



## Intelligentní teplotní čidla

# TQS3

Měření teplot od  $-55^{\circ}\text{C}$  do  $+125^{\circ}\text{C}$

Komunikace: Modbus nebo Spinel, linka RS485



# TQS3

## Katalogový list

Vytvořen: 21.2.2005

Poslední aktualizace: 11.04.2019 11:39

Počet stran: 32

© 2019 Papouch s.r.o.

---

## Papouch s.r.o.

Adresa:

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

Telefon:

**+420 267 314 268**

Fax:

**+420 267 314 269**

Internet:

**[www.papouch.com](http://www.papouch.com)**

E-mail:

**[papouch@papouch.com](mailto:papouch@papouch.com)**



**OBSAH**

Přehled změn.....	3	Kompatibilita s teploměrem TQS1.....	17
Základní informace .....	4	Základní instrukce .....	18
Popis.....	4	Měření teploty .....	18
Použití.....	4	Konfigurační .....	19
Vlastnosti .....	5	Nastavení komunikačních parametrů .....	19
Indikace .....	5	Čtení komunikačních parametrů .....	20
Zapojení.....	5	Doplňkové .....	20
Zapojení linky RS485.....	6	Povolení konfigurace .....	20
Komunikační protokoly.....	7	Nastavení statusu .....	21
Spinel.....	7	Čtení statusu.....	21
Modbus RTU.....	7	Čtení jména a verze.....	22
Komunikační protokol MODBUS RTU.....	8	Reset .....	22
Seznam funkčních kódů.....	8	Povolení kontrolního součtu.....	23
Identifikace zařízení .....	8	Kontrolní součet – čtení nastavení .....	23
Holding Register .....	8	Uložení uživatelských dat.....	23
Input Register .....	10	Čtení uložených uživatelských dat .....	24
Jak začít s protokolem Spinel – základní příklady .....	10	Čtení chyb komunikace.....	24
Měření teploty.....	10	Čtení ID z čidla Dalas .....	25
Změna adresy.....	11	Čtení RAW hodnoty .....	25
Spinel: Seznam základních instrukcí.....	12	Nastavení adresy sériovým číslem.....	25
Komunikační protokol Spinel.....	13	Čtení výrobních údajů .....	26
Formát 97 .....	13	Přepnutí komunikačního protokolu.....	26
Struktura .....	13	Technické parametry .....	27
Vysvětlivky .....	13	Společné.....	27
Formát 66.....	15	Venkovní provedení – TQS3 O .....	28
Struktura .....	15	Vnitřní provedení – TQS3 I .....	28
Vysvětlivky .....	15	Příložné provedení – TQS3 P .....	29
Přehled instrukcí.....	17	Samotná deska s elektronikou – TQS3 E...29	

**Přehled změn****Verze 4.4**

- Oprava chyby při čtení záporných teplot.

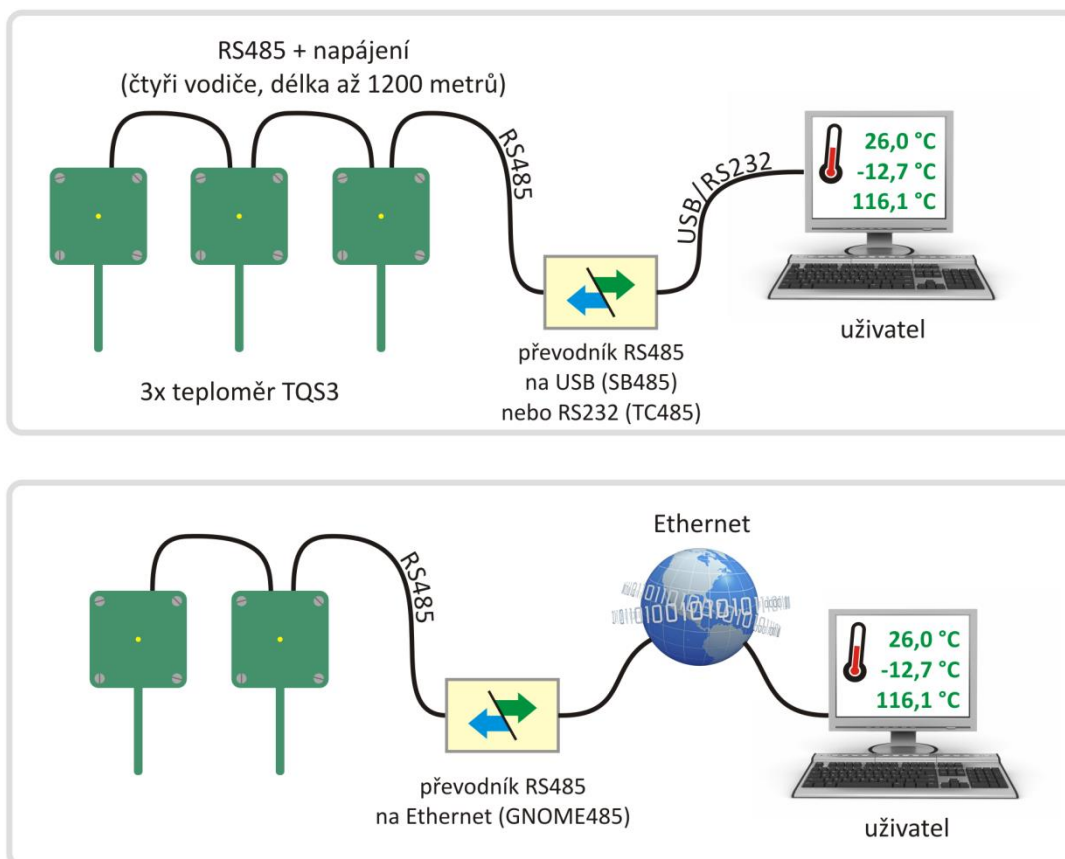
**Verze 4.3**

- Přidána možnost číst ID teplotního senzoru a „RAW hodnotu“ přímo ze senzoru.
- Přidány registry 100 a 101 v Holding Registru. (Zrcadlení hodnot z Input Registru.)

## ZÁKLADNÍ INFORMACE

### Popis

Modul TQS3 je digitální teplotní čidlo. Měří teplotu v rozsahu  $-55\text{ °C}$  až  $+125\text{ °C}$  a naměřenou hodnotu posílá přímo ve stupních Celsia. Teploměr TQS3 má velmi malou spotřebu a komunikuje po sběrnici RS485 standardizovanými protokoly Spinel ([spinel.papouch.com](http://spinel.papouch.com)) nebo Modbus RTU. Tyto vlastnosti umožňují propojení více čidel čtyřvodičovou sběrnicí, obsahující linku RS485 a napájecí vedení, na vzdálenost 1200 m.



obr. 1 – Příklad propojení čidel TQS3 na jedné sběrnici RS485 a připojení k jednomu PC nebo do Ethernetu

Modul využívá k měření teploty integrovaný prvek s přesností  $\pm 0,5\text{ °C}$ . Na modulu TQS3 je umístěna kontrolka, která signalizuje bliknutím právě probíhající měření teploty.

TQS3 je k dispozici v následujících provedeních:

- **Venkovní** s krytím IP65 a s čidlem v kovovém stonku  $\varnothing 6\text{ mm}$  (TQS3 O) (Toto provedení je možné objednat také s držákem pro montáž na zeď.)
- **Vnitřní** (TQS3 I)
- **Příložné** pro měření teplot potrubí (TQS3 P)
- **Deska s elektronikou** (TQS3 E)

### Použití

- Rozsáhlé teplotní měřicí systémy
- Měření a regulace v průmyslu – sledování teplot ve skladech a výrobních prostorách
- Domácí automatizace

## Vlastnosti

- Měření teplot v rozsahu **-55°C až +125°C**
- Přenos měřené hodnoty přímo ve stupních Celsia
- Komunikace po lince RS485
- Velmi malá **spotřeba** – typicky **jen 2 mA**
- Indikace měření kontrolkou
- Malé rozměry
- Napájení nestabilizovaným napětím
- Normalizovaný průměr kovového pouzdra (u venkovního provedení – TQS3 O)
- Komunikační protokoly **Spinel** nebo **Modbus RTU** (*lze přepnout uživatelsky*)
- Sledování teplot **softwarem** [Wix](#) nebo připojením k ethernetovému měřiči [TME multi](#)

## INDIKACE

Na teploměru je žlutá kontrolka, která se po zapnutí na několik vteřin rozsvítí – tím indikuje inicializaci teploměru. Poté zhasne a blikne vždy při příjmu a zpracování instrukce.

## ZAPOJENÍ

TQS3 komunikuje po standardní dvou vodičové průmyslové sběrnici RS485. Napájí se stejnosměrným napětím 7 až 20 V. Vstup má ochranu proti přepólování.

Pro připojení napájení i RS485 slouží svorkovnice Wago 236. Na obr. 2 je zobrazena svorkovnice uvnitř krabičky TQS3 O.



obr. 2 – svorkovnice uvnitř krabičky

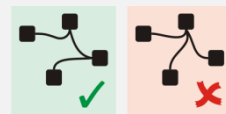
Ke svorkám „+“ (oranžová) a „-“ (modrá) se připojuje **napájení**, ke svorkám „Tx+“ a „Tx-“ (obě šedé) se připojuje linka **RS485**<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Je možné se setkat také s označením vodičů linky RS485 jako „A“ nebo „RXTx+“ (pro Tx+) a „B“ nebo „RXTx-“ (pro Tx-).

## Zapojení linky 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). Maximální délka vedení je 1,2 km.
- Případné stínění kabelu připojte jen na jednom místě linky.



Doporučený kabel pro počítačové sítě obsahuje čtyři páry kroucených vodičů:

První pár použijte pro datové vodiče. Jeden vodič zvolte jako **Tx+** (RxTx+), druhý jako **Tx-** (RxTx-).

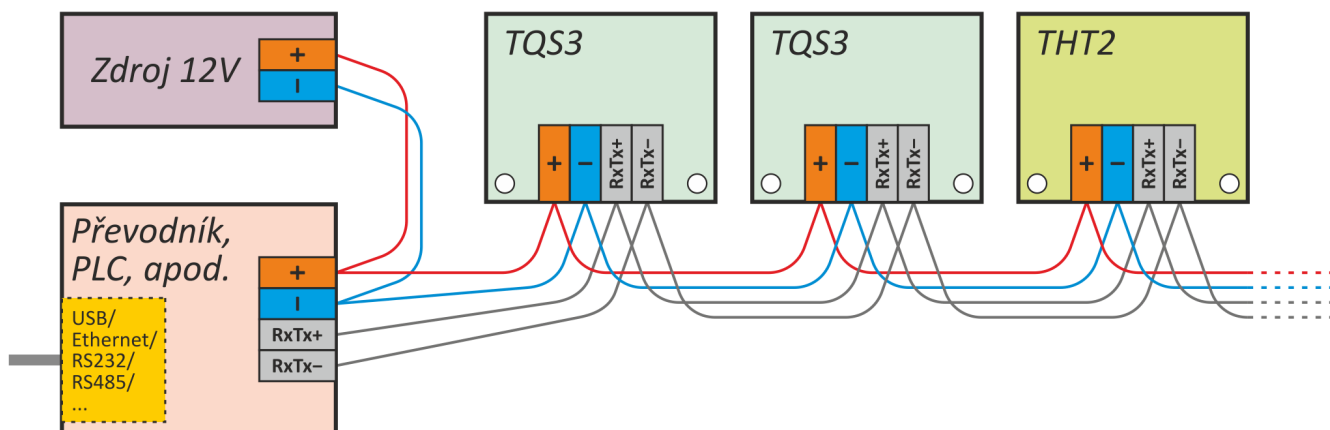
Druhý pár: Propojte oba vodiče a použijte je pro kladný pól napájení (**PWR**).

Třetí pár: Propojte oba vodiče a použijte je pro zem napájení (**GND**).

Čtvrtý pár: Ponechte nezapojený. Může sloužit jako případná rezerva pro budoucí použití.

S ostatními zařízeními se komunikační vodiče RS485 propojují 1:1. Tedy Tx+ (RxTx+) na TQS3 k RxTx+ na protějším zařízení, respektive Tx- (RxTx-) na RxTx-.

Ukázka propojení TQS3, převodníku a případných dalších zařízení je na následujícím obrázku.



obr. 3 – ukázka propojení převodníku, TQS3 a dalších zařízení

## KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY

Výchozí parametry komunikační linky jsou:

Rychlost.....	9600 Baud
Komunikační protokol .....	Spinel
Adresa .....	31H („1“)
Počet datových bitů .....	8
Parita .....	žádná
Počet stopbitů.....	1

### Spinel

Základní komunikační protokol v textové (ASCII) verzi (označené číslem 66) a také binární variantě pro strojové použití (označené číslem 97). Dokumentace komunikačního protokolu Spinel začíná na straně 10.

Výchozí komunikační protokol nastavený v zařízení je Spinel. K **přepínání protokolů** mezi Modbusem a Spinelem slouží utilita Modbus configurator, která je ke stažení také na [www.papouch.com](http://www.papouch.com).

### Modbus RTU

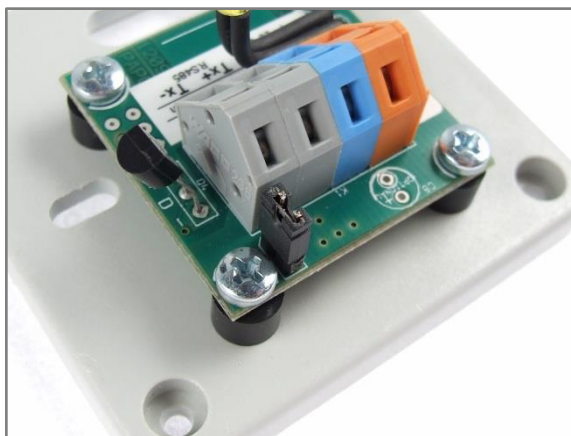
Standardizovaný průmyslový protokol.

Výchozí komunikační protokol nastavený v zařízení je Spinel. K **přepínání protokolů** mezi Modbusem a Spinelem slouží utilita Modbus configurator, která je ke stažení také na [www.papouch.com](http://www.papouch.com).

### Rychlé přepnutí do Modbusu

TQS3 lze přepnout do protokolu Modbus také pomocí zkratovací propojky (viz obr. 4).

Pokud je TQS3 nastaveno do protokolu Spinel (tj. výchozí nastavení) a při zapnutí napájení je detekována zkratovaná propojka, přepne se TQS3 do protokolu Modbus RTU bez ohledu na uložené nastavení.



obr. 4 - pokud je propojka zkratována, komunikuje TQS3 protokolem Modbus RTU

## KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL MODBUS RTU

Pro prvotní konfiguraci adresy, apod. doporučujeme použít program [ModbusConfigurator](#).

### Seznam funkčních kódů

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

- 0x03 .....čtení holding registrů
- 0x04 .....čtení vstupních registrů
- 0x06 .....nastavení jednoho holding registru
- 0x10 .....zapsání do několika holding registrů
- 0x11 .....identifikace

### 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>TQS3; v0199.04.03; F66 97</i>

### Holding Register

Adresa	Přístup	Funkce	Název
0 <sup>2</sup>	zápis	0x06	<b>Povolení konfigurace</b> Zápis hodnoty 0x00FF do tohoto paměťového místa musí předcházet všem instrukcím, zapisujícím do holding registru na adresy 0 až 5. Slouží k ochraně před nechtěnou změnou konfigurace. Není povoleno zapisovat Povolení konfigurace funkčním kódem 0x10 zároveň s dalšími parametry.
1	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<b>Adresa (ID)<sup>3</sup></b> 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>

<sup>2</sup> Je možné se setkat s číslováním registrů od jedničky nebo od nuly, protože tento první registr má adresu 0.

<sup>3</sup> 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												
2	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<b>Komunikační rychlost<sup>3</sup></b> Rychlosti a jim odpovídající kódy: 1 200 Bd.....0x0003 2 400 Bd.....0x0004 4 800 Bd.....0x0005 9 600 Bd.....0x0006 (výchozí nastavení) 19 200 Bd.....0x0007 38 400 Bd.....0x0008 57 600 Bd.....0x0009 115 200 Bd.....0x000A												
3	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<b>Datové slovo<sup>3</sup></b> Datové slovo je vždy osmibitové. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Hodnota</th> <th>Parita</th> <th>Počet stopbitů</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0000 (výchozí)</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> </tbody> </table>	Hodnota	Parita	Počet stopbitů	0x0000 (výchozí)	není (N)	1	0x0001	sudá (E)	1	0x0002	lichá (O)	1
Hodnota	Parita	Počet stopbitů													
0x0000 (výchozí)	není (N)	1													
0x0001	sudá (E)	1													
0x0002	lichá (O)	1													
4	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<b>Rozlišení konce paketu<sup>3</sup></b> 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.												
5	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<b>Komunikační protokol<sup>3</sup></b> 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												
99	čtení	0x03	<b>Status teploty</b> 0x0000 ... Hodnota je platná Ostatní ... Hodnota není platná												
101	čtení	0x03	<b>Aktuální teplota</b> Z této hodnoty (signed integer <sup>12</sup> ) lze prostým výpočtem získat právě naměřenou teplotu: $teplota = hodnota / 10$ Výsledná teplota má rozlišení 0,1°C.												
102	čtení	0x03	<b>RAW hodnota</b> Hodnota tak, jak byla přijata ze senzoru.												
106	čtení	0x03	<b>Status ID senzoru</b> Může nabývat těchto hodnot: 0x0000.....Chyba, ID není validní. 0x0001.....ID se právě čte ze senzoru. 0x00FF.....ID je validní												
107 – 110	čtení	0x03	<b>ID senzoru</b> Unikátní identifikátor teplotního senzoru. Platnost údaje je uvedena v předchozím registru.												

## Input Register

Adresa	Přístup	Funkce	Název
0	čtení	0x04	<b>Status teploty</b> 0x0000 ... Hodnota je platná Ostatní ... Hodnota není platná
1	čtení	0x04	<b>Aktuální teplota</b> Z této hodnoty (signed integer <sup>12</sup> ) lze prostým výpočtem získat právě naměřenou teplotu: $teplota = hodnota / 10$ Výsledná teplota má rozlišení 0,1°C.

## JAK ZAČÍT S PROTOKOLEM SPINEL – ZÁKLADNÍ PŘÍKLADY

Následující příklady předpokládají komunikaci s modulem ve výchozím nastavení. Ovládacím programem odešlete řetězec uvedený ve sloupci Dotaz. (Mezi jednotlivými znaky nesmí být prodleva delší než 5 sec.) Pokud je vše v pořádku, modul odpoví tak, jak je uvedeno v následujícím řádku ve sloupci Odpověď.

Příklady jsou psány pro jednoduchost **v jednodušším formátu 66**, který je vhodný pro seznámení s modulem, ladění a komunikaci pomocí terminálu.

Pro ovládání pomocí Vaší aplikace je vhodnější formát 97, který je blíže popsán v kapitole, začínající na straně 17.

### Měření teploty

Následující instrukce přečte teplotu z teploměru s adresou 5.<sup>4</sup>

Dotaz	Odpověď	Vysvětlení
<b>*B5TR↵</b>	*B	Prefix
		Adresa
	5	Jako adresu lze také použít znak \$. Tento znak je univerzální adresou a funguje pokud je na lince jen jeden modul.
	TR	Kód instrukce pro měření teploty
	↵	Ukončovací znak (enter)
<b>*B50+024.3C↵</b>	*B	Prefix
	5	Adresa modulu
	0	Potvrzení
	+024.3C	Teplota; vždy 7 znaků začínajících znaménkem (+ nebo -) a ukončených znakem teploty C.
	↵	Ukončovací znak (enter)

<sup>4</sup> Z výroby je nastavena adresa „1“ (31H), pokud není na štítku uvedeno jinak.

## Změna adresy

Instrukce změny adresy modulu z 5 na f.

Dotaz	Odpověď	Vysvětlení
Nejdříve je nutné povolit speciální instrukcí konfiguraci. Tato instrukce povolí konfiguraci pro bezprostředně následující instrukci. Po jakékoli následující instrukci je konfigurace opět zakázána.		
<b>*B5E↵</b>	*B	Prefix
	5	Adresa
	E	Kód instrukce pro povolení konfigurace
	↵	Ukončovací znak (enter)
<b>*B50↵</b>	*B	Prefix
	5	Adresa modulu
	0	Potvrzení
	↵	Ukončovací znak (enter)
Nyní máme povolenu konfiguraci. Můžeme tedy změnit adresu.		
<b>*B5ASf↵</b>	*B	Prefix
	5	Stará adresa
	AS	Kód instrukce pro změnu adresy
	f	Nová adresa
	↵	Ukončovací znak (enter)
<b>*B50↵</b>	*B	Prefix
	5	Stará adresa
	0	Potvrzení
	↵	Ukončovací znak (enter)

**SPINEL: SEZNAM ZÁKLADNÍCH INSTRUKCÍ**

Popis	Kód [Dotaz] [Odpověď]	Příklad (adresa v příkladu vždy 1)
Čtení teploty	*B[adresa]TR↓	*B1TR↓
	*B[adresa]0[teplota]↓	*B10+016.5C↓
Dotaz na jméno a typ zařízení	*B[adresa]?↓	
	*B[adresa]0TQS3; v.199.01; F66 97↓	
Povolení konfigurace <sup>5</sup>	*B[adresa]E↓	*B1E↓
	*B[adresa]0↓	*B10↓
Nastavení adresy <sup>6</sup>	*B[stará adresa]AS[nová adresa]↓	*B1AS5↓
	*B[stará adresa]0↓	*B10↓
Nastavení komunikační rychlosti <sup>6</sup>	*B[adresa]SS[kód]↓	*B1SS5↓
	*B[adresa]0↓	*B10↓

**Poznámky:**

[adresa] ... Jako [adresa] může být použit také znak \$, který představuje univerzální adresu. Lze jej použít, pokud je na lince jen jeden modul. Není jej v tom případě nutné adresovat.

[adresa] ... Adresou může být také znak %. Pak jde o tzv. broadcast. To znamená, že jsou osloveny všechny moduly na lince, všechny provedou daný příkaz, ale nijak na něj nezareagují, aby nedošlo ke kolizi na lince.

Komunikační rychlost Bd	Kód
1200	3
2400	4
4800	5
9600	6
19200	7
38400	8
57600	9
115200	A

<sup>5</sup> U této instrukce není možné použít universální adresu \$.

<sup>6</sup> Tato instrukci musí předcházet instrukce Povolení konfigurace

## KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL SPINEL

Do modulu TQS3 je implementován standardizovaný protokol Spinel<sup>7</sup>, formáty 66 (ASCII) a 97 (binární).

### Formát 97

#### Struktura

Dotaz:

**PRE FRM NUM NUM ADR SIG INST DATA... SUMA CR**

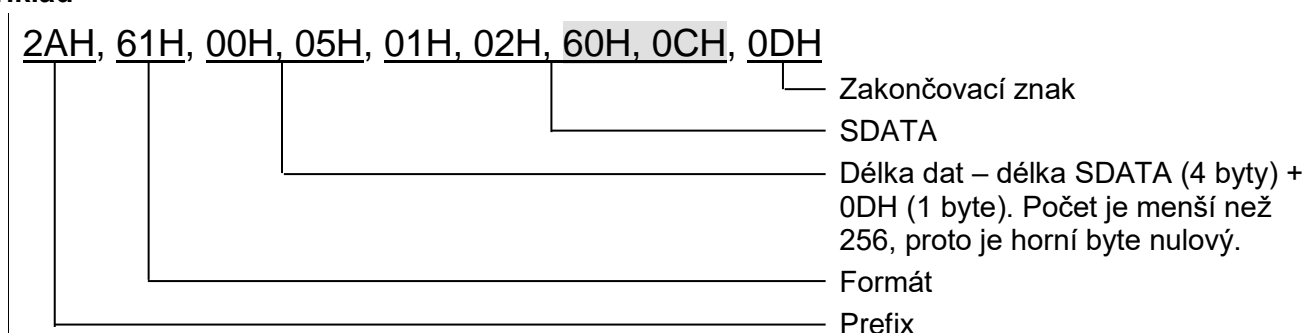
Odpověď:

**PRE FRM NUM NUM ADR SIG ACK DATA... SUMA CR**

<b>PRE</b>	Prefix, 2AH (znak “*”).
<b>FRM</b>	Číslo formátu 97 (61H).
<b>NUM</b>	Počet bytů instrukce od následujícího bajtu do konce rámce.
<b>ADR</b>	Adresa modulu, kterému je posílán dotaz nebo který posílá odpověď.
<b>SIG</b>	Podpis zprávy - libovolné číslo od 00H do FFH. Stejné číslo, které bylo posláno v dotazu, se vrátí v odpovědi, čímž lze snadno rozpoznat, na který dotaz odpověď přišla.
<b>INST<sup>8</sup></b>	Kód instrukce - Instrukce modulu jsou podrobně popsány v kapitole Přehled instrukcí na straně 17.
<b>ACK</b>	Potvrzení dotazu (Acknowledge), zda a jak byl proveden. ACK jsou z intervalu 00H až 0FH.
<b>DATA<sup>8</sup></b>	Data. Podrobně popsány v kapitole Přehled instrukcí (strana 17) pro každou instrukci.
<b>SUMA</b>	Kontrolní součet.
<b>CR</b>	Zakončovací znak (0DH).

#### Vysvětlivky

##### Příklad



<sup>7</sup> Podrobné informace o protokolu Spinel naleznete na [spinel.papouch.com](http://spinel.papouch.com).

<sup>8</sup> Instrukce a data jsou v příkladech na následujících stranách zvýrazněny pro přehlednost takto.

**Délka dat (NUM)**

Šestnáctibitová hodnota určující počet bytů do konce instrukce; počet všech bytů následujících za NUM, až po CR (včetně). Nabývá hodnot 5 až 65535. Je-li menší než 5, považuje se taková instrukce za chybnou a odpovídá se na ni (je-li určena danému zařízení) instrukcí s ACK „neplatná data“.

Postup tvorby NUM:

Sečtete počet bytů následujících za oběma byty NUM (tzn. počet byte SDATA + 1 byte CR). Výsledný počet uvažujte jako šestnáctibitové číslo. To rozdělíte na horní a dolní byte. První byte NUM je horní byte počtu, druhý byte NUM je dolní byte počtu. (Je-li počet bytů menší než 256, první byte NUM je 00H.)

**Adresa (ADR)**

Adresa FFH je rezervována pro broadcast. Pokud je v dotazu adresa FFH, zařízení se chová tak, jako by byla uvedena jeho adresa. Na dotazy s touto adresou se nevrací žádná odpověď.

Adresa FEH je univerzální adresa. Pokud je v dotazu adresa FEH, zařízení se chová tak, jako by byla uvedena jeho adresa. V odpovědi zařízení uvede skutečnou právě nastavenou adresu. Univerzální adresa se používá jen v případech, kdy je na lince připojené jen jedno zařízení.

**Potvrzení dotazu (ACK)**

ACK informuje nadřazené zařízení o způsobu zpracování přijaté instrukce. Kódy potvrzení:

00H .....VŠE V POŘÁDKU

Instrukce byla v pořádku přijata a kompletně provedena.

01H .....JINÁ CHYBA

Blíže nespecifikovaná chyba zařízení.

02H .....NEPLATNÝ KÓD INSTRUKCE

Přijatý kód instrukce není známý.

03H .....NEPLATNÁ DATA

Data nemají platnou délku nebo obsahují neplatnou hodnotu.

04H .....NEPOVOLEN ZÁPIS/PŘÍSTUP ODMÍTNUT

- Dotaz nebyl proveden, protože nebyly splněny určité podmínky.

- Pokus o zápis dat do nepřístupné paměti.

- Snaha o aktivování funkce zařízení, která vyžaduje jiné nastavení (např. vyšší komunikační rychlost).

- Snaha o změnu konfigurace, bez bezprostředně předcházejícího povolení nastavení.

- Přístup do paměti chráněné heslem.

05H .....PORUCHA ZAŘÍZENÍ

- Porucha zařízení, vyžadující servisní zásah.

- Chyba vnitřní paměti zařízení nebo paměti nastavení.

- Chyba některé vnitřní periferie zařízení (běhová chyba nebo chyba při inicializaci).

- Jakákoli jiná chyba ovlivňující správnou funkci zařízení.

06H .....NEJSOU K DISPOZICI ŽÁDNÁ DATA

0EH.....AUTOMATICKY VYSLANÁ INSTRUKCE – KONTINUÁLNÍ MĚŘENÍ

- Periodické odesílání naměřených hodnot.

**Kontrolní součet (SUMA)**

Součet všech bytů instrukce (sčítají se úplně všechna odesílaná data kromě CR) odečtený od 255.

Výpočet:  $SUMA = 255 - (PRE + FRM + NUM + ADR + SIG + ACK (INST) + DATA)$

Na zprávu s chybným kontrolním součtem se neodpovídá. (Na příjem CR se čeká i pokud přijde nesprávný kontrolní součet.)

## Formát 66

Formát 66 používá jen dekadické proměnné nebo znaky, které lze psát na běžné klávesnici. V tomto formátu Instrukce jsou rozděleny na dotaz odpověď:

### Struktura

Dotaz:

**PRE FRM ADR INST DATA.. CR**

Odpověď:

**PRE FRM ADR ACK DATA.. CR**

<b>PRE</b>	Prefix, 2AH (znak “**”).
<b>FRM</b>	Číslo formátu 66 (znak „B“).
<b>ADR</b>	Adresa modulu, kterému je posílán dotaz nebo který posílá odpověď.
<b>INST<sup>8</sup></b>	Kód instrukce - Kódy instrukce daného zařízení. Jsou jimi ASCII kódy písmen „A“ až „Z“ a „a“ až „z“ a číslice „0“ až „9“. Instrukce modulu jsou podrobně popsány v kapitole Přehled instrukcí na straně 17.
<b>ACK</b>	Potvrzení dotazu (Acknowledge), zda a jak byl proveden. ACK jsou z intervalu 00H až 0FH.
<b>DATA<sup>8</sup></b>	Data. ASCII vyjádření přenášených proměnných. Doporučuje se data přenášet v běžném tvaru a jednotkách. Nesmí obsahovat prefix ani CR. Podrobně popsáno v kapitole Přehled instrukcí (strana 17) pro každou instrukci.
<b>CR</b>	Zakončovací znak (0DH).

### Vysvětlivky

**Příklad** – jednorázový odměr



#### Adresa (ADR)

Adresa je jeden znak, který jednoznačně určuje konkrétní zařízení mezi ostatními na jedné komunikační lince. Zařízení toto číslo vždy používá pro svou identifikaci v odpovědích na dotazy z nadřazeného systému. Adresou mohou být tyto ASCII znaky: číslice „0“ až „9“, malá písmena „a“ až „z“ a velká „A“ až „Z“. Adresa nesmí být shodná s prefixem nebo CR.

Adresa „%“ je rezervována pro „broadcast“. Pokud je v dotazu adresa „%“, zařízení se chová tak, jako by byla uvedena jeho adresa. Na dotazy s touto adresou se nevrací žádná odpověď.

Adresa „\$“ je univerzální adresa. Pokud je v dotazu adresa „\$“, zařízení se chová tak, jako by byla uvedena jeho adresa. V odpovědi zařízení uvede skutečnou právě nastavenou adresu. Univerzální adresa se používá jen v případech, kdy je na lince připojené pouze jedno zařízení.

<sup>9</sup> U příkladů instrukcí v kapitole Přehled instrukcí **není zakončovací znak <CR> vypisován!** (Je nahrazen znakem ↵.)

**Kód instrukce (INST)**

Kód instrukce příslušného zařízení.

Je-li přijata platná instrukce (souhlasí ADR) a je nastaven příznak přijaté zprávy, zařízení na takovou instrukci již musí odpovědět.

**Potvrzení dotazu (ACK)**

ACK informuje nadřazené zařízení o způsobu zpracování přijaté instrukce. Kódy potvrzení:

- 0.....VŠE V POŘÁDKU  
Instrukce byla v pořádku přijata a kompletně provedena.
- 1.....JINÁ CHYBA  
Blíže nespecifikovaná chyba zařízení.
- 2.....NEPLATNÝ KÓD INSTRUKCE  
Přijatý kód instrukce není známý.
- 3.....NEPLATNÁ DATA  
Data nemají platnou délku nebo obsahují neplatnou hodnotu.
- 4.....NEPOVOLEN ZÁPIS/PŘÍSTUP ODMÍTNUT
  - Dotaz nebyl proveden, protože nebyly splněny určité podmínky.
  - Pokus o zápis dat do nepřístupné paměti.
  - Snaha o aktivování funkce zařízení, která vyžaduje jiné nastavení (např. vyšší komunikační rychlost).
  - Snaha o změnu konfigurace, bez bezprostředně předcházejícího povolení nastavení.
  - Přístup do paměti chráněné heslem.
- 5.....PORUCHA ZAŘÍZENÍ
  - Porucha zařízení, vyžadující servisní zásah.
  - Chyba vnitřní paměti zařízení nebo paměti nastavení.
  - Chyba některé vnitřní periferie zařízení (běhová chyba nebo chyba při inicializaci).
  - Jakákoli jiná chyba ovlivňující správnou funkci zařízení.
- 6.....NEJSOU K DISPOZICI ŽÁDNÁ DATA
- E .....AUTOMATICKY VYSLANÁ INSTRUKCE – KONTINUÁLNÍ MĚŘENÍ
  - Periodické odesílání naměřených hodnot.

**Data (DATA)**

Data instrukce.



## Přehled instrukcí

Instrukce	Kód 97	66	Data dotazu (97)	Data odpovědi (97)	Str.
<b>Základní instrukce</b>					
Měření teploty .....	51H	TR	--	(hodnota)	18
<b>Konfigurační</b>					
Čtení komunikačních parametrů .....	F0H	--	--	(adresa)(rychlost)	20
Nastavení komunikačních parametrů	E0H	AS a SS	....	(adresa)(rychlost)	19
<b>Doplňkové</b>					
Čtení chyb komunikace .....	F4H	--	--	(chyby)	24
Čtení jména a verze .....	F3H	?	--	TQS3; v0199.00; F66 97	22
Čtení statusu .....	F1H	SR	--	(status)	21
Čtení uložených uživatelských dat ....	F2H	DR	--	--	24
Čtení výrobních údajů .....	FAH	--	--	(číslo-výrobku)(sériové-číslo)(výrobní-údaje)	26
Čtení ID z čidla Dalas .....	A0H			(status)(id)	25
Čtení RAW hodnoty .....	5FH			(raw)	25
Kontrolní součet – čtení nastavení ....	FEH	--	--	(stav)	23
Nastavení adresy sériovým číslem ....	EBH	--		(nová-adresa)(číslo-výrobku)(sériové-číslo)	25
Nastavení statusu .....	E1H	SW		(status)	20
Povolení konfigurace .....	E4H	E	--	--	20
Povolení kontrolního součtu .....	EEH	--		(stav)	23
Reset .....	E3H	RE	--	--	22
Uložení uživatelských dat .....	E2H	DW	--	--	23
Přepnutí komunikačního protokolu ....	EDH				26

Pro přehlednost jsou dále podrobně popsány jen instrukce (INST), potvrzení (ACK) a data (DATA). Adresa (ADR), podpis (SIG) a kontrolní součet (SUMA) jsou podrobně popsány výše v popisu protokolu a v podrobné dokumentaci k protokolu Spinel (k dispozici ke stažení na [spinel.papouch.com](http://spinel.papouch.com)).

Příklady jsou však uvedeny v kompletním tvaru a to pro adresu 01H a podpis 02H. Indexy <sup>97</sup> nebo <sup>66</sup> před některými odstavci na následujících stránkách označují pro jaký formát protokolu Spinel je takto označený odstavec určen. Není-li před odstavcem žádný index, vztahuje se daná informace na protokol 97 i 66. (Viz také poznámku pod čarou 9 na straně 15.)

## Kompatibilita s teploměrem TQS1

Teploměr TQS3 je zpětně kompatibilní se starším teploměrem TQS1. TQS3 je možné přepnout speciální instrukcí do režimu komunikace protokolem TQS1 (oba protokoly není možné provozovat současně). Popis této instrukce a také další podrobnosti o protokolu TQS1 naleznete v dokumentu [TQS3 – popis protokolu TQS1](#).

## Základní instrukce

### Měření teploty

Popis: Provede jednorázový odměr teploty.<sup>10</sup>

<sup>97</sup>Dotaz: 51H

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H) (hodnota)

<sup>97</sup>Legenda: (hodnota) teplota ve formátu signed int

*teplota = hodnota / 32* Výsledná teplota má rozlišení 0,1°C.<sup>11</sup>

<sup>97</sup>Příklad: Dotaz: Adresa 1

2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 51H, 1BH, 0DH

Odpověď:

2AH, 61H, 00H, 07H, 01H, 02H, 00H, 01H, 05H, 64H, 0DH

*Teplota je v odpovědi uvedena ve formátu signed int<sup>12</sup>: 0105H. Vydělením 32, dostaneme naměřenou hodnotu ve stupních Celsia.*

*Převod na dekadickou hodnotu: 0105H = 261DEC*

*Dělení 32: 261 / 32 = 8,15625*

*Naměřená teplota je tedy (po zaokrouhlení) 8,2 °C.*

<sup>66</sup>Dotaz: „TR“ (Temperature Read)

<sup>66</sup>Odpověď: (ACK „0“) (hodnota)

<sup>66</sup>Legenda: (hodnota) Teplota jako ASCII řetězec (vždy 7 znaků zarovnaných doprava). Nepoužité znaky jsou vyplněny mezerou (20H).

<sup>66</sup>Příklad: Dotaz: Adresa 1

\*B1TR↵

Odpověď: 123,4°C

\*B10+123.4C↵

<sup>10</sup> Teploměr TQS3 dynamicky mění vnitřní periodu měření teploty z teplotního senzoru podle periody volání instrukce „Měření teploty“. Pokud chcete minimalizovat proudový odběr teploměru, použijte periodu měření delší než 30 sec. (Vnitřní převod teploty trvá cca 700 ms. Během něj dochází ke zvýšení odběru teploměru TQS3 o 0,5 mA.)

<sup>11</sup> Teplota po dělení vychází s přesností na 1/32. Zaručovaná přesnost teplotního snímače je jen 1/10. Výslednou hodnotou proto je údaj zaokrouhlený na desetiny. Zaokrouhlení vypočítané hodnoty teploty je patrné z příkladu k této instrukci.

<sup>12</sup> Záporná čísla jsou dvojkovým doplňkem. Detailní vysvětlení tohoto způsobu je například pod heslem [Dvojkový doplněk na Wikipedii](#). Pro převod záporných hodnot je vhodné použít například vědeckou kalkulačku ve Windows. *Příklad:* Teplota -13,8 °C je reprezentována jako číslo -138 (dekadicky), což je FF76H.

## Konfigurační

### Nastavení komunikačních parametrů

**Popis:** Nastavuje adresu a komunikační rychlost. Této instrukci musí bezprostředně předcházet instrukce Povolení konfigurace (viz str. 20). Instrukci nelze použít s universální adresou nebo s adresou „broadcast“.

<sup>97</sup>**Dotaz:** E0H (adresa) (rychlost)

<sup>97</sup>**Odpověď:** (ACK 00H)

<sup>97</sup>**Legenda:** (adresa) 1 byte; Může být z intervalu 00H až FDH, pokud je pro komunikaci využit i protokol 66, je nutné použít jen adresy, které je možno vyjádřit i jako zobrazitelný ASCII znak (viz odstavec Adresa na straně 15).

(rychlost) 1 byte; komunikační rychlost, kódy rychlostí jsou uvedeny v tabulce 2.

<sup>97</sup>**Příklad:** *Nastavení adresy 04H a komunikační rychlosti 19200Bd; stará adresa 01H, podpis 02H*

*2AH, 61H, 00H, 07H, 01H, 02H, E0H, 04H, 07H, 7FH, 0DH*

*Odpověď*

*2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH*

**Poznámky:** Nová adresa a komunikační rychlost se nastaví po odeslání odpovědi.

Před nastavením konfiguračních parametrů musí předcházet instrukce Povolení konfigurace (strana 20). Po nastavení komunikačních parametrů se nastavení opět zakáže.

Ostatní parametry komunikace jsou: 8 bitů, bez parity, 1 stopbit. Z výroby je nastavena komunikační rychlost 9600Bd, adresa je uvedena jako ASCII znak na štítku na teploměru.

V případě, že adresa není známa a na lince není připojené žádné další zařízení, lze adresu zjistit instrukcí Čtení komunikačních parametrů. Jako adresa zařízení se použije univerzální adresa FEH.

V případě, že komunikační rychlost je neznámá, je nutné vyzkoušet všechny komunikační rychlosti.

<sup>66</sup>**Dotaz:** „AS“(adresa)<sup>13</sup> (Adress Set)

<sup>66</sup>**Odpověď:** (ACK „0“)

<sup>66</sup>**Legenda:** (adresa) viz odstavec Adresa na straně 15.

<sup>66</sup>**Příklad:** *Dotaz: Adresa 4*

*\*B1AS4↵*

*Odpověď*

*\*B10↵*

<sup>66</sup>**Dotaz:** „SS“(kód)<sup>13</sup> (Speed Set)

<sup>66</sup>**Odpověď:** (ACK „0“)

<sup>66</sup>**Legenda:** (kód) kód komunikační rychlosti dle tab. 1

<sup>66</sup>**Příklad:** *Dotaz: Rychlost 19200Bd*

*\*B1SS7↵*

*Odpověď*

*\*B10↵*

<sup>13</sup> Adresu a komunikační rychlost je nutné v protokolu 66 nastavit dvěma různými instrukcemi. (U protokolu 97 je to jen jedna instrukce.)

## Čtení komunikačních parametrů

Popis:	Vrací adresu a komunikační rychlost.	Komunikační rychlost Bd	Kód	
			97	66
<sup>97</sup> Dotaz:	F0H	1200	03H	3
<sup>97</sup> Odpověď:	(ACK 00H) (adr) (rychlost)	2400	04H	4
<sup>97</sup> Legenda:	(adresa) 1 byte; adresa přístroje	4800	05H	5
		9600	06H	6
		19200	07H	7
		38400	08H	8
<sup>97</sup> Příklad:	Čtení komunikačních parametrů; univerzální adresa FEH, podpis 02H	57600	09H	9
		115200	0AH	A

2AH, 61H, 00H, 05H, FEH, 02H, F0H, 7FH, 0DH

tab. 1 – kódy komunikačních rychlostí

**Odpověď - adresa 04H, komunikační rychlost 9600Bd**

2AH, 61H, 00H, 07H, 04H, 02H, 00H, 04H, 06H, 5DH, 0DH

<sup>97</sup>Poznámky: Použití této instrukce je určeno pro zjištění nastavené adresy v případě, kdy není známa. Dotaz se přitom posílá na univerzální adresu FEH. Pokud není známa ani komunikační rychlost, je třeba vyzkoušet všechny komunikační rychlosti zařízení. Na lince ale nesmí být připojeno žádné další zařízení.

Ostatní parametry komunikace jsou: 8 bitů, bez parity, 1 stopbit. Z výroby je nastavena komunikační rychlost 9600Bd, adresa je uvedena jako ASCII znak na štítku na teploměru.

## Doplňkové

### Povolení konfigurace

Popis: Povoluje provedení konfigurace. Musí předcházet bezprostředně před některými instrukcemi (Nastavení komunikačních parametrů a Povolení kontrolního součtu). Po následující instrukci (i neplatné) je konfigurace automaticky zakázána. Instrukci nelze použít s univerzální adresou nebo s adresou „broadcast“.

<sup>97</sup>Dotaz: E4H

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H)

<sup>97</sup>Příklad: *Povolení konfigurace*

2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, E4H, 88H, 0DH

**Odpověď**

2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH

<sup>66</sup>Dotaz: „E“ (Enable)

<sup>66</sup>Odpověď: (ACK „0“)

<sup>66</sup>Příklad: *Dotaz*

\*B1E↵

**Odpověď**

\*B10↵

## Nastavení statusu

---

Popis: Nastaví status přístroje. Uživatelsky definovaný byte, který lze využít k zjištění stavu přístroje.

<sup>97</sup>Dotaz: E1H (status)

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H)

<sup>97</sup>Legenda: (status) 1 byte; status přístroje. Po zapnutí přístroje, nebo po resetu (i softwarovém) je automaticky nastaven status 00H. Pokud je instrukcí Nastavení statusu přestaven na jinou hodnotu, lze později snadno identifikovat, v jakém stavu se přístroj nachází.

<sup>97</sup>Příklad: *Nastavení statusu 12H; adresa 01H, podpis 02H*

*2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, E1H, 12H, 78H, 0DH*

*Odpověď*

*2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH*

---

<sup>66</sup>Dotaz: „SW“(status) (Status Write)

<sup>66</sup>Odpověď: (ACK „0“)

<sup>66</sup>Legenda: (status) znak z intervalu „mezera“ až „~“ (32 – 126)

<sup>66</sup>Příklad: *Dotaz – znak A*

*\*B1SWA↵*

*Odpověď*

*\*B10*

## Čtení statusu

---

Popis: Čte status přístroje. Uživatelsky definovaný byte, který lze využít k zjištění stavu přístroje.

<sup>97</sup>Dotaz: F1H

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H)(status)

<sup>97</sup>Legenda: (status) 1 byte; status přístroje, význam viz Nastavení statusu.

<sup>97</sup>Příklad: *Čtení statusu; adresa 01H, podpis 02H*

*2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, F1H, 7BH, 0DH*

*Odpověď - status 12H*

*2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, 00H, 12H, 59H, 0DH*

---

<sup>66</sup>Dotaz: „SR“ (Status Read)

<sup>66</sup>Odpověď: (ACK „0“)(znak)

<sup>66</sup>Legenda: (znak) znak z intervalu „mezera“ až „~“ (32 – 126)

<sup>66</sup>Příklad: *Dotaz*

*\*B1SR↵*

*Odpověď*

*\*B10A↵*

## Čtení jména a verze

---

**Popis:** Čte jméno přístroje, verzi vnitřního software a seznam možných formátů komunikace (pro modul TQS3 97 a 66). Nastaveno při výrobě.

<sup>97</sup>**Dotaz:** F3H

<sup>97</sup>**Odpověď:** (ACK 00H) (řetězec)

<sup>97</sup>**Legenda:** (řetězec) Text je ve tvaru: „TQS3; v0199.04.03; F66 97“.

<sup>97</sup>**Příklad:** *Dotaz*

2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, F3H, 49H, 0DH

*Odpověď*

2AH, 61H, 00H, 1EH, 31H, 02H, 00H, 54H, 51H, 53H, 33H, 3BH, 20H, 76H, 30H, 31H, 39H, 39H, 2EH, 30H, 34H, 2EH, 30H, 33H, 3BH, 20H, 46H, 36H, 36H, 20H, 39H, 37H, 94H, 0DH

<sup>66</sup>**Dotaz:** „?“

<sup>66</sup>**Odpověď:** (ACK „0“)

<sup>66</sup>**Příklad:** *Dotaz*

\*B1?↵

*Odpověď*

\*B10 TQS3; V0199.04.02; F66 97↵

## Reset

---

**Popis:** Provede reset přístroje. Modul se dostane do shodného stavu jako po zapnutí napájení.

<sup>97</sup>**Dotaz:** E3H

<sup>97</sup>**Odpověď:** (ACK 00H)

<sup>97</sup>**Příklad:** *Reset; adresa 01H, podpis 02H*

2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, E3H, 89H, 0DH

*Odpověď*

2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH

**Poznámka:** Reset se provede až po odeslání odpovědi.

<sup>66</sup>**Dotaz:** „RE“ (REset)

<sup>66</sup>**Odpověď:** (ACK „0“)

<sup>66</sup>**Příklad:** *Dotaz*

\*B1RE↵

*Odpověď*

\*B10↵

## Povolení kontrolního součtu

---

Popis: Povoluje kontrolu checksumu u příchozích zpráv. Těto instrukci musí bezprostředně předcházet instrukce Povolení konfigurace (viz str. 20).

<sup>97</sup>Dotaz: EEH (stav)

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H)

<sup>97</sup>Legenda: (stav) 1 byte; 01H pro zapnutí kontroly; 00H pro vypnutí

<sup>97</sup>Příklad: *Povolení konfigurace*

2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, EEH, 01H, 7CH, 0DH

*Odpověď*

2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH

## Kontrolní součet – čtení nastavení

---

Popis: Zjišťuje aktuální nastavení kontroly checksumu.

<sup>97</sup>Dotaz: FEH

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H) (stav)

<sup>97</sup>Legenda: (stav) 1 byte; 01H pro zapnutí kontroly; 00H pro vypnutí

<sup>97</sup>Příklad: *Dotaz na nastavení*

2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, FEH, 6EH, 0DH

*Odpověď – kontrola zapnuta*

2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, 00H, 01H, 6AH, 0DH

## Uložení uživatelských dat

---

Popis: Instrukce uloží uživatelská data. Při vypnutí napájení si přístroj data pamatuje.

<sup>97</sup>Dotaz: E2H (pozice)(data)

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H)

<sup>97</sup>Legenda: (pozice) 1 byte; adresa paměti, kam se mají data uložit. 00H až 0FH  
(data) 1 až 16 bytů; libovolná uživatelská data.

<sup>97</sup>Příklad: *Uložení slova "Kotelna 1" na adresu paměti 00H; adresa 01H, podpis 02H*

2AH, 61H, 00H, 0FH, 01H, 02H, E2H, 00H, "KOTELNA 1", 61H, 0DH

*Odpověď*

2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH

Poznámky: Paměť pro uživatelská data má velikost 16 bytů. V případě že se zapisuje na adresu paměti např. 0CH, lze zapsat max. 4 bajty.

<sup>66</sup>Dotaz: „DW“(pozice)(data) (Data Write)

<sup>66</sup>Odpověď: (ACK „0“)

<sup>66</sup>Legenda: (pozice) Adresa pozice v paměti, na kterou se bude zapisovat. Z intervalu 0-9 nebo A-F.  
(data) 1 až 16 bytů; Libovolná uživatelská data. Z intervalu 0-9 nebo A-F.

<sup>66</sup>Příklad: *Dotaz*

\*B1DW0KOTELNA 1↵

*Odpověď*

\*B10↵

## Čtení uložených uživatelských dat

---

Popis: Instrukce čte uložená uživatelská data. Při vypnutí napájení si přístroj data pamatuje.

<sup>97</sup>Dotaz: F2H

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H)(data)

<sup>97</sup>Legenda: (data) 16 bytů; uložená uživatelská data.

<sup>97</sup>Příklad: Čtení uživatelských dat; adresa 01H, podpis 02H

2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, F2H, 7AH, 0DH

Odpověď - "Kotelna 1 "

2AH, 61H, 00H, 15H, 01H, 02H, 00H, "KOTELNA 1 ", 5DH, 0DH

---

<sup>66</sup>Dotaz: „DR“ (Data Read)

<sup>66</sup>Odpověď: (ACK „0“)(data)

<sup>66</sup>Legenda: (data) 1 až 16 bytů; Uživatelská data.

<sup>66</sup>Příklad: Dotaz

\*B1DR↵

Odpověď

\*B10KOTELNA 1↵

## Čtení chyb komunikace

---

Popis: Instrukce vrací počet chyb komunikace, které se vyskytly od zapnutí přístroje, nebo od posledního čtení chyb komunikace.

<sup>97</sup>Dotaz: F4H

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H) (chyby)

<sup>97</sup>Legenda: (chyby) 1 byte; počet chyb komunikace, které se vyskytly od zapnutí přístroje, nebo od posledního čtení. Za chyby komunikace jsou považovány následující události:

je očekáván prefix a přijde jiný byte

nesouhlasí kontrolní součet SUMA

zpráva není kompletní

<sup>97</sup>Příklad: Čtení chyb komunikace; adresa 01H, podpis 02H

2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, F4H, 78H, 0DH

Odpověď - 5 chyb

2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, 00H, 05H, 66H, 0DH



## Čtení ID z čidla Dalas

---

Popis: Instrukce přečte unikátní ID z teplotního senzoru. Toto ID je neměnné a je do čipu vypáleno při výrobě senzoru.

<sup>97</sup>Dotaz: A0H

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H) (status) (id)

<sup>97</sup>Legenda: (status) 1 byte; 00H = error, 01H = právě probíhá čtení, FFH = následuje ID  
(id) 8 byte; unikátní ID

<sup>97</sup>Příklad: Čtení chyb komunikace; adresa 01H, podpis 02H

2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, A0H, 9CH, 0DH

Odpověď

2AH, 61H, 00H, 0EH, 31H, 02H, 00H, FFH, 28H, 00H, 00H, 07H, 9DH, 60H, A0H, 55H, 13H, 0DH

## Čtení RAW hodnoty

---

Popis: Instrukce přečte hodnotu tak, jak byla zjištěna z teplotního senzoru.

<sup>97</sup>Dotaz: 5FH

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H)

<sup>97</sup>Legenda: (raw) 2 byty; hodnota ze senzoru.

<sup>97</sup>Příklad: Dotaz

2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 5FH, DDH, 0DH

Odpověď – 25,3 °C

2AH, 61H, 00H, 07H, 31H, 02H, 00H, 01H, 96H, A3H, 0DH

## Nastavení adresy sériovým číslem

---

Popis: Instrukce umožňuje nastavit adresu modulu pouze podle sériového čísla.

<sup>97</sup>Dotaz: EBH(nová-adresa)(číslo-výrobku)(sériové-číslo)

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H)

<sup>97</sup>Legenda: (nová-adresa) 1 byte; nová adresa modulu.

(číslo-výrobku) 2 byty; číslo výrobku; pro teploměr TQS3 je vždy dekadicky 199, tedy hexadecimálně 00C7.

(sériové-číslo) 2 byty; sériové číslo teploměru TQS3 je uvedeno na štítku za textem 0199.01/ Toto číslo je možné zjistit také instrukcí „Čtení výrobních údajů“.

<sup>97</sup>Příklad: Dotaz – nová-adresa 32H, číslo-výrobku 199 (= 00C7H), sériové číslo 101 (= 0065H)

2AH, 61H, 00H, 0AH, FEH, 02H, EBH, 32H, 00H, C7H, 00H, 65H, 21H, 0DH

Odpověď – teploměr odpovídá již s novou adresou

2AH, 61H, 00H, 05H, 32H, 02H, 00H, 3BH, 0DH

## Čtení výrobních údajů

---

Popis: Instrukce přečte výrobní údaje z teploměru TQS3.

<sup>97</sup>Dotaz: FAH

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H)(číslo-výrobku)(sériové-číslo)(výrobní-údaje)

<sup>97</sup>Legenda: (číslo-výrobku) 2 byty; číslo výrobku; pro teploměr TQS3 je vždy dekadicky 199, tedy hexadecimálně 00C7.

(sériové-číslo) 2 byty; sériové číslo teploměru TQS3 je uvedeno na štítku za textem 0199.01/

(výrobní-údaje) 4 byty

<sup>97</sup>Příklad: Dotaz

2AH, 61H, 00H, 05H, FEH, 02H, FAH, 75H, 0DH

Odpověď – číslo-výrobku 199 (=00C7H), sériové číslo 101 (=0065H), výrobní-údaje 20050923H

2AH, 61H, 00H, 0DH, 35H, 02H, 00H, 00H, C7H, 00H, 65H, 20H, 05H, 09H, 23H, B3H, 0DH

## Přepnutí komunikačního protokolu

---

Popis: Touto instrukcí se přepíná typ komunikačního protokolu. (Instrukci musí předcházet instrukce Povolení konfigurace popsána na straně 20.)

*K přepnutí protokolu lze použít například program Modbus Configurator, který je k dispozici ke stažení na [www.papouch.com](http://www.papouch.com).*

<sup>97</sup>Dotaz: EDH (id)

<sup>97</sup>Odpověď: (ACK 00H)

<sup>97</sup>Legenda: (id) 1 byte; identifikační číslo protokolu:  
01H – protokol Spinel, formát 97 (binární) i 66 (ascii)  
02H – protokol MODBUS RTU

<sup>97</sup>Příklad: Dotaz

2AH, 61H, 00H, 06H, 31H, 02H, EDH, FFH, 4FH, 0DH

Odpověď

2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH

**TECHNICKÉ PARAMETRY****Společné**

Pracovní teplota elektroniky.....	-40 °C až +85 °C
Teplotní rozsah čidla .....	-55 °C až +125 °C s rozlišením 0,1 °C
Přesnost .....	± 0,5 °C v rozsahu -10 °C až +85 °C, jinak ± 2 °C
Měřicí prvek.....	polovodičový senzor DS18B20
Zakončení.....	Ne; jen odpory 10 kΩ definující klidový stav linky.
Napájecí napětí .....	7 V až 20 V stejnosměrných s ochranou proti přepólování
Odběr.....	typ. 2 mA, max. 3 mA (viz pozn. 10 na straně 18)

**Komunikační linka**

Typ .....	RS485
Doba odezvy.....	2,5 ms
Komunikační protokol .....	Spinel nebo Modbus RTU ( <i>přepíná se uživatelsky</i> )
Výchozí komunikační protokol .....	Spinel
Rychlost.....	až 115,2 kBd
Z výroby nastavena adresa .....	31H (znak: „1“) <sup>14</sup>
Počet datových bitů .....	8
Parita .....	žádná
Počet stopbitů.....	1



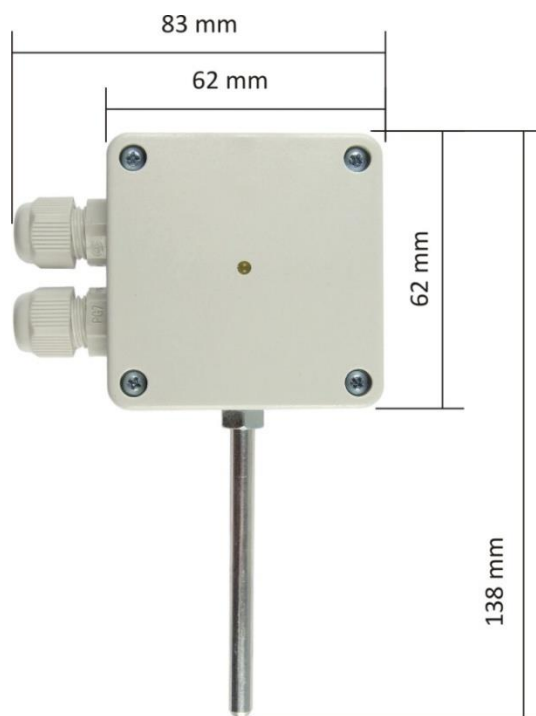
Svorkovnice Wago 236

<sup>14</sup> Pokud je nastavena jiná adresa, je uvedena na štítku na zařízení.

## Venkovní provedení – TQS3 O

*Toto provedení je vhodné pro měření ve venkovním prostředí, místech s působením vody nebo povětrnostních vlivů.*

Stupeň krytí.....	IP65
Mechanické provedení čidla.....	Kovová tyč o průměru 6 mm a délce 70 mm
Rozměry.....	83 (62) mm × 138 (62) mm × 33 mm
Připojení.....	2× průchodka PG7
Připojení vodičů .....	svorkovnice Wago 236



obr. 5 – Venkovní provedení TQS3 O

## Vnitřní provedení – TQS3 I

*Provedení pro měření teploty v interiérech, kde nehrozí kontakt s vodou nebo extrémní vlhkostí.*

Stupeň krytí.....	IP 20
Mechanické provedení čidla.....	Plastové čidlo 5 × 5 × 5 mm
Rozměry.....	62 mm × 62 mm × 28 mm
Připojení vodičů .....	svorkovnice Wago 236



obr. 6 – Vnitřní provedení TQS3 I

**Příložné provedení – TQS3 P**

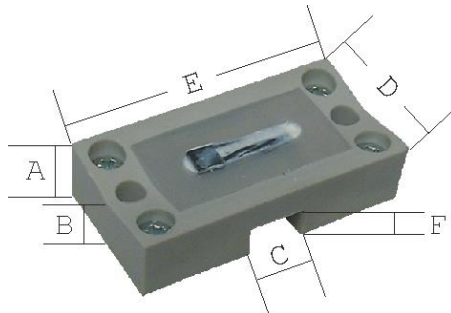
*Provedení pro měření teploty trubek nebo jiných oblých předmětů.*

Stupeň krytí .....IP 65

Mechanické provedení čidla .....Příložné na trubku

Rozměry .....62 mm × 62 mm × 45 mm

Připojení vodičů .....svorkovnice Wago 236



A = 11,5 mm  
B = 10 mm  
C = 9,5 mm  
D = 24 mm  
E = 48 mm  
F = 2,5 mm

obr. 7 – Příložné provedení a detail příložné části

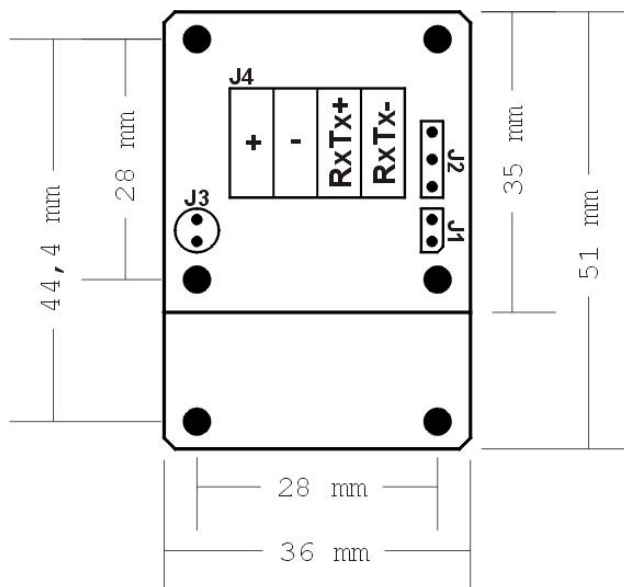
**Samotná deska s elektronikou – TQS3 E**

*Samostatná deska elektroniky je vhodná pro vestavbu do stávajících zařízení. Teplotní senzor je osazen přímo na desce.*

Rozměry desky .....35(51) mm × 36 mm × 15 mm

Rozmístění děr .....v rozích obdélníku 28(44,4) mm × 28 mm; průměr 3 mm

Mechanické provedení čidla .....Plastové čidlo 5 × 5 × 5 mm



obr. 8 – Rozměry desky elektroniky





# Papouch s.r.o.

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

Adresa:

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

Telefon:

**+420 267 314 268**

Fax:

**+420 267 314 269**

Internet:

**www.papouch.com**

E-mail:

**papouch@papouch.com**

