indikátory šířky (severní/jižní) a délky (východní/západní). Bit 0 ... 1 = severní šířka (N), 0 = jižní šířka (S) Bit 1 ... 1 = východní délka (E), 0 = západní délka (W)
14 15	čtení	0x04	Nadmořská výška Výška antény nad geoidem (střední úrovní moře) v metrech jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).

Adresa	Přístup	Funkce	Název
16	čtení	0x04	Rychlost Rychlost v km/h.
17	čtení	0x04	Kurz Aktuální kurz pohybu ve stupních (celé číslo vynásobené stem).
18 19	čtení	0x04	HDOP Horizontal Dilution of Precision v metrech jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).
20 21	čtení	0x04	PDOP Position Dilution of Precision v metrech jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).
22 23	čtení	0x04	VDOP Vertical Dilution of Precision v metrech jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).
24 – 35	čtení	0x04	Satality Čísla družic použitelných pro výpočet polohy zařízení.

KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL SPINEL

Zařízení Spinelem komunikuje binárně – tento způsob se označuje jako tzv. „formát 97“ (úvodní znak má dekadický kód 97). Při komunikaci se používají binární 8-bit znaky (dekadicky v rozsahu 0 až 255, hexadecimálně 0x00 až 0xFF).

Pro vývojáře je určený komfortní program [Spinel Terminál](#) (pro Windows), [online parser a validátor Spinelu](#) a knihovna [Spinel.NET](#), která je zdarma ke stažení [na GitHubu](#).

Následují dva typické příklady struktury dotazu a odpovědi. Na prvním řádku jsou názvy jednotlivých bytů nebo skupin a na druhém řádku je i konkrétní příklad dotazu, resp. odpovědi.

→ **Dotaz:**

PRE	FRM	NUM	NUM	ADR	SIG	INST	[DATA]	SUM	CR
2A	61	00	07	31	02	61	38, E6	BB	0D

← **Odpověď:**

PRE	FRM	NUM	NUM	ADR	SIG	ACK	[DATA]	SUM	CR
2A	61	00	05	31	02	00		3C	0D

pole	délka v bytech	popis
PRE	1	Prefix. Vždy 0x2A, znak *, dekadicky 42.
FRM	1	Číslo formátu 97. Vždy 0x61, znak a, dekadicky 97.
NUM	2	Počet bytů v instrukci od následujícího bytu do konce zprávy (tj. ADR až CR).
ADR	1	Adresa zařízení, kterému je posílán dotaz nebo který posílá odpověď.
SIG	1	Podpis zprávy. SIG poslané v dotazu, se vrátí v odpovědi. Jde tak poznat ke kterému dotazu patří odpověď.
INST	1	Kód instrukce (0x10 až 0xFF).
ACK	1	Potvrzení dotazu (0x00 až 0x0F) informuje, zda byl dotaz přijat, nastala chyba, jde o automatickou zprávu atd. Výčet standardních ACK je uveden dále.
DATA	x	Data zprávy. Délka pole a obsah se liší podle konkrétní instrukce.⁴
SUM	1	Kontrolní součet. Počítá se takto: $\text{SUM} = 0xFF - ((\text{PRE} + \text{FRM} + ((\text{NUM} \& 0xFF00) \gg 8) + (\text{NUM} \& 0xFF) + \text{ADR} + \text{SIG} + \text{ACK_INST} + \text{DATA}) \& 0xFF)$
CR	1	Zakončovací znak (Carriage Return, \r). Vždy 0x0D, dekadicky 13.

- **NUM:** Počet bytů od ADR (včetně), až po CR (včetně). Jde o dva byty, takže NUM může být až 65535. Minimum je 5, což odpovídá instrukci, která neobsahuje žádná data. Je-li NUM menší než

⁴ **Použití závorek v popisu parametrů:** Pokud parametr v hranatých závorkách [], jde o nepovinný parametr. Pokud je jeden nebo více parametrů v kulatých závorkách (), může se takto ohraničená skupina opakovat. **Znak |** mezi dvěma parametry nebo skupinami parametrů znamená nebo – lze zadat jeden nebo druhý parametr (resp. skupinu parametrů).

5, není paket platný. Horní byte je MSB, dolní je LSB. Je-li počet bytů menší než 256, je horní byte nulový.

- **ADR:** Adresa zařízení může být z rozsahu 0x00 až 0xFD (253). Následující adresy jsou rezervovány pro speciální použití:
 - 0xFF (255) je broadcast. To znamená, že pokud zařízení přijme zprávu s touto adresou, zařízení se chová jako by šlo o jeho adresu, instrukci provede, ale nepošle žádnou odpověď. S touto adresou nelze provádět konfiguraci.
 - 0xFE (254) je univerzální adresa. Pokud zařízení přijde zpráva s touto adresou, zařízení se chová jako by šlo o jeho adresu, instrukci provede, a pošle odpověď. Univerzální adresa se dá použít jen v případě, že je na komunikační lince jen jedno zařízení. S touto adresou nelze provádět konfiguraci.
- **ACK** (acknowledge) je v odpovědi na stejném místě jako je v dotazu INST. Je z rozsahu 0x00 až 0x0F. Tímto bytem zařízení informuje o tom, jak dopadlo přijetí poslední přijaté instrukce. Vyhrazené kódy ACK jsou tyto:
 - 0x00 Vše v pořádku: Instrukce byla přijata a provedena.
 - 0x01 Obecná chyba: Blíže nespecifikovaná chyba.
 - 0x02 Neznámý kód INST: Kód instrukce zařízení nezná.
 - 0x03 Chyba v datech: DATA mají nečekanou délku nebo obsahují nečekanou hodnotu.
 - 0x04 Nedovoleno z některého z těchto důvodů:
 - Pokus o změnu nastavení bez předcházejícího *Povolení konfigurace*.
 - Pokus o zápis do nepřístupné paměti.
 - Požadovanou funkci zařízení není možné provést, protože pro to nejsou splněné podmínky. Například je potřeba vyšší komunikační rychlost.
 - Přístup do paměti chráněné heslem.
 - 0x05 Porucha:
 - Zařízení vyžaduje servisní zásah.
 - Chyba vnitřní paměti zařízení nebo paměti nastavení.
 - Chyba některé vnitřní periferie zařízení.
 - Jakákoli jiná chyba ovlivňující správnou funkci zařízení.
 - 0x06 Nejsou k dispozici žádná data: Například krátce po zapnutí zařízení ještě nemusí být k dispozici hodnoty z externích senzorů atp.
 - 0x0A až 0x0F jsou zprávy, které zařízení poslalo automaticky bez dotazu z nadřazeného systému. Například notifikace o změně na vstupu, periodické měření, logy atd.
- **SUM** je kontrolní součet. Na zprávu s chybným kontrolním součtem se neodpovídá. Na příjem CR se čeká, i pokud přijde nesprávný kontrolní součet.

Příklady

V popisech konkrétních instrukcí na dalších stranách jsou příklady uvedeny takto:

Příklad 1:

```
→ 2A 61 00 08 31 02 40 00 01 87 71 0D  
← 2A 61 00 05 31 02 00 3C 0D
```

- Příklady jsou v hexadecimálním formátu.⁵
- Šipka → v příkladech znamená dotaz, šipka ← znamená odpověď.
- Pokud u instrukcí na následujících stranách není uveden příklad odpovědi, jde o standardní potvrzení dotazu s ACK 00 jak je uvedeno v příkladu 1 výše.

GPS data

Zeměpisné souřadnice – 0xA0

Přečte aktuální GPS souřadnice zařízení ve formátu WGS84 (stupně, minuty).

Parametry

status	1 byte	Může nabývat následujících hodnot: <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... hodnoty jsou aktuální • 1 ... aktuální je pouze časový údaj z interního obvodu hodin; ostatní údaje nejsou aktuální (nastaví se, pokud je údaj o pozici starší než 65 sec) • 2 ... zatím se nepodařilo načíst žádné GPS údaje
elapsed	2 byte	Stáří údaje v desítkách milisekund.
latInt lonInt	2 byte	Celá část zeměpisné šířky (lat), resp. zeměpisné délky (lon).
latDec lonDec	2 byte	Desetinná část zeměpisné šířky (lat), resp. zeměpisné délky (lon).
latFloat lonFloat	4 byte	Zeměpisná šířka (lat) a délka (lon) jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).
flags	1 byte	Bitově orientovaný byte s indikátory šířky (severní/jižní) a délky (východní/západní): <ul style="list-style-type: none"> • bit 0: 1 = severní šířka (N), 0 = jižní šířka (S) • bit 1: 1 = východní délka (E), 0 = západní délka (W)

Čtení

Struktura:	→ 0xA0 ← status, elapsed, latInt, latDec, lonInt, lonDec, latFloat, lonFloat, flags
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 A0 9C 0D ← 2A 61 00 19 31 02 00 00 00 4A 13 8B 13 34 05 96 1D 29 45 9C 5B EF 44 B2 D7 E4 03 39 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x00: Status v pořádku. • 0x004A: Stáří údaje je $74 \times 10 = 740$ ms • Poloha N 50°03.4916', E 14°30.7465': <ul style="list-style-type: none"> ○ 0x138B: Zeměpisná šířka – celá část: 50°03 ○ 0x1334: Zeměpisná šířka – desetinná část: 0,4916' ○ 0x0596: Zeměpisná délka – celá část: 14°30 ○ 0x1D29: Zeměpisná délka – desetinná část: 0,7465'

⁵ (Pokud není uvedeno jinak.) Hexadecimálně znamená, že dekadické číslo 142 je uvedeno jako 8E, číslo 11 jako 0B. Více o hexadecimálním vyjádření čísel je například ve Wikipedii v článku [Šestnáctková soustava](#).

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 0x459C5BEF: Zeměpisná délka jako float. ○ 0x44B2D7E4: Zeměpisná šířka jako float. ○ 0x03: <ul style="list-style-type: none"> ▪ bit 0 ... 1 = severní šířka (N) ▪ bit 1 ... 1 = východní délka (E)
--	--

Rychlost – 0xA1

Zjistí aktuální rychlost v kilometrech za hodinu.

Parametry

status	1 byte	Může nabývat následujících hodnot: <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... hodnoty jsou aktuální • 1 ... aktuální je pouze časový údaj z interního obvodu hodin; ostatní údaje nejsou aktuální (nastaví se, pokud je údaj o pozici starší než 65 sec) • 2 ... zatím se nepodařilo načíst žádné GPS údaje
elapsed	2 byte	Stáří údaje v desítkách milisekund.
speedInt	2 byte	Aktuální rychlost v km/h jako celé číslo vynásobené deseti.
speedFloat	4 byte	Aktuální rychlost v km/h jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).

Čtení

Struktura:	→ 0xA1 ← status, elapsed, speedInt, speedFloat
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 A1 9B 0D ← 2A 61 00 0E 31 02 00 00 00 37 01 E3 42 41 47 AE A0 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x00: Status v pořádku. • 0x0037: Stáří údaje je $55 \times 10 = 550$ ms • 0x01E3: Rychlost je $483 / 10 = 48,3$ km/h. • 0x424147AE: Rychlost převedená z floatu je 48,32 km/h.

Kurz – 0xA2

Přečte aktuální kurz pohybu zařízení ve stupních.

Parametry

status	1 byte	Může nabývat následujících hodnot: <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... hodnoty jsou aktuální • 1 ... aktuální je pouze časový údaj z interního obvodu hodin; ostatní údaje nejsou aktuální (nastaví se, pokud je údaj o pozici starší než 65 sec) • 2 ... zatím se nepodařilo načíst žádné GPS údaje
elapsed	2 byte	Stáří údaje v desítkách milisekund.
courseInt	2 byte	Aktuální kurz jako celé číslo vynásobené stem. Výsledek je ve stupních.
courseFloat	4 byte	Směr jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).

Čtení

Struktura:	→ 0xA2 ← status, elapsed, courseInt, courseFloat
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 A2 9A 0D ← 2A 61 00 0E 31 02 00 00 00 62 82 60 43 A6 E1 4B DA 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x00: Status v pořádku. • 0x0062: Stáří údaje je $98 \times 10 = 980$ ms • 0x8260: Směr je $33376 / 100 = 333,76^\circ$ • 0x43A6E14B: Směr převedený z floatu je $333,76^\circ$.

Aktivní satelity a DOP – 0xA3

Přečte aktuální hodnoty rozptylu přesnosti: HDOP (horizontal), PDOP (position) a VDOP (vertical) a také čísla satelitů, použitelných pro výpočet polohy.

Parametry

status	1 byte	Může nabývat následujících hodnot: <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... hodnoty jsou aktuální • 1 ... aktuální je pouze časový údaj z interního obvodu hodin; ostatní údaje nejsou aktuální (nastaví se, pokud je údaj o pozici starší než 65 sec) • 2 ... zatím se nepodařilo načíst žádné GPS údaje
elapsed	2 byte	Stáří údaje v desítkách milisekund.
id	1 byte	Id satelitu.
pdop	4 byte	Position Dilution of Precision v metrech jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).
hdop	4 byte	Horizontal Dilution of Precision v metrech jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).
vdop	4 byte	Vertical Dilution of Precision v metrech jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).

Čtení

Struktura:	→ 0xA3 ← status, elapsed, pdop, hdop, vdop, (id) ⁴
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 A3 99 0D ← 2A 61 00 1B 31 02 00 00 00 54 40 00 00 00 3F A6 66 66 3F C0 00 00 07 30 09 05 02 23 06 72 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x00: Status v pořádku. • 0x0054: Stáří údaje je $84 \times 10 = 840$ ms • 0x40000000: PDOP je 2,0 m. • 0x3FA66666: HDOP je 1,3 m. • 0x3FC00000: VDOP je 1,5 m. • 0x07, 0x30 atd.: Id satelitů.

Viditelné satelity – 0xA4

Přečte informace o satelitech ve výhledu antény. Zařízení zde vrací údaje o maximálně dvanácti satelitech.

Parametry

status	1 byte	Může nabývat následujících hodnot: <ul style="list-style-type: none"> 0 ... hodnoty jsou aktuální 1 ... aktuální je pouze časový údaj z interního obvodu hodin; ostatní údaje nejsou aktuální (nastaví se, pokud je údaj o pozici starší než 65 sec) 2 ... zatím se nepodařilo načíst žádné GPS údaje
elapsed	2 byte	Stáří údaje v desítkách milisekund.
id	1 byte	Id satelitu.
elevation	1 byte	Úhlová výška satelitu. Údaj ve stupních.
azimuth	2 byte	Azimut ve stupních.
snr	1 byte	Odstup signálu od šumu. Pokud je údaj nulový, není možné použít satelit k výpočtu polohy.

Čtení

Struktura:	→ 0xA4 ← status, elapsed, (id, elevation, azimuth, snr) ⁴
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 A4 98 0D ← 2A 61 00 44 31 02 00 00 00 2A 1E 52 00 AE 25 05 3B 01 0F 1C 07 3A 00 3D 24 0D 1E 01 1C 1D 09 1A 00 66 18 1C 17 00 A1 22 02 08 00 E8 29 14 12 00 3A 08 04 10 00 F4 03 1B 06 00 2B 01 08 04 00 47 01 15 00 00 59 D0 19 0D <ul style="list-style-type: none"> 0x00: Status v pořádku. 0x002A: Stáří údaje je $42 \times 10 = 420$ ms 0x1E5200AE25: <ul style="list-style-type: none"> 0x1E: Id satelitu. 0x52: Výška satelitu je 82°. 0x00AE: Azimut 174°. 0x25: Odstup signálu od šumu je 37.

Nadmořská výška – 0xA5

Aktuální nadmořská výška v metrech a také rozdíl mezi WGS-84 a střední úrovní moře (geoid).

Parametry

status	1 byte	Může nabývat následujících hodnot: <ul style="list-style-type: none"> 0 ... hodnoty jsou aktuální 1 ... aktuální je pouze časový údaj z interního obvodu hodin; ostatní údaje nejsou aktuální (nastaví se, pokud je údaj o pozici starší než 65 sec) 2 ... zatím se nepodařilo načíst žádné GPS údaje
elapsed	2 byte	Stáří údaje v desítkách milisekund.

altitude	4 byte	Výška antény nad geoidem (střední úroveň moře) v metrech jako číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).
diff	4 byte	Rozdíl mezi WGS-84 zemským elipsoidem a geoidem (střední úroveň moře). Pokud je hodnota záporná, znamená to, že střední úroveň země je pod elipsoidem. Číslo s plovoucí řádovou čárkou (IEEE-754).

Čtení

Struktura:	→ 0xA5 ← status, elapsed, altitude, diff
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 71 CB 0D ← 2A 61 00 10 31 02 00 00 00 38 43 84 E6 69 42 35 99 B4 1F 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x00: Status v pořádku. • 0x0038: Stáří údaje je $56 \times 10 = 560$ ms • 0x4384E669: 265,8 m.n.m. • 0x423599B4: 45,4

Datum a čas

Čas jako 7 byte – 0x71

Přečte aktuální datum a čas jako pole dat – co byte to jiná část časové značky.⁶ Čas je korigován podle nastavené časové zóny.

Parametry

hh	1 byte	Hodiny.
mm	1 byte	Minuty.
ss	1 byte	Sekundy.
wd	1 byte	Index dne v týdnu. 1 je neděle, sobota je 7.
DD	1 byte	Den v měsíci. Číslování od jedné.
MM	1 byte	Měsíc v roce. Číslování od jedné.
YY	1 byte	Desítky a jednotky z čísla roku.

Čtení

Pokud čas momentálně není dostupný, vrací ACK 0x06.

Struktura:	→ 0x71 ← hh, mm, ss, wd, DD, MM, YY
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 71 CB 0D ← 2A 61 00 0C 31 02 00 0D 0E 0E 04 0D 07 10 E4 0D <ul style="list-style-type: none"> • Aktuální čas je 13:14:14, středa 13. července 2016.

⁶ Čas v RTC je synchronizován s [GPS časem](#) vždy, když je zjištěn rozdíl více než 60 sec.

Čas jako řetězec – 0x73

Vrátí aktuální čas jako ACSII řetězec ve formátu MM/DD/YYYY hh:mm:ss.⁶ Čas je korigován podle nastavené časové zóny.

Parametry

ts	19 byte	Časová značka ACSII řetězec ve formátu: MM/DD/YYYY hh:mm:ss
----	---------	--

Čtení

Pokud čas momentálně není dostupný, vrací ACK 0x06.

Struktura:	→ 0x73 ← ts
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 73 C7 0D ← 2A 61 00 18 31 02 00 30 37 2F 31 33 2F 32 30 31 36 20 31 34 3A 35 35 3A 35 33 6C 0D <ul style="list-style-type: none"> Aktuální čas je 07/13/2016 14:55:53, tj. 13. července 2016 ...

Čas jako počet sekund – 0x75

Vrátí aktuální časovou značku ve formátu celé části NTP času – tj. počet sekund od 1.1.1900.⁶

Parametry

ntp	4 byte	Časová značka ve formátu NTP času. Příklad vzorce po převod času v sekundách na aktuální čas v tabulkovém editoru Excel: $=(((A1/60)/60)/24)+DATUM(1900;1;1)$
-----	--------	---

Čtení

Pokud čas momentálně není dostupný, vrací ACK 0x06.

Struktura:	→ 0x75 ← ntp
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 75 C7 0D ← 2A 61 00 09 31 02 00 03 03 07 04 27 0D <ul style="list-style-type: none"> 0xE33BC74E: 3812345678 sec od 1.1.1900, tj. 21.10.2020 8:54:38

Čas ze satelitu – 0xA6

Vrátí čas tak, jak byl naposledy přijat ze satelitu a dobu jaká uplynula od posledního příjmu.

Parametry

status	1 byte	Může nabývat následujících hodnot: <ul style="list-style-type: none"> 0 ... hodnoty jsou aktuální 1 ... čeká se na přijetí aktuálních údajů 4 ... vypršel timeout čekání na nový údaj
elapsed	2 byte	Stáří údaje v desítkách milisekund.
hh	1 byte	Hodiny.
mm	1 byte	Minuty.

ss	1 byte	Sekundy.
DD	1 byte	Den v měsíci. Číslování od jedné.
MM	1 byte	Měsíc v roce. Číslování od jedné.
YY	1 byte	Rok jako číslo z rozsahu 0 až 199 odpovídá rokům 2000 až 2199.

Čtení

Struktura:	→ 0xA6 ← status, elapsed, ss, mm, hh, DD, MM, YY
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 A6 96 0D ← 2A 61 00 0E 31 02 00 00 00 1F 21 31 06 0D 07 10 98 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x00: Status v pořádku. • 0x001F: Stáří údaje je $31 \times 10 = 310$ ms • 0x2131060D0710: Čas 6:49:33 13.7.2016

Časová zóna a letní čas – 0x76/0x77

Příkaz nastavuje časovou zónu, jako posun času v minutách, a automatickou změnu letního/zimního času.

Parametry

flags	1 byte	Bitově orientovaný byte ve tvaru xxxxxxCS: <ul style="list-style-type: none"> • S: Automatické přepínání času: zapnout (1) nebo vypnout (0). • C: Aktuální typ času: (1) Je letní čas, (0) je standardní zimní čas. Tento bit se týká pouze čtení. • x: Bit ponechte nulový.
offset	2 byte	Časový posun v minutách, ve formátu signed integer.
zone	2 byte	Identifikátor zóny z důvodu kompatibility s GPSETH. V GPSRS lze ignorovat.

Zápis

Struktura:	→ 0x76 , flags, offset, zone
Příklad:	→ 2A 61 00 0A FE 02 76 01 00 3C 00 BA FD 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x01: Automaticky nastavovat letní čas. • 0x003C: Časový posun 60 minut.

Čtení

Struktura:	→ 0x77 ← flags, offset, zone
Příklad:	→ 2A 61 00 05 FE 02 77 F8 0D ← 2A 61 00 0A 31 02 00 03 00 3C 00 BA 3E 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x03: <ul style="list-style-type: none"> ○ S = 1, tj. automaticky nastavovat letní čas. ○ C = 1, tj. právě je letní čas. • 0x003C: Časový posun 60 minut.

Konfigurace komunikační linky a nastavení adresy

Povolení konfigurace – 0xE4

Povoluje provedení některých klíčových instrukcí. U těchto instrukcí je potřeba povolení konfigurace výslovně uvedena. Povolní konfigurace musí každé z těchto instrukcí bezprostředně předcházet. Povolení konfigurace platí vždy jen pro jednu následující instrukci. Povolení konfigurace není možné použít s univerzální adresou.

Zápis

Struktura:	→ 0xE4
Příklad:	→ 2A 61 00 05 31 02 E4 58 0D

Komunikační parametry – 0xE0/0xF0

Nastavení adresy a komunikační rychlosti.

Parametry

addr	1 byte	Hodnota 0x00 – 0xFD.
baud	1 byte	Komunikační rychlost [Bd]: <ul style="list-style-type: none"> • 3000x01 • 6000x02 • 12000x03 • 24000x04 • 48000x05 • 96000x06 • 192000x07 • 384000x08 • 576000x09 • 1152000x0A • 2304000x0B Výchozí rychlost: 9600 Bd.

Zápis

Po změně parametrů dojde k restartu zařízení! K zápisu není možné použít univerzální adresu 0xFE. Pokud neznáte adresu zařízení, můžete nastavit novou adresu instrukcí Nastavení adresy sériovým číslem – 0xEB (str. 21). Zápisu musí předcházet Povolení konfigurace – 0xE4.

Struktura:	→ 0xE0 , addr, baud
Příklad:	→ 2A 61 00 07 01 02 E0 02 0A 7E 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x02: nová adresa • 0x0A: rychlost ← 2A 61 00 05 01 02 00 6C 0D <ul style="list-style-type: none"> • Nová adresa a komunikační rychlost se nastaví až po odeslání odpovědi.

Čtení

Čtení komunikačních parametrů má smysl v případě, že není známa adresa zařízení. Čtení se provede s univerzální adresou 0xFE. K nalezení zařízení s neznámými komunikačními parametry je možné použít [Modbus Configurator](#).

Struktura:	→ 0xF0 ← addr, baud
Příklad:	→ 2A 61 00 05 <u>FE</u> 02 F0 7F 0D <ul style="list-style-type: none"> • Dotaz s univerzální adresou <u>0xFE</u>. ← 2A 61 00 07 04 02 00 04 06 5D 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x04: adresa 0x04 • 0x06: rychlost 9600 Bd

Nastavení adresy sériovým číslem – 0xEB

Instrukce umožňuje nastavit adresu podle unikátního sériového čísla zařízení. Tato instrukce je praktická v případě, že nadřazený systém nebo obsluha ztratí adresu zařízení, které je na stejné komunikační lince s dalšími zařízeními.

Parametry

newaddr	1 byte	Nová adresa z rozsahu 0x00 – 0xFD.
sn	2+2 byte	Sériové číslo složené z výrobního a produktového čísla. S/N je uvedené na štítku na zařízení a jde přečíst také pomocí instrukce Výrobní údaje – 0xFA. 

obr. 2 - sériové číslo zařízení (příklad)

Zápis

Struktura:	→ 0x24 , newaddr, sn
Příklad:	→ 2A 61 00 0A <u>FE</u> 02 EB 32 01 3B 04 F9 14 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x32: nová adresa • 0x013B: produkt číslo 315 • 0x04F9: kus číslo 1273 ← 2A 61 00 05 <u>32</u> 02 00 3B 0D <ul style="list-style-type: none"> • Odpověď již s novou adresou 0x32.

Ostatní

Jméno a verze – 0xF3

Vrací název zařízení a verzi vnitřního software.

Parametry

string	x byte	Řetězec s identifikací zařízení ve tvaru: [device-type]; v[device-number].[hw-version].[sw-version];
--------	--------	---

Čtení

Struktura:	→ 0xF3 ← string
Příklad:	→ 2A 61 00 05 FE 02 F3 7C 0D ← 2A 61 00 1C 31 02 00 47 50 53 2D 52 53 3B 20 56 30 39 34 39 2E 30 31 2E 30 31 3B 20 39 37 F9 0D <ul style="list-style-type: none"> • Řetězec s identifikací zařízení: <i>GPS-RS; V0949.01.01; 97</i>

Výrobní údaje – 0xFA

Instrukce přečte výrobní údaje ze zařízení.

Parametry

type	2 byte	Typové číslo výrobku. Z řetězce 0254/0001 jde o číslo 254.
item	2 byte	Číslo kusu. Z řetězce 0254/0001 jde o číslo 1.
factory	4 byte	Výrobní údaje.

Čtení

Struktura:	→ 0xFA ← type, item, factory
Příklad:	→ 2A 61 00 05 FE 02 FA 75 0D ← 2A 61 00 0D 35 02 00 00 C7 00 65 20 05 09 23 B3 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x00C7: Typ 199. • 0x0065: Kus 101. • 0x20050923: Výrobní údaje.

Uživatelská data – 0xE2/0xF2

Prostor pro uživatelská data je paměť, do které si může uživatel uložit libovolná data, která si bude zařízení pamatovat i po vypnutí napájení nebo resetu. Tento prostor je vhodný například pro pojmenování měřicího místa.

Parametry

offset	1 byte	Adresa paměti, kam se mají data uložit. Číslo z rozsahu 0x00 – 0x0F. V případě zápisu od offsetu např. 0x0C, lze zapsat max. 4 byte.
data	1-16 byte	Uživatelská data.

Zápis

Struktura:	→ 0xE2 , offset, data
Příklad:	→ 2A 61 00 10 FE 02 E2 00 53 74 6F 72 61 67 65 20 34 32 27 0D <ul style="list-style-type: none"> • 0x00: Offset 0 – zápis od začátku. • Text <i>Storage 42</i> (10 znaků).

Čtení

Struktura:	→ 0xF2 ← data
Příklad:	→ 2A 61 00 05 FE 02 F2 7D 0D ← 2A 61 00 16 31 02 00 53 74 6F 72 61 67 65 20 34 32 20 20 20 20 20 20 F0 0D <ul style="list-style-type: none"> • Text „Storage 42 “ (16 znaků)

Status – 0xE1/0xF1

Status je jeden byte paměti určený pro uživatelské označení stavu zařízení. Po zapnutí zařízení a po resetu (i softwarovém) je automaticky nastaven na 0x00.

Parametry

status	1 byte	Po zapnutí nebo resetu je nastavena automaticky hodnota 0x00.
--------	--------	---

Zápis

Struktura:	→ 0xE1 , status
Příklad:	→ 2A 61 00 06 01 02 E1 12 78 0D <ul style="list-style-type: none"> • Nastavení statusu 0x12.

Čtení

Struktura:	→ 0xF1 ← status
Příklad:	→ 2A 61 00 05 01 02 F1 7B 0D ← 2A 61 00 06 01 02 00 12 59 0D <ul style="list-style-type: none"> • Ve statusu je číslo 0x12.

Reset – 0xE3

Provede reset zařízení. Zařízení se dostane do shodného stavu jako po zapnutí napájení. Reset se provede až po odeslání odpovědi.

Zápis

Struktura:	→ 0xE3
Příklad:	→ 2A 61 00 05 01 02 E3 89 0D

Přepnutí komunikačního protokolu – 0xED

Instrukci musí předcházet Povolení konfigurace popsané na straně 20. K přepnutí protokolu lze použít například program [Modbus Configurator](#).

Parametry

protocol	1 byte	Identifikační číslo protokolu: <ul style="list-style-type: none"> • 0x01: Spinel, formát 97 (binární) a 66 (ascii) • 0x02: Modbus RTU (jen pro Quida RS a Quida USB) • 0x0A: Spinel, pouze formát 97 (binární)
----------	--------	---

Zápis

Struktura:	→ 0x2A , protocol
Příklad:	→ 2A 61 00 06 31 02 ED 02 4C 0D <ul style="list-style-type: none"> • Přepnutí do protokolu Modbus RTU.

TECHNICKÉ PARAMETRY

GPS

Obecné údaje

Lokalizační družiceGPS + GLONASS

Použitý přijímačQuectel L76

Rychlost synchronizace

Hot starttyp. 2 sec

Warm starttyp. 38 sec

Cold starttyp. 45 sec

Refreshtyp. 0,1 sec

Anténa

Rozměry38,2 × 34,2 × 12,6 mm

Délka přívodního kabelu3 m

Montáž anténymagnetická

Konektor na kabelu anténySMA(m)

Stupeň krytíIP67

Řídicí rozhraní RS232

Ochrana proti přepětítransily 12 V na RS232 (proti svorce GND)

Komunikační rychlostnastavitelná 300 Bd až 230,4 kBd (výchozí: 9,6 kBd)

Počet datových bitů8

Paritabez parity

Počet stopbitů1

Komunikační protokolySpinel nebo MODBUS RTU

Výchozí adresa v protokolu Spinel„1“ (hexadecimálně: 31)

KonektorD-SUB 9F (Cannon 9; zásuvka)

Rozhraní RS485

Ochrana proti přepětítransily 6,5 V (proti svorce DGND)

Komunikační rychlostnastavitelná 300 Bd až 230,4 kBd (výchozí: 9,6 kBd)

Počet datových bitů8

Paritabez parity

Počet stopbitů1

Minimální prodleva před odesláním odpovědi..... 2 ms ⁷

Konektor..... odnímatelná šroubovací svorkovnice

Ostatní parametry

Napájení..... 7 až 30 V DC (s ochranou proti přepólování)

Proudový odběr při 12 V typ. 20 mA

Napájecí konektor odnímatelná šroubovací svorkovnice

Rozsah pracovních teplot..... -20 °C až +70 °C

Rozměry..... 72 × 55 × 24 mm

Materiál krabičky eloxovaný hliník

Stupeň krytí..... IP 30

Hmotnost..... 82 g

Neváhejte nás kontaktovat v případě dalších specifických požadavků na provedení a funkce modulu GPSRS.

⁷ Prodleva je zařazena kvůli čekání na přepnutí směru komunikace na RS485.

Papouch s.r.o.

Přenosy dat v průmyslu, převodníky linek a protokolů, RS232/485/422/USB/Ethernet/GPRS/WiFi, měřicí moduly, inteligentní teplotní čidla, I/O moduly, elektronické aplikace dle požadavků.

Adresa:

**Strašnická 3164/1a
102 00 Praha 10**

Telefon:

+420 267 314 267

Internet:

www.papouch.com

E-mail:

papouch@papouch.com

