



# Komunikační protokol Spinel v senzorech THT2 a TH2E

Kompletní popis protokolu  
+ příloha o principu hystereze



# Spinel v THT2 a TH2E

## Katalogový list

Vytvořen: 10.2.2009

Poslední aktualizace: 20.10 2022 12:50

Počet stran: 52

© 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**

Popis.....	4	Paměť extrémních hodnot .....	28
Přehled změn.....	4	Čtení extrémů – základní .....	28
Komunikační protokol .....	5	Mazání extrémů – základní .....	29
Formát 97 .....	5	Čtení extrémů – s časovými údaji .....	29
Struktura .....	5	Mazání extrémů – s časovými údaji .....	30
Vysvětlivky .....	5	Paměť .....	31
Formát 66.....	7	Čtení uložených hodnot .....	31
Struktura .....	7	Čtení statusu loggeru .....	32
Vysvětlivky .....	7	Nulování počtu nepřechtených hodnot.....	33
Přehled instrukcí .....	9	Mazání paměti .....	33
Základní instrukce .....	11	Nastavení ukládání do paměti.....	34
Měření .....	11	Čtení nastavení ukládání do paměti.....	35
Rozšířené měření .....	13	Konfigurace komunikační linky a nastavení	
Rozšířená konfigurace.....	15	adresy .....	36
Nastavení teplotní jednotky.....	15	Povolení konfigurace .....	36
Čtení nastavené teplotní jednotky .....	15	Nastavení komunikačních parametrů .....	37
Nastavení hlídání hodnot .....	16	Čtení komunikačních parametrů .....	39
Čtení nastavení hlídání hodnot .....	19	Nastavení adresy sériovým číslem.....	40
Nulování příznaků odeslání zprávy o změně		Přepnutí protokolu .....	41
hodnoty.....	20	Doplňkové .....	42
Čtení poslední zprávy o změně hodnoty ....	20	Čtení jména a verze.....	42
Typ nastaveného senzoru.....	21	Čtení výrobních údajů .....	43
Informace o rozsazích.....	22	Uložení uživatelských dat.....	44
Datum a čas .....	23	Čtení uložených uživatelských dat .....	45
Nastavení času .....	23	Nastavení statusu .....	45
Čtení času .....	24	Čtení statusu.....	46
Nastavení času (ASCII) .....	24	Čtení chyb komunikace.....	47
Čtení času (ASCII).....	25	Povolení kontrolního součtu.....	48
Nastavení času (NTP).....	25	Kontrolní součet – čtení nastavení .....	48
Čtení času (NTP) .....	26	Reset .....	49
Nastavení parametrů času .....	26	Výchozí konfigurace.....	49
Čtení nastavených parametrů času.....	27	Dodatek – Hystereze .....	50

## POPIS

Tento dokument popisuje komunikační protokol v inteligentních senzorech [THT2](#), [THT2I](#) a TH2E. Dokumentace hardwaru senzorů a popis jejich funkcí je k dispozici na webových stránkách [papouch.com](http://papouch.com).

### Tip pro vývojáře:

- [Spinel.NET](#) na GitHubu: Windows SDK pro snadnou práci nejen s THT2/TH2E v prostředí .NET.
- [Online parser Spinelu](#).

**Poznámka:** Pokud je v následujícím textu hovořeno o čísle kanálu, je tím míněno pořadové číslo veličiny podle následujícího klíče:

kanál 1 → Teplota

kanál 2 → Vlhkost

kanál 3 → Rosný bod

### Informace pro THT2/THT2I

- Výchozí komunikační rychlost je nastavena na **9600 Bd**, bez parity, jeden stopbit.

### Informace pro TH2E

- Protokolem Spinel lze komunikovat pouze v komunikačním režimu TCP server, TCP klient nebo UDP. Režim se nastavuje v konfiguraci přes webové rozhraní na panelu Sít'.
- Komunikační rychlost nelze protokolem Spinel nastavovat. Kód je napevno nastaven na rychlost **115,2 kBd**.

## Přehled změn

---

### 19.1.2017

- Přidána nová instrukce pro [načtení typu nastaveného senzoru](#).

### 19.11.2015

- Aktualizace informací o rozdílech mezi THT2 a TH2E.

### verze 6

- Dokumentovány instrukce pro práci s [RTC](#) a funkce pro [logování hodnot](#).
- Nová instrukce nastavení do [výchozí konfigurace](#).

### verze 2

- Nová funkce pro hlídání naměřených hodnot. (Rozšíření parametru status u instrukce [Měření](#) a nová instrukce [Nastavení hlídání hodnot](#).)
- Automatické odesílání zprávy při překročení nastavených mezí a související instrukce pro nastavení.
- Nová instrukce [Rozšířené měření](#) umí vracet naměřené hodnoty také jako string a jako číslo s plovoucí řádovou čárkou.
- Funkce pro měření umí přepočítávat teplotu podle jednotky nastavené instrukcí [Nastavení teplotní jednotky](#).
- Ze zařízení lze načíst informaci o připojeném senzoru instrukcí [Informace o rozsazích](#).

## KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL

Do modulů je implementován standardizovaný protokol Spinel<sup>1</sup>, formáty 66 (ASCII) a 97 (binární).

### Formát 97

#### Struktura

Dotaz:

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

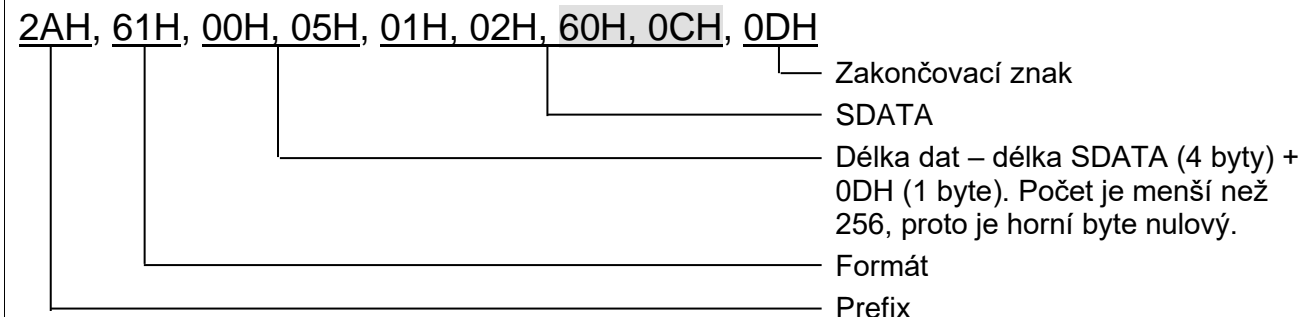
Odpověď:

```
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>2</sup></b>	Kód instrukce - Instrukce modulu jsou podrobně popsány v kapitole Přehled instrukcí na straně 9.
<b>ACK</b>	Potvrzení dotazu (Acknowledge), zda a jak byl proveden. ACK jsou z intervalu 00H až 0FH.
<b>DATA</b>	Data. Podrobně popsány v kapitole Přehled instrukcí (strana 9) pro každou instrukci.
<b>SUMA</b>	Kontrolní součet.
<b>CR</b>	Zakončovací znak (0DH).

#### Vysvětlivky

##### Příklad



<sup>1</sup> Podrobné informace o protokolu Spinel naleznete na [papouch.com/spinel](http://papouch.com/spinel).

<sup>2</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 rozdělte 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:  $SUM = 0xFF - ((PRE + FRM + ((NUM \& 0xFF00) \gg 8) + (NUM \& 0xFF) + ADR + SIG + ACK\_INST + DATA) \& 0xFF)$

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. Instrukce jsou rozděleny na dotaz odpověď:

### Struktura

Dotaz:

```
PRE FRM ADR INST DATA.. CR
```

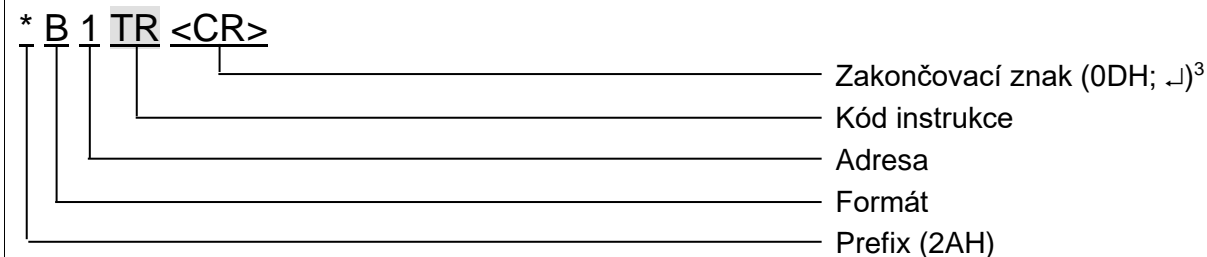
Odpověď:

```
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 poslán dotaz nebo který posílá odpověď.
<b>INST</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 9.
<b>ACK</b>	Potvrzení dotazu (Acknowledge), zda a jak byl proveden. ACK jsou z intervalu 00H až 0FH.
<b>DATA</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 9) 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>3</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 označené • jsou implementovány jen v TH2E.

<b>Instrukce</b>	<b>Kód 97</b>	<b>Kód 66</b>	<b>Strana</b>
<b>Základní instrukce</b>			
Měření.....	51H.....	MR.....	11
Rozšířené měření.....	58H.....		13
<b>Rozšířená konfigurace</b>			
Nastavení teplotní jednotky.....	1AH.....		15
Čtení nastavené teplotní jednotky.....	1BH.....		15
Nastavení hlídání hodnot.....	1CH.....		16
Čtení nastavení hlídání hodnot.....	1DH.....		19
• Nulování příznaků odeslání zprávy o změně hodnoty.....	5CH.....		20
• Čtení poslední zprávy o změně hodnoty.....	5DH.....		20
Typ nastaveného senzoru.....	B1H.....		21
• Informace o rozsazích.....	1FH.....		22
<b>Datum a čas</b>			
• Nastavení času.....	70H.....		23
• Čtení času.....	71H.....		24
• Nastavení času (ASCII).....	72H.....		24
• Čtení času (ASCII).....	73H.....		25
• Nastavení času (NTP).....	74H.....		25
• Čtení času (NTP).....	75H.....		26
• Nastavení parametrů času.....	76H.....		23
• Čtení nastavených parametrů času.....	77H.....		27
<b>Paměť extrémních hodnot</b>			
Čtení extrémů – základní.....	56H.....		28
Mazání extrémů – základní.....	57H.....		29
• Čtení extrémů – s časovými údaji.....	A6H.....		29
• Mazání extrémů – s časovými údaji.....	A7H.....		30
<b>Paměť</b>			
• Čtení uložených hodnot.....	90H.....		31
• Čtení statusu loggeru.....	99H.....		32
• Nulování počtu nepřečtených hodnot.....	89H.....		33
• Mazání paměti.....	8EH.....		33
• Nastavení ukládání do paměti.....	8AH.....		34
• Čtení nastavení ukládání do paměti.....	9AH.....		35
<b>Konfigurace komunikační linky a nastavení adresy</b>			
Povolení konfigurace.....	E4H.....	E.....	36
Nastavení komunikačních parametrů.....	E0H.....	AS a SS.....	37
Čtení komunikačních parametrů.....	F0H.....	CP.....	39
Nastavení adresy sériovým číslem.....	EBH.....		40
Přepnutí protokolu.....	EDH.....		41
<b>Doplňkové</b>			

Čtení jména a verze .....	F3H .....	? .....	42
Čtení výrobních údajů .....	FAH .....		43
Uložení uživatelských dat .....	E2H .....	DW .....	44
Čtení uložených uživatelských dat .....	F2H .....	DR .....	45
Nastavení statusu .....	E1H .....	SW .....	45
Čtení statusu .....	F1H .....	SR .....	46
Čtení chyb komunikace .....	F4H .....		47
Povolení kontrolního součtu .....	EEH .....		48
Kontrolní součet – čtení nastavení .....	FEH .....		48
Reset .....	E3H .....	RE .....	49
• Výchozí konfigurace .....	8FH .....		49

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 [papouch.com/spinel](http://papouch.com/spinel)).

Na následujících stránkách jsou podrobně popsány všechny instrukce zařízení. U každé instrukce jsou uvedeny informace pro formát 97. Pokud má instrukce ekvivalent i ve formátu 66, je jeho popis uveden za textem „Ve formátu 66“.

## Základní instrukce

### Měření

Instrukce přečte aktuální hodnoty měřených veličin. Teplotní veličiny jsou přepočítány do aktuálně nastavené jednotky. (Viz [Nastavení teplotní jednotky](#) na straně [15.](#))

#### Dotaz:

*Kód instrukce:* 51H (const)

const	Konstanta	délka: 1 byte
Vždy hodnota 00H. (Konstanta pro budoucí využití.)		

#### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* [(id)(status)(value)] [(id)(status)(value)] [(id)(status)(value)]

id	Identifikátor veličiny	délka: 1 byte
Identifikátor značí, k jaké veličině se vztahují následující tři byte dat. Identifikátor nabývá těchto hodnot:		
	01H → Teplota	
	02H → Vlhkost	
	03H → Rosný bod	

status	Status naměřené hodnoty	délka: 1 byte
Status naměřené hodnoty pro kanál s číslem uvedeným v předcházejícím bytu <i>chn</i> . Bity 0 a 1 jsou nastaveny/nulovány okamžitě při překročení meze a hystereze se nebere v úvahu.		
bit 0, 1	00 = naměřená hodnota je v nastaveném rozsahu (nebo je hlídání vypnuto)	
	01 = překročení dolní hranice dolní hranice hlídaného rozsahu	
	10 = překročení horní hranice hlídaného rozsahu	
bit 3, 2	00 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu	
	01 = měřená hodnota je menší než dolní hranice měřícího rozsahu (underflow)	
	10 = překročení horní hranice měřeného rozsahu (overflow)	
bit 7 (MSb)	0 = naměřená hodnota je neplatná	
	1 = naměřená hodnota je platná	

value	Hodnota	délka: 2 byte
Aktuální naměřená hodnota jako 16bitová celočíselná hodnota se znaménkem (signed int <sup>4</sup> ) vynásobená deseti. Byty jsou v pořadí MSB:LSB. Aktuální hodnotu s přesností na jedno desetinné místo lze získat takto:		
$\text{aktuální\_hodnota} = \text{value} / 10$		

<sup>4</sup> Záporná čísla jsou dvojkovým doplňkem. Detailní vysvětlení tohoto způsobu je například pod heslem [Dvojkový doplněk na Wikipedii](#). Principiálně stačí pro převod doplnit do kódu podmínku v tomto duchu: `if (value > 32767) value = value - 65536;`

*Příklad:* Teplota -13,8 °C je reprezentována jako číslo -138 (dekadicky), což je FF76H.

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 06H, 31H, 02H, 51H, 00H, EAH, 0DH
<b>Příkaz k přečtení teploty, vlhkosti a rosného bodu.</b>
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 11H, 31H, 02H, 00H, 01H, 80H, 00H, 11H, 02H, 80H, 02H, 3AH, 03H, 80H, FFH, C6H, 98H, 0DH
Byla naměřena teplota 1,7 °C a vlhkost 57,0 %. Rosný bod je -5,7 °C. 01H → Teplota: 80H → hodnota je platná a v rozsahu 00H,11H → 0011H → 17 → podělit deseti → 1,7 °C 02H → Vlhkost: 80H → hodnota je platná a v rozsahu 02H,3AH → 023AH → 570 → podělit deseti → 57,0 % 03H → Rosný bod: 80H → hodnota je platná a v rozsahu FFH,C6H → FFC6H → -58 → podělit deseti → -5,8 °C

**Ve formátu 66:**

Dotaz: „MR0“

Odpověď: ACK „0“ (Pokud zařízení odpoví ACK 05H, jde o chybu senzoru.)

*Příklad: Dotaz**\*B1MR0↵**Odpověď – teplota 4.1 °C, vlhkost 57,1 %, rosný bod -3,7 °C**\*B10 1 80 4.1 2 80 57.1 3 80 -3.7↵*

## Rozšířené měření

Tato instrukce se liší od předchozí pouze tím, že naměřené hodnoty vrací kromě znaménkového integeru<sup>4</sup> také jako hodnotu ve formátu s plovoucí řádovou čárkou a také jako ASCII řetězec.

### Dotaz:

*Kód instrukce:* 58H

*Parametry:* (chn)

chn	Kanál	délka: 1 až 4 byte
Jedno až tři čísla kanálů (veličin), které se mají přečíst. Pokud je zadána hodnota 00H, přečtou se všechny kanály.		

### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* {(chn<sub>1</sub>)(status<sub>1</sub>)(value<sub>1</sub>)} {...} {(chn<sub>3</sub>)(status<sub>3</sub>)(value<sub>3</sub>)}

chn	Číslo kanálu	délka: 1 byte
Tento byte značí číslo kanálu (veličiny) a vztahuje se na všechny následující byty až do dalšího bytu <i>chn</i> . Znamená, že následující byty (status měření, měřená hodnota) přísluší ke kanálu s uvedeným číslem. Nabyvá hodnot 01H až 03H podle čísla kanálu.		

status	Status naměřené hodnoty	délka: 1 byte
Status naměřené hodnoty pro kanál s číslem uvedeným v předcházejícím bytu <i>chn</i> .		
bit 3	0 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu 1 = překročení horní hranice měřeného rozsahu	
bit 7 (MSb)	0 = naměřená hodnota je neplatná 1 = naměřená hodnota je platná	

value	Naměřená hodnota	délka: 14 byte
Naměřená hodnota z kanálu s číslem uvedeným v bytu <i>chn</i> .		
Hodnoty se odesílají ve třech formátech současně. Jako první je 16bit znaménková hodnota (signed integer <sup>4</sup> v pořadí MSB:LSB). Dále dvě hodnoty přepočtené pro aktuální rozsah podle momentálního nastavení. Jednak ve formátu 32 bit float podle IEEE 754 <sup>5</sup> a ASCII jako deset znaků desetinného čísla. Hodnoty jsou uvedeny za sebou v uvedeném pořadí.		
<i>Příklad:</i>		
Hodnota 9215,85 je vyjádřena takto: 0AH, 58H, 46H, 0FH, FFH, 66H, 20H, 20H, 20H, 39H, 32H, 31H, 35H, 2EH, 38H, 35H		
Část INT: 0AH, 58H (2648)		
Část IEEE 754: 46H, 0FH, FFH, 66H		
Část ASCII: 20H, 20H, 20H, 39H, 32H, 31H, 35H, 2EH, 38H, 35H ( 9215.85)		

<sup>5</sup> Popis normy IEEE 754 je k dispozici například zde: [http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_754](http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_754)

## Příklady:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 06H, 31H, 02H, 58H, 02H, E1H, 0DH
Příkaz k přečtení hodnoty z kanálu 2.
Odpověď:
2AH, 61H, 00H, 17H, 31H, 02H, 00H, 02H, 80H, 15H, 3AH, 41H, ADH, E3H, 53H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 32H, 31H, 2EH, 37H, 34H, 99H, 0DH
Z kanálu 2 byla odměřena hodnota 21,74. Číslo kanálu: 02H Status: 80H Část INT: 15H, 3AH (5434) Část IEEE 754: 41H, ADH, E3H, 53H Část ASCII: 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 32H, 31H, 2EH, 37H, 34H (21.74)

## Rozšířená konfigurace

### Nastavení teplotní jednotky

Nastavuje teplotní jednotku použitou pro teplotu a rosný bod. V této jednotce jsou pak uváděny hodnoty u instrukcí pro Měření.

#### Dotaz:

*Kód instrukce:* 1AH

*Parametry:* (kanál)(typ)

kanál	Číslo kanálu	délka: 1 byte
Číslo kanálu 0 (nastavení se vždy týká všech kanálů současně, proto nelze přesně specifikovat číslo kanálu).		

typ	Jednotka	délka: 1 byte
01H	→ stupeň Celsia	
02H	→ stupeň Fahrenheita	
03H	→ stupeň Kelvina	

#### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

### Čtení nastavené teplotní jednotky

Zjistí, jaká teplotní jednotka je nastavena.

#### Dotaz:

*Kód instrukce:* 1BH

#### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* (kanál<sub>1</sub>) (typ<sub>1</sub>) (kanál<sub>2</sub>) (typ<sub>2</sub>) (kanál<sub>3</sub>) (typ<sub>3</sub>)

## Nastavení hlídání hodnot

Tato instrukce umožňuje pro každou veličinu nastavit horní a dolní mez, která má být sledována. Překročení horní meze, případně pokles pod dolní mez způsobí odeslání automatické zprávy.

V této instrukci se zadává také hystereze nastavených mezí. Hystereze se uplatní pod horní mezí a nad dolní mezí. Princip hystereze je blíže popsán v [Dodatku](#) na straně 50.

U TH2E lze podle nastavení přes webové rozhraní aktivovat odesílání e-mailů, SNMP trapů apod. při překročení těchto mezí. Webové rozhraní překročení mezí graficky signalizuje.

### Dotaz:

Kód instrukce: 1CH

Parametry:

```
{[kanal][priznaky][dolni-mez-f][dolni-mez-i][dolni-mez-a][horni-mez-f][horni-mez-i][horni-mez-a][hystereze-f] [hystereze-i][hystereze-a][chyba]} {...} {...}
```

Parametry nemusejí být uvedeny všechny, ani nemusí být dodrženo uvedené pořadí. Každému z parametrů předchází kód parametru, uvedený v následujícím popisu jako *id*. Je tedy třeba parametry uvádět jako (id\_parametruA)(parametrA)(id\_parametruB)(parametrB) atd. Viz příklad dále.

<b>kanal</b> Číslo kanálu	délka: 1 byty id: 01H
Tento byte značí číslo kanálu a vztahuje se na všechny následující byty až do dalšího bytu <i>kanal</i> . Znamená, že následující byty přísluší ke kanálu s uvedeným číslem.	
Může nabývat hodnot 01H až 03H podle čísla kanálu.	

<b>priznaky</b> Další parametry	délka: 1 byte id: 12H
V tomto bytu jsou některé další parametry.	
Výchozí hodnota: 00H	
bit 7 (MSb)	0 = Hlídání hodnot je pro tento kanál vypnuto.
	1 = Hlídání hodnot je pro tento kanál zapnuto.

<b>dolni-mez-f</b> Dolní mez – float	délka: 4 byte id: 15H
Dolní kontrolovaná mez zadaná ve formátu float. <sup>5</sup>	

<b>dolni-mez-a</b> Dolní mez – ASCII	délka: 10 byte id: 16H
Dolní kontrolovaná mez zadaná ve formátu ASCII. ASCII hodnota je 10 byte zarovnaných doprava včetně desetinné tečky.	



<b>dolni-mez-i</b> Dolní mez – integer	délka: 2 byty id: 23H
Horní mez jako 16bitová celočíselná hodnota se znaménkem (signed int <sup>4</sup> ) vynásobená deseti. Byty jsou v pořadí MSB:LSB. Aktuální hodnotu s přesností na jedno desetinné místo lze získat takto: $\text{aktuální\_hodnota} = \text{value} / 10$	
<b>horni-mez-f</b> Horní mez – float	délka: 4 byte id: 13H
Horní kontrolovaná mez zadaná ve formátu float. <sup>5</sup>	
<b>horni-mez-a</b> Horní mez – ASCII	délka: 10 byte id: 14H
Horní kontrolovaná mez zadaná ve formátu ASCII. ASCII hodnota je 10 byte zarovnaných doprava včetně desetinné tečky.	
<b>horni-mez-i</b> Horní mez – integer	délka: 2 byty id: 25H
Horní mez jako 16bitová celočíselná hodnota se znaménkem (signed int <sup>4</sup> ) vynásobená deseti. Byty jsou v pořadí MSB:LSB. Aktuální hodnotu s přesností na jedno desetinné místo lze získat takto: $\text{aktuální\_hodnota} = \text{value} / 10$	
<b>hystereze-f</b> Hystereze – float	délka: 4 byte id: 17H
Hystereze zadaná ve formátu float. <sup>5</sup>	
<b>hystereze-a</b> Hystereze – ASCII	délka: 10 byte id: 18H
Hystereze zadaná ve formátu ASCII. ASCII hodnota je 10 byte zarovnaných doprava včetně desetinné tečky.	
<b>hystereze-i</b> Hystereze – integer	délka: 2 byty id: 27H
Hystereze jako 16bitová celočíselná hodnota se znaménkem (signed int <sup>4</sup> ) vynásobená deseti. Byty jsou v pořadí MSB:LSB. Aktuální hodnotu s přesností na jedno desetinné místo lze získat takto: $\text{aktuální\_hodnota} = \text{value} / 10$	
<b>chyba</b> Chování při přetečení	délka: 1 byte id: 1AH
Tento byte určuje, co se má stát pokud dojde k přetečení měřitelného rozsahu A/D převodníku.	
00H	Nebude odeslána žádná informace o přetečení.
01H	Bude automaticky odeslána informace o přetečení.

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

**Automatická odpověď:**

Tato odpověď je generována, pokud jsou nastaveny meze a dojde k jejich překročení nebo pokud měřená hodnota vybočí mimo fyzický rozsah senzoru.

*Kód potvrzení:* ACK 0FH

*Parametry:* [udalost][kanal][status][hodnota]

<b>udalost</b> Číslo zdroje události	délka: 1 byte id: 01H
Tento byte upřesňuje zdroj události. Lze podle něj rozlišit automatickou zprávu zaslanou v případě překročení mezí nebo měřicího rozsahu od ostatních automatických zpráv z tohoto zařízení. Tento byte má hodnotu 30H.	

<b>kanal</b> Číslo kanálu	délka: 1 byte id: 02H
Tento byte značí číslo veličiny, která způsobila odeslání automatické instrukce. Může nabývat hodnot 01H až 03H podle čísla veličiny.	

<b>status</b> Status naměřené hodnoty	délka: 1 byte id: 03H
Status naměřené hodnoty pro kanál s číslem uvedeným v bytu <i>kanal</i> .	
bity 0 až 3 (dolní nibble)	0000 = naměřená hodnota je v měřicím rozsahu
	0001 = překročení dolní hranice měřeného rozsahu
	0010 = překročení horní hranice měřeného rozsahu
	0100 = podtečení fyzického rozsahu A/D převodníku
	1000 = přetečení fyzického rozsahu A/D převodníku
bit 7 (MSb)	0 = naměřená hodnota je neplatná
	1 = naměřená hodnota je platná

<b>hodnota</b> Naměřená hodnota	délka: 14 byte id: 04H
Naměřená hodnota z kanálu s číslem uvedeným v bytu <i>kanal</i> .	
Hodnoty se odesílají ve třech formátech současně. Jako první je 16bit znaménková hodnota (signed integer <sup>4</sup> v pořadí MSB:LSB). Dále dvě hodnoty přepočtené pro aktuální rozsah podle momentálního nastavení. Jednak ve formátu 32 bit float podle IEEE 754 <sup>5</sup> a ASCII jako deset znaků desetinného čísla. Hodnoty jsou uvedeny za sebou v uvedeném pořadí.	
<i>Příklad:</i>	
Hodnota 9215,85 je vyjádřena takto: 0AH, 58H, 46H, 0FH, FFH, 66H, 20H, 20H, 20H, 39H, 32H, 31H, 35H, 2EH, 38H, 35H	
Část INT: 0AH, 58H (2648)	
Část IEEE 754: 46H, 0FH, FFH, 66H	
Část ASCII: 20H, 20H, 20H, 39H, 32H, 31H, 35H, 2EH, 38H, 35H ( 9215.85)	

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 19H, 31H, 02H, 1CH, 01H, 01H, 12H, 80H, 14H, 20H, 20H, 20H, 20H, 32H, 35H, 2EH, 30H, 30H, 30H, 15H, 41H, A0H, 00H, 00H, C9H, 0DH
<b>Nastavení horní a dolní meze pro kanál 1. Význam jednotlivých položek:</b>
Číslo kanálu (id 01H): 01H Příznaky (id 12H): 80H Horní mez jako ASCII (id 14H): 20H, 20H, 20H, 20H, 32H, 35H, 2EH, 30H, 30H, 30H (25.000) Dolní mez jako float (id 15H): 41H, A0H, 00H, 00H (20.000)
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH
<b>Potvrzení přijetí příkazu.</b>
<b>Automatická odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 1CH, 31H, 13H, 0FH, 01H, 30H, 02H, 02H, 03H, 82H, 04H, 18H, BBH, 41H, CAH, 97H, 8CH, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 32H, 35H, 2EH, 33H, 32H, ACH, 0DH
<b>Automatická informace o překročení horní hranice 25,0 na kanálu 2. Aktuální hodnota je 25,23.</b>
Číslo události (id 01H): 30H Číslo kanálu (id 02H): 02H Příznaky (id 03H): 82H Aktuální hodnota (id 04H): Jako INT: 18H, BBH Jako float: 41H, CAH, 97H, 8CH Jako ASCII: 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 32H, 35H, 2EH, 33H, 32H

**Čtení nastavení hlídání hodnot**

Instrukce čte nastavení provedené předchozí instrukcí. Data v odpovědi jsou označena indexy podobně jako při nastavení předchozí instrukcí.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* 1DH

*Parametry:* (kanal)

<b>kanal</b>	délka: 1 byty
Číslo kanálu	id: 01H
Tento byte značí číslo kanálu, který si přejete přečíst. Může nabývat těchto hodnot:	
01H ... Teplota	
02H ... Vlhkost	
03H ... Rosný bod	
00H ... Vše najednou	

**Příklady:**

<b>Dotaz – přečtení údajů pro vlhkost:</b>
2AH, 61H, 00H, 06H, 31H, 02H, 1DH, 02H, 1CH, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 44H, 31H, 02H, 00H, 01H, 02H, 12H, 80H, 25H, 01H, 36H, 13H, 41H, F8H, 00H, 00H, 14H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 33H, 31H, 2EH, 30H, 23H, 00H, D2H, 15H, 41H, A8H, 00H, 00H, 16H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 32H, 31H, 2EH, 30H, 27H, 00H, 6EH, 17H, 41H, 30H, 00H, 00H, 18H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 31H, 31H, 2EH, 30H, 1AH, 00H, D1H, 0DH

**Nulování příznaků odeslání zprávy o změně hodnoty**

(Tato instrukce není implementována v THT2 a THT2I.) Při překročení nastavených mezí umí zařízení odeslat automatickou zprávu. Další zpráva se odešle až poté, co se veličina vrátí do správných mezí a poté meze opustí.

Tato instrukce vynuluje interní příznak o odeslání automatické zprávy o překročení mezí a tím vynutí její nové odeslání, pokud ještě trvá stav, který ji vyvolal.

**Dotaz:**

Kód instrukce: 5CH

Parametry: (kanal)

kanal	Kanál	délka: 1 byte
Jedno až tři čísla veličin:		
00H → všechny kanály		
01H až 03H → číslo konkrétní veličiny		

**Odpověď:**

Kód potvrzení: ACK 00H

**Čtení poslední zprávy o změně hodnoty**

(Tato instrukce není implementována v THT2 a THT2I.) Tato instrukce přečte poslední automatickou zprávu o změně. V datech je i SIG původní zprávy.

**Dotaz:**

Kód instrukce: 5DH

Parametry: ---

**Odpověď:**

Kód potvrzení: ACK 00H

Parametry v odpovědi jsou shodné jako v automatické odpovědi u instrukce Nastavení hlídání hodnot na straně 18.

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 5DH, DFH, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 1DH, 31H, 02H, 00H, 05H, 01H, 30H, 02H, 02H, 03H, 81H, 04H, 00H, FEH, 41H, CBH, 86H, 36H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 32H, 35H, 2EH, 34H, 13H, 0DH
Podpis SIG původní zprávy: 05H Číslo události (id 01H): 30H Číslo kanálu (id 02H): 02H Příznaky (id 03H): 81H Aktuální hodnota (id 04H): Jako INT: 00H, FEH Jako float: 41H, CBH, 86H, 36H Jako ASCII: 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 32H, 35H, 2EH, 34H

**Typ nastaveného senzoru**

Instrukce vrací typ aktuálně nastaveného senzoru. (Nejedná se o autodetekci typu aktuálně připojeného senzoru.)

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* B1H

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* [typ]

typ	Typ senzoru	délka: 1 byte
Číslo, které představuje nastavený typ senzoru:		
	00H → žádný	
	01H → TH15	
	02H → DS	
	03H → TH3	
	04H → TMP	

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, B1H, 8BH, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 06H, 31H, 02H, 00H, 00H, 3BH, 0DH
Není nastaven žádný senzor.

**Informace o rozsazích**

(Tato instrukce není implementována v THT2 a THT2I.) Instrukce obsahuje informace o veličinách, dostupných z aktuálně připojeného senzoru.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* 1FH

*Parametry:* [kanal]

<b>kanal</b> Číslo kanálu	délka: 1 byte
Tento byte značí číslo kanálu. V dotazu musí být jako číslo kanálu uvedena vždy 0.	

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* {[kanal][jmeno][rozsah min] [rozsah max][jednotky][desetiny]} {...}

<b>kanal</b> Číslo kanálu	délka: 1 byte id: 01H
Tento byte značí číslo kanálu a vztahuje se na všechny následující byty až do dalšího bytu <i>kanal</i> . Znamená, že následující byty přísluší ke kanálu s uvedeným číslem. Může nabývat hodnot 01H až 03H podle čísla kanálu.	

<b>jmeno</b> Jméno kanálu	délka: 21 byte id: 11H
Řetězec s názvem kanálu. Jde o text „Temperature“, „Humidity“ nebo „Dew point“.	

<b>Rozsah Min</b> Měřící rozsah	délka: 10 byte id: 22H
Textový řetězec popisující měřící rozsah. Například: „0“	

<b>Rozsah Max</b> Měřící rozsah	délka: 10 byte id: 23H
Textový řetězec popisující měřící rozsah. Například: „100“	

<b>Jednotky</b> Nastavená jednotka	délka: 5 byte id: 13H
Textový řetězec popisující nastavené jednotky. Například: „C“, „F“, „K“, „%“, apod.	

<b>Desetiny</b> Počet desetín	délka: 1 byte id: 15H
Počet desetín, na které se zaokrouhluje výsledná hodnota.	

## Datum a čas

Funkce pro datum a čas jsou k dispozici pouze v TH2E – v THT2(I) nejsou implementovány!

Poznámka: Funkce pro zadávání přes NTP jsou platné pouze pro časy od 0:00:00 1.1.2000 do 6:28:15 7.2.2036. Ostatní časové údaje jsou platné pouze pro roky 2000 až 2099.

Dny v týdnu jsou číslovány od neděle (neděle má číslo 1).

## Nastavení času

Příkaz nastavuje datum a čas v interním obvodu reálného času (RTC). Parametry se vkládají odděleně jako jednotlivá čísla.

### Dotaz:

*Kód instrukce:* 70H

*Parametry:* (hh)(mm)(ss)(dd)(MM)(yy)

<b>hh</b>	Počet hodin	délka: 1 byte
Číslo z intervalu 0 až 23.		

<b>mm</b>	Počet minut	délka: 1 byte
Číslo z intervalu 0 až 59.		

<b>ss</b>	Počet sekund	délka: 1 byte
Číslo z intervalu 0 až 59.		

<b>dd</b>	Číslo dne v měsíci	délka: 1 byte
Číslo z intervalu 1 až 31.		

<b>MM</b>	Číslo měsíce	délka: 1 byte
Číslo z intervalu 1 až 12.		

<b>yy</b>	Číslo roku	délka: 1 byte
Číslo z intervalu 0 až 99. Jde o poslední dvojčíslí z pořadového čísla roku.		

### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

### Příklad:

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 0BH, 31H, 02H, 70H, 11H, 2CH, 00H, 1FH, 07H, 09H, 5AH, 0DH
<b>Nastavení času 16:43:00 31.7.2009.</b>
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH

**Čtení času**

Přečte aktuální datum a čas v zařízení.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* 71H

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* (hh)(mm)(ss)(wd)(dd)(MM)(yy)

wd	Číslo dne v týdnu	délka: 1 byte
Číslo z intervalu 1 až 7. Neděle má číslo 1.		

*(Popis ostatních parametrů je shodný jako u předchozí instrukce pro nastavení data a času.)*

**Příklad:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 71H, CBH, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 0CH, 31H, 02H, 00H, 11H, 2CH, 0DH, 06H, 1FH, 07H, 09H, B6H, 0DH
Aktuální čas v zařízení je 17:44:13 pátek 31.7.2009.

**Nastavení času (ASCII)**

Příkaz nastavuje datum a čas v interním obvodu reálného času (RTC). Parametry se vkládají jako textový řetězec.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* 72H

*Parametry:* (ascii\_datetime)

ascii_datetime	Datum a čas v textovém formátu	délka: 19 byte
Datum a čas je očekáváno jako textový řetězec v tomto formátu: mm/dd/yyyy hh:mm:ss		

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

**Příklad:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 18H, 31H, 02H, 72H, 30H, 37H, 2FH, 33H, 31H, 2FH, 32H, 30H, 30H, 39H, 20H, 31H, 37H, 3AH, 34H, 38H, 3AH, 30H, 30H, FBH, 0DH
Nastavení času 17:48:00 31.7.2009.
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH



**Čtení času (ASCII)**

Přečte aktuální datum a čas v zařízení jako textový řetězec v ASCII formátu.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* 73H

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* (ascii\_datetime)

*(Popis parametrů je shodný jako u předchozí instrukce pro nastavení data a času.)*

**Příklad:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 73H, C9H, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 18H, 31H, 02H, 00H, 30H, 37H, 2FH, 33H, 31H, 2FH, 32H, 30H, 30H, 39H, 20H, 31H, 37H, 3AH, 34H, 38H, 3AH, 30H, 38H, 65H, 0DH
V zařízení je nastaven čas 17:48:08 31.7.2009 (07/31/2009 17:48:08).

**Nastavení času (NTP)**

Příkaz nastavuje datum a čas v interním obvodu reálného času (RTC). Parametry se vkládají jako číslo z NTP protokolu – tj. 32bit číslo s počtem sekund od 1.1.1900 0:00:00.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* 74H

*Parametry:* (ntp\_datetime)

<b>ntp_datetime</b>	Datum a čas jako NTP číslo	délka: 4 byte
32bit číslo s počtem sekund od 1.1.1900 0:00:00. Standardní číslo z NTP protokolu.		

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* (ascii\_datetime)

<b>ascii_datetime</b>	Datum a čas v textovém formátu	délka: 19 byte
Datum a čas vrací jako textový řetězec ve formátu: mm/dd/yyyy hh:mm:ss		

**Příklad:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 09H, 31H, 02H, 74H, CEH, 1DH, 91H, 64H, E4H, 0DH
Nastavení 17:51:00 31.7.2009 – v NTP ale jde 15:51:00, zařízení provede přepočtení a korekci o +1h časové zóny o +1h letního času proto vrací 07/31/2009 17:51:00
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 18H, 31H, 02H, 00H, 30H, 37H, 2FH, 33H, 31H, 2FH, 32H, 30H, 30H, 39H, 20H, 31H, 37H, 3AH, 35H, 31H, 3AH, 30H, 30H, 73H, 0DH
V zařízení je nastaven čas 17:51:08 31.7.2009 (07/31/2009 17:51:00).

## Čtení času (NTP)

Přečte aktuální datum a čas v zařízení jako NTP číslo s počtem sekund.

### Dotaz:

Kód instrukce: 75H

### Odpověď:

Kód potvrzení: ACK 00H

Parametry: (ntp\_datetime)

(Popis parametrů je shodný jako u předchozí instrukce pro nastavení data a času.)

### Příklad:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 75H, C7H, 0DH
Odpověď:
2AH, 61H, 00H, 09H, 31H, 02H, 00H, CEH, 1DH, ADH, 8DH, 13H, 0DH
Vrací počet sekund od 1.ledna.1900 0:00:00 korigovaný o letní čas a zónu.

## Nastavení parametrů času

Příkaz nastavuje parametry času jako automatická změna letního/zimního času a časový posun.

### Dotaz:

Kód instrukce: 76H

Parametry: (flags)(offset)(zone)

flags	Parametry času	délka: 1 byte
LSB 0...	Nastavení automatického přepínání letní/zimní čas. 1 = automatické přepínání zapnuto (ostatní bity ponechte nastavené na 0)	

offset	Časový posun	délka: 2 byty
	Časový posun v minutách. Kladné nebo záporné číslo z rozsahu -11 hodin až +13 hodin. Časový posun má vliv pouze při nastavení času přes NTP.	

zone	Časová zóna	délka: 2 byty
	Index označení časové zóny. (Toto nastavení slouží pouze pro zobrazení na webu.)	

### Odpověď:

Kód potvrzení: ACK 00H

### Příklad:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 0AH, 31H, 02H, 76H, 01H, FEH, 20H, 00H, EAH, B8H, 0DH
Automatické přepínání letní/zimní čas, časový posun -480 minut, zóna 234 (Vancouver).
Odpověď:
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH

Nastavení bylo uloženo.

### Čtení nastavených parametrů času

Příkaz čte parametry času jako je automatická změna letního/zimního času a časový posun.

#### Dotaz:

*Kód instrukce: 77H*

#### Odpověď:

*Kód potvrzení: ACK 00H*

*Parametry: (flags)(offset)(zone)*

*(Popis parametrů je shodný jako u předchozí instrukce.)*

#### Příklad:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 77H, C5H, 0DH
Odpověď:
2AH, 61H, 00H, 0AH, 31H, 02H, 00H, 03H, 00H, 3CH, 00H, BAH, 3EH, 0DH
Automatické přepínání zapnuto, časový posun +60 minut, zóna 186 (Praha). (Toto je výchozí nastavení zařízení.)

## Paměť extrémních hodnot

Zde jsou popsány funkce pro paměť minimálních a maximálních naměřených hodnot pro každý kanál. Jde o paměť historicky nejvyšších, respektive historicky nejnižších naměřených hodnot. (Od výroby zařízení nebo od posledního mazání této paměti.)

### Čtení extrémů – základní

(Pro TH2E s logováním používejte rozšířenou verzi instrukce: Čtení extrémů – s časovými údaji na straně 29)

Instrukce čte paměť extrémů bez časových údajů. Pro každou veličinu (kanál) je zaznamenána historicky nejnižší a historicky nejvyšší naměřená hodnota (od výroby zařízení, resetu nebo posledního mazání paměti).

*Upozornění pro THT a TH2E bez logování:* Paměť extrémů není zálohována při přerušení napájení.

#### Dotaz:

*Kód instrukce:* 56H

*Parametry:* (chn)

chn	Kanál	délka: 1 až 4 byte
Jedno až tři čísla kanálů (veličin), které se mají přečíst. Pokud je zadána hodnota 00H, přečtou se všechny kanály.		

#### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* {(chn<sub>1</sub>)(value<sub>min1</sub>)(value<sub>max1</sub>)} {...} {(chn<sub>1</sub>)(value<sub>min3</sub>)(value<sub>max3</sub>)}

chn	Číslo kanálu	délka: 1 byte
Tento byte značí číslo kanálu (veličiny) a vztahuje se na všechny následující byty až do dalšího bytu <i>chn</i> . Znamená, že následující byty přísluší ke kanálu s uvedeným číslem. Nabývá hodnot 01H až 03H podle čísla kanálu.		

value	Extrémní hodnota	délka: 14 byte
Extrémní hodnota z kanálu s číslem uvedeným v bytu <i>chn</i> .		
Hodnoty se odesílají ve třech formátech současně. Jako první je 16bit znaménková hodnota (signed integer <sup>4</sup> v pořadí MSB:LSB). Dále dvě hodnoty přepočtené pro aktuální rozsah podle momentálního nastavení. Jednak ve formátu 32 bit float podle IEEE 754 <sup>5</sup> a ASCII jako deset znaků desetinného čísla. Hodnoty jsou uvedeny za sebou v uvedeném pořadí.		
<i>Příklad:</i>		
Hodnota 9215,85 je vyjádřena takto: 0AH, 58H, 46H, 0FH, FFH, 66H, 20H, 20H, 20H, 20H, 39H, 32H, 31H, 35H, 2EH, 38H, 35H		
Část INT: 0AH, 58H (2648)		
Část IEEE 754: 46H, 0FH, FFH, 66H		
Část ASCII: 20H, 20H, 20H, 39H, 32H, 31H, 35H, 2EH, 38H, 35H ( 9215.85)		

**Mazání extrémů – základní**

(Pro TH2E s logováním používejte rozšířenou verzi instrukce: Mazání extrémů – s časovými údaji na straně 30.)

Příkaz umožňuje smazat všechny nebo jen některé veličiny v paměti extrémů. Po vymazání se do paměti nastaví následující hodnoty:

*Teplota:* ..... Minimum: 999,9 ..... Maximum: -999,9

*Vlhkost:* ..... Minimum: 101 ..... Maximum: -1

*Upozornění pro THT a TH2E bez logování:* Paměť extrémů není zálohována při přerušení napájení.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* 57H

*Parametry:* (chn)

chn	Kanál	délka: 1 až 4 byte
Jedno až tři čísla kanálů (veličin), jejichž paměť extrémů má být vymazána. Pokud je zadána hodnota 00H, smažou se všechny kanály.		

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

**Čtení extrémů – s časovými údaji**

(Pro THT2 a TH2E bez logování používejte instrukci: Čtení extrémů – základní na straně 28.)

Instrukce čte paměť extrémů včetně časových údajů. Pro každou veličinu (kanál) je zaznamenána historicky nejnižší a historicky nejvyšší naměřená hodnota (od výroby zařízení, resetu nebo posledního mazání paměti) včetně časové značky, kdy k dosažení extrému došlo.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* A6H

*Parametry:* (chn)

chn	Kanál	délka: 1 až 4 byte
Jedno až tři čísla kanálů (veličin), které se mají přečíst. Pokud je zadána hodnota 00H, přečtou se všechny kanály.		

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:*

$\{(chn_1)(value_{min1})(time_{min1})(value_{max1})(time_{max1})\} \dots \{(chn_1)(value_{min3})(time_{min3})(value_{max3})(time_{max3})\}$

chn	Číslo kanálu	délka: 1 byte
Tento byte značí číslo kanálu (veličiny) a vztahuje se na všechny následující byty až do dalšího bytu <i>chn</i> . Znamená, že následující byty přísluší ke kanálu s uvedeným číslem. Nabývá hodnot 01H až 03H podle čísla kanálu.		

value	Extrémní hodnota	délka: 14 byte
-------	------------------	----------------

Extrémní hodnota z kanálu s číslem uvedeným v bytu *chn*.

Hodnoty se odesílají ve třech formátech současně. Jako první je 16bit znaménková hodnota (signed integer<sup>4</sup> v pořadí MSB:LSB). Dále dvě hodnoty přepočtené pro aktuální rozsah podle momentálního nastavení. Jednak ve formátu 32 bit float podle IEEE 754<sup>5</sup> a ASCII jako deset znaků desetinného čísla. Hodnoty jsou uvedeny za sebou v uvedeném pořadí.

*Příklad:*

Hodnota 9215,85 je vyjádřena takto:

0AH, 58H, 46H, 0FH, FFH, 66H, 20H, 20H, 20H, 39H, 32H, 31H, 35H, 2EH, 38H, 35H

Část INT: 0AH, 58H (2648)

Část IEEE 754: 46H, 0FH, FFH, 66H

Část ASCII: 20H, 20H, 20H, 39H, 32H, 31H, 35H, 2EH, 38H, 35H ( 9215.85)

time	Datum a čas měření	délka: 6 byte
Datum a čas, kdy byla zaznamenána uvedená hodnota:		
1. byte:	hodiny (0 až 23)	
2. byte:	minuty (0 až 59)	
3. byte:	sekundy (0 až 59)	
4. byte:	den (1 až 31)	
5. byte:	měsíc (1 až 12)	
6. byte:	rok (0 až 99)	

## Mazání extrémů – s časovými údaji

(Pro THT2 a TH2E bez logování používejte instrukci: [Mazání extrémů – základní](#) na straně 29.)

Příkaz umožňuje smazat všechny nebo jen některé veličiny v paměti extrémů. Po vymazání se do paměti nastaví následující hodnoty:

*Teplota:*..... Minimum: 999,9 ..... Maximum: -999,9

*Vlhkost:*..... Minimum: 101 ..... Maximum: -1

*Čas:* ..... 1.1.2009 12:00:00

### Dotaz:

*Kód instrukce:* A7H

*Parametry:* (chn)

chn	Kanál	délka: 1 až 4 byte
Jedno až tři čísla kanálů (veličin), jejichž paměť extrémů má být vymazána. Pokud je zadána hodnota 00H, smažou se všechny kanály.		

### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

## Paměť

Zde jsou popsány funkce pro ukládání aktuálního měření do vnitřní paměti v TH2E (v THT2 nejsou implementovány). TH2E umí ukládat do vnitřní paměti historii měření dle nastavení.

### Doporučený postup čtení naměřených dat

- Načíst status paměti, tím dojde k označení aktuální hodnoty a při uložení nové hodnoty nedojde k nežádoucímu posunu.
- Podle načteného statusu paměti postupně přečíst všechny nové záznamy.
- Vynulovat počet nepřečtených událostí (pokud od prvního kroku došlo k uložení nové hodnoty, bude čítač nastaven na jejich počet).

Je samozřejmě možno načítat z paměti události opakovaně, přesto je doporučeno vždy před začátkem čtení načíst status paměti.

**Poznámka:** Každou půlnoc dochází k synchronizaci časů ukládání. Tzn. pokud nevychází interval logování soudělný s 24 hodinami, může být čas mezi vzorky okolo půlnoci jiný než nastavený interval.

### Čtení uložených hodnot

Přečte zadaný počet uložených hodnot z paměti.

#### Dotaz:

*Kód instrukce:* 90H

*Parametry:* (from)(quantity)

<b>from</b>	Od	délka: 2 byte
Index první hodnoty, od které se má číst. Jde o číslo z rozsahu 0 až 1000.		

<b>quantity</b>	Počet	délka: 2 byty
Počet hodnot, které se mají přečíst.		

#### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* [(status)(value)(time)]<sub>1</sub>...[...]<sub>quantity</sub>

<b>status</b>	Informace o typu dat	délka: 1 byte
7. (MSb) ..... 1 = záznam obsahuje platné hodnoty 6..... 1 = tento záznam je informací o resetu zařízení 3. – 0. (LSb) .... Typ hodnoty: 1 = teplota; 2 = vlhkost; 3 = rosný bod		

value	Hodnota	délka: 14 byte
Uložená hodnota.		
Hodnota je uložena ve třech formátech současně. Jako první je 16bit znaménková hodnota (signed integer <sup>4</sup> v pořadí MSB:LSB). Dále dvě hodnoty přepočtené pro aktuální rozsah podle momentálního nastavení. Jednak ve formátu 32 bit float podle IEEE 754 <sup>5</sup> a ASCII jako deset znaků desetinného čísla. Hodnoty jsou uvedeny za sebou v uvedeném pořadí.		
<b>Příklad:</b>		
Hodnota 9215,85 je vyjádřena takto: 0AH, 58H, 46H, 0FH, FFH, 66H, 20H, 20H, 20H, 39H, 32H, 31H, 35H, 2EH, 38H, 35H		
Část INT: 0AH, 58H (2648)		
Část IEEE 754: 46H, 0FH, FFH, 66H		
Část ASCII: 20H, 20H, 20H, 39H, 32H, 31H, 35H, 2EH, 38H, 35H ( 9215.85)		

time	Datum a čas měření	délka: 6 byte
Datum a čas, kdy byla zaznamenána uvedená hodnota:		
1. byte: hodiny (0 až 23)		
2. byte: minuty (0 až 59)		
3. byte: sekundy (0 až 59)		
4. byte: den (1 až 31)		
5. byte: měsíc (1 až 12)		
6. byte: rok (0 až 99)		

**Příklad:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 09H, 31H, 01H, 90H, 00H, 09H, 00H, 02H, 9EH, 0DH
Příklad čtení 2 události od události číslo 9.
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 33H, 31H, 01H, 00H, 82H, 01H, A6H, 42H, 28H, CCH, CCH, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 34H, 32H, 2EH, 32H, 30H, 11H, 2DH, 22H, 1CH, 07H, 09H, 82H, 01H, D9H, 42H, 3DH, 33H, 33H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 34H, 37H, 2EH, 33H, 30H, 11H, 2CH, 2DH, 1CH, 07H, 09H, 4FH, 0DH
Byly přečteny tyto dva záznamy: 9. platný záznam vlhkosti, 42.2%, 28.7.2009 17:45:34 10. platný záznam vlhkosti, 47.3%, 28.7.2009 17:44:45

**Čtení statusu loggeru**

Přečte aktuální stav čtení záznamů z paměti – počet přečtených a nepřečtených záznamů.

**Dotaz:**

Kód instrukce: 99H

**Odpověď:**

Kód potvrzení: ACK 00H

Parametry: (total)(unread)

total	Celkem	délka: 2 byte
Celkový počet záznamů v paměti.		



<b>unread</b>	Nepřečtené	délka: 2 byty
Počet nepřečtených záznamů.		

**Příklad:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 99H, A3H, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 09H, 31H, 02H, 00H, 00H, 04H, 00H, 02H, 32H, 0DH
Celkový počet záznamů je <u>4</u> , z toho <u>dva</u> nepřečtené.

**Nulování počtu nepřečtených hodnot**

Vynuluje počet nepřečtených hodnot (nemá vliv na obsah paměti).

**Dotaz:**

*Kód instrukce: 89H*

**Odpověď:**

*Kód potvrzení: ACK 00H*

**Příklad:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 89H, B3H, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH

**Mazání paměti**

Smaže obsah paměti, ale zachová konfiguraci ukládání.

**Dotaz:**

*Kód instrukce: 8EH*

**Odpověď:**

*Kód potvrzení: ACK 00H*

**Příklad:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 8EH, AEH, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH

**Nastavení ukládání do paměti**

Tato instrukce nastavuje jaké hodnoty a za jakých okolností se mají ukládat do paměti. Podrobnější vysvětlení způsobů ukládání je v kapitole Nastavení zařízení/Paměť v manuálu k TH2E.

**Pozor:** Tato instrukce vždy provede také smazání obsahu paměti!

**Dotaz:**

Kód instrukce: 8AH

Parametry: (type)(start-time)(start-day)(start-dow)(period)(t-enb)(t-diff)(h-enb)(h-diff)(d-enb)(d-diff)

<b>type</b> Způsob ukládání	délka: 1 byte id: 10H
0 = Ukládání je vypnuto 1 = Časové ukládání (Ukládá se periodicky jednou za nastavený interval.) 2 = Diferenciální ukládání (Záznam se uloží vždy, když se od posledního uložení změní sledovaná veličina o nastavenou hodnotu.) 3 = Ukládání mezních hodnot (Ukládá se vždy jen hodnota, při které se mění tendence sledované veličiny. Uloží se tedy vždy jen hodnota při změně směru vývoje veličiny.) 4 a 5 = Rezervováno pro další způsoby ukládání	

<b>start-time</b> Periodu ukládání časovat od	délka: 2 byte id: 11H
Určuje, odkdy se má začít počítat perioda ukládání do paměti. Nastavení je určeno pro přesné načasování záznamů v paměti. Zadejte čas v minutách od půlnoci. (1 až 1439.)	

<b>start-day</b>	délka: 1 byte id: 12H
Určuje, odkdy se má začít počítat perioda ukládání do paměti. Nastavení je určeno pro přesné načasování záznamů v paměti. Zadejte den v měsíci. (1 až 31.) <i>Zatím neimplementováno – slouží pro pozdější využití.</i>	

<b>start-dow</b>	délka: 1 byte id: 13H
Určuje, odkdy se má začít počítat perioda ukládání do paměti. Nastavení je určeno pro přesné načasování záznamů v paměti. Zadejte den v týdnu. (1 až 7. Den 1 je pondělí.) <i>Zatím neimplementováno – slouží pro pozdější využití.</i>	

<b>period</b> Perioda ukládání	délka: 2 byty id: 1AH
Zadejte, jak často se mají ukládat naměřené hodnoty do paměti. Zadejte údaj v minutách. Je očekáváno číslo 1 až 10080 (tj. 1 minuta až jeden týden).	

<b>x-enb</b> Aktivovat ukládání	délka: 1 byte id-teplota: 20H id-vlhkost: 30H id-rosný bod: 40H
Aktivuje ukládání konkrétní veličiny: 0 = off, 1 = on	

<b>x-diff</b> Diference veličiny	délka: 2 byty id-teplota: 21H id-vlhkost: 31H id-rosný bod: 41H
Diference veličiny pro diferenciální ukládání.	

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

**Příklad:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 16H, 31H, 02H, 8AH, 10H, 02H, 11H, 02H, D0H, 1AH, 01H, E0H, 20H, 00H, 30H, 01H, 31H, 00H, 64H, 40H, 00H, 8BH, 0DH
Type = difference, start time = 720min (12:00:00), period = 480min, ukládání teploty = vypnuto, vlhkosti = zapnuto, diference vlhkosti = 10%, ukládání rosného bodu = vypnuto
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH

**Čtení nastavení ukládání do paměti**

Tato instrukce přečte hodnoty nastavené předchozím příkazem.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* 9AH

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* (type)(start-time)(start-day)(start-dow)(period)(t-enb)(t-diff)(h-enb)(h-diff)(d-enb)(d-diff)

**Příklad:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 9AH, A2H, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 20H, 31H, 02H, 00H, 10H, 01H, 11H, 00H, 00H, 12H, 00H, 13H, 00H, 1AH, 00H, B4H, 20H, 01H, 21H, 00H, 19H, 30H, 01H, 31H, 00H, 32H, 40H, 00H, 41H, 00H, 19H, 83H, 0DH
Type = time, start time = 0:00:00, start day = 0, start dow = 0, period = 180min, Chanel temperature = enabled, difference = 2.5°C, humidity = enable, difference = 5%, dewpoint = disabled, difference = 2.5°C

## Konfigurace komunikační linky a nastavení adresy

### Povolení konfigurace

Tato instrukce povoluje provedení konfigurace. Musí předcházet bezprostředně před některými instrukcemi pro nastavení komunikačních parametrů. Po následující instrukci (i neplatné) je konfigurace automaticky zakázána.

U této instrukce není možné použít universální adresu. Vždy musí být uvedena adresa konkrétního zařízení.

#### Dotaz:

*Kód instrukce:* E4H

#### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

#### Příklady:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, E4H, 58H, 0DH
Povolení konfigurace.
Odpověď:
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH
Přijetí příkazu potvrzeno.

#### Ve formátu 66:

Dotaz: „E“ (Enable)

Odpověď: (ACK „0“)

*Příklad: Dotaz*

*\*B1E↵*

*Odpověď*

*\*B10↵*

## Nastavení komunikačních parametrů

Tento příkaz nastavuje adresu v protokolu Spinel a komunikační rychlost.

U této instrukce není možné použít universální adresu. V případě, že adresa není známa a na lince není připojené žádné další zařízení, lze adresu zjistit instrukcí [Čtení komunikačních parametrů](#). (Jako adresu zařízení použijte univerzální adresu FEH.) Pokud to není možné (na stejné komunikační lince jsou i další zařízení), můžete zařízení přidělit adresu pomocí instrukce [Nastavení adresy sériovým číslem](#) (strana 40).

Před nastavením konfiguračních parametrů musí předcházet instrukce [Povolení konfigurace](#) (strana 36).

### Dotaz:

*Kód instrukce:* E0H

*Parametry:* (adresa) (rychlost)

adresa	Nová adresa zařízení	délka: 1 byte
Nová adresa zařízení v protokolu Spinel. Adresa 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.		
Výchozí adresa: 31H		

rychlost	Nová komunikační rychlost	délka: 1 byte	
Tento parametr nastavuje novou komunikační rychlost zařízení. <b>Výchozí komunikační rychlost THT2 je nastavena na 9 600 Bd.</b> <b>Komunikační rychlost v TH2E je nastavena napevno na 115 200 Bd a nelze změnit.</b> Kódy komunikačních rychlostí jsou v tabulce vpravo:	Rychlost [Bd]	Kód pro formát 97	Kód pro formát 66
	1 200 <sup>6</sup>	03H	3
	2 400	04H	4
	4 800	05H	5
	9 600	06H	6
	19 200	07H	7
	38 400	08H	8
	57 600	09H	9
	115 200	0AH	A

### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

Nová adresa a komunikační rychlost se nastaví po odeslání odpovědi.

### Příklady:

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 07H, 01H, 02H, E0H, 02H, 0AH, 7EH, 0D
Nastavení adresy 02H a komunikační rychlosti 115200 Bd.
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH
Nová adresa a komunikační rychlost se nastaví po odeslání odpovědi.

<sup>6</sup> Nižší nebo vyšší rychlosti Vám můžeme doplnit na přání.

**Ve formátu 66:**

Dotaz: „AS“(adresa)<sup>7</sup> (Address Set)

Odpověď: (ACK „0“)

Legenda: (adresa)

*Příklad: Dotaz: Adresa 4*

*\*B1AS4↵*

*Odpověď*

*\*B10↵*

---

Dotaz: „SS“(kód)<sup>7</sup> (Speed Set)

Odpověď: (ACK „0“)

Legenda: (kód) Kód komunikační rychlosti podle tabulky u parametru rychlost na odchozí straně

*Příklad: Dotaz: Rychlost 19200Bd (kód 7)*

*\*B1SS7↵*

*Odpověď*

*\*B10↵*

---

<sup>7</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

Tento příkaz přečte adresu a komunikační rychlost zařízení. 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. Při zjišťování adresy zařízení pomocí univerzální adresy nesmí být na lince připojeno žádné další zařízení.

### Dotaz:

*Kód instrukce:* F0H

### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* (adresa) (rychlost)

adresa	Adresa zařízení	délka: 1 byte
Adresa zařízení v protokolu Spinel.		

rychlost	Komunikační rychlost	délka: 1 byte	
Kód komunikační rychlosti.	Rychlost [Bd]	Kód pro formát 97	Kód pro formát 66
<b>Výchozí komunikační rychlost THT2 je nastavena na 9 600 Bd.</b> <b>Kód komunikační rychlosti u TH2E je vždy 115 200 Bd.</b> Kódy komunikačních rychlostí jsou v tabulce vpravo:	1 200	03H	3
	2 400	04H	4
	4 800	05H	5
	9 600	06H	6
	19 200	07H	7
	38 400	08H	8
	57 600	09H	9
	115 200	0AH	A

### Příklady:

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, FEH, 02H, F0H, 7FH, 0DH
Čtení komunikačních parametrů s univerzální adresou FEH.
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 07H, 04H, 02H, 00H, 04H, 06H, 5DH, 0DH
Adresa 04H, komunikační rychlost 9600 Bd.

### Ve formátu 66:

Dotaz: „CP“ (Comm Parameter)

Odpověď: (ACK „0“)(adresa)(rychlost)

Legenda: (adresa)

(rychlost) Kód komunikační rychlosti podle tabulky u parametru rychlost.

*Příklad:* Dotaz s univerzální adresou: \*\$1CP↵

*Odpověď* – Adresa B, rychlost 9600Bd (kód 6): \*B10B6↵

## Nastavení adresy sériovým číslem

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.

Sériové číslo je uvedeno na zařízení ve tvaru *[číslo-výrobku].[verze-hardwaru].[verze-softwaru]/[sériové-číslo]* například takto: 0227.00.03/0001

(Instrukce je určena primárně pro použití pro THT.)

### Dotaz:

*Kód instrukce:* EBH

*Parametry:* (new\_address)(product\_number)(serial\_number)

<b>new_address</b>	Nová adresa zařízení	délka: 1 byte
Nová adresa zařízení v protokolu Spinel.		

<b>product_number</b>	Číslo výrobku	délka: 2 byty
Číslo výrobku uvedené na štítku na zařízení. U zařízení s číslem 0227.00.03/0001 jde o číslo 227.		

<b>serial_number</b>	Sériové číslo výrobku	délka: 2 byty
Sériové číslo výrobku uvedené na štítku na zařízení. U zařízení s číslem 0227.00.03/0001 jde o číslo 1. Toto číslo je možné zjistit také instrukcí „ <a href="#">Čtení výrobních údajů</a> “ (viz stranu 43).		

### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

### Příklady:

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 0AH, FEH, 02H, EBH, 32H, 00H, C7H, 00H, 65H, 21H, 0DH
Nová adresa 32H, číslo výrobku 199 (= 00C7H), sériové číslo produktu 101 (= 0065H).
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 32H, 02H, 00H, 3BH, 0DH
Adresa byla změněna – zařízení odpovídá již s <u>novou adresou</u> .



## Přepnutí protokolu

Přepne komunikační protokol – typicky ze Spinelu do Modbusu. Jako adresa musí být použita adresa konkrétního modulu (nelze použít tzv. „broadcast“ ani universální adresu).

Přepnutí musí bezprostředně předcházet instrukce [Povolení konfigurace](#) (strana 36).

### Dotaz:

*Kód instrukce:* EDH

*Parametry:* (pid)

pid	délka: 1 byte
Identifikační číslo protokolu. Může být uvedeno některé z těchto čísel:	
01H – Spinel: oba formáty (66 ASCII i 97 binární)	
02H – MODBUS RTU	
Pokud některý z uvedených protokolů zařízení neumí, k přepnutí nedojde.	

### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

### Příklady:

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 06H, 31H, 02H, EDH, 02H, 4CH, 0DH
Příkaz k přepnutí protokolu ze Spinel do MODBUS RTU.
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH
Přijetí příkazu potvrzeno. Po odeslání odpovědi již komunikuje zařízení protokolem MODBUS RTU.

## Doplňkové

### Čtení jména a verze

Čte jméno přístroje, verzi vnitřního software a seznam možných formátů komunikace. Nastaveno při výrobě.

#### Dotaz:

*Kód instrukce:* F3H

#### Odpověď:

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* (řetězec)

řetězec	Jméno a verze	délka: 1 byte
THT2; v0523.2.07; f66 97		
TH2E; v0436.2.07; f66 97		
V řetězci mohou být kromě výše popsaných informací uvedeny také další údaje v sekcích uvozených středníkem, mezerou a malým písmenem určujícím jaká informace následuje:		
T1 = připojen jeden teplotní senzor		
T1; H1 = připojen teplotní a vlhkostní senzor		
RTC = jsou osazeny obvody reálného času a logování		

### Ve formátu 66:

Dotaz: „?“

Odpověď: (ACK „0“)

*Příklad:* Dotaz

\*B1?↵

*Odpověď – příklad odpovědi modulu Spinel v THT2 a TH2E:*

\*B10 THT; V0301.01.02; F66 97↵

**Poznámka:** V instrukci mohou být kromě výše popsaných informací uvedeny také další údaje v sekcích uvozených středníkem, mezerou a malým písmenem určujícím jaká informace následuje.

(Příklad: THT; v0301.01.02; f66 97; t1; s358; dDG21)

**Čtení výrobních údajů**

Instrukce přečte výrobní údaje ze zařízení.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* FAH

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* (product\_number)(serial\_number)(other)

<b>product_number</b>	délka: 2 byty
Číslo výrobku. U zařízení s číslem 0227.00.03/0001 jde o číslo 227.	
<b>serial_number</b>	délka: 2 byty
Sériové číslo výrobku. U zařízení s číslem 0227.00.03/0001 jde o číslo 1.	
<b>other</b>	délka: 4 byty
Další výrobní informace.	

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, FEH, 02H, FAH, 75H, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 0DH, 35H, 02H, 00H, 00H, C7H, 00H, 65H, 20H, 05H, 09H, 23H, B3H, 0DH
Číslo výrobku je 199 (= 00C7H) a sériové číslo 101 (= 0065H).

**Uložení uživatelských dat**

Instrukce uloží uživatelská data. 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 umístění přístroje, apod.

**Dotaz:**

Kód instrukce: E2H

Parametry: (pozice)(data)

pozice	délka: 1 byte
Adresa paměťového místa, kam se začnou ukládat zadaná data. Je možné zadat číslo z rozsahu 00H až 0FH.	

data	délka: 1 až 16 byte
Libovolná uživatelská data. Paměť má kapacitu 16 byte, pokud se zapisuje od první pozice. Pokud se zapisuje delší řetězec než je možné, vrátí zařízení chybu a k zápisu nedojde. (V případě že se zapisuje na adresu paměti např. 0CH, lze zapsat max. 4 bajty.)	

**Odpověď:**

Kód potvrzení: ACK 00H

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 0FH, 31H, 02H, E2H, 00H, 53H, 74H, 6FH, 72H, 61H, 67H, 65H, 20H, 41H, 1AH, 0DH
Uložení řetězce <i>Storage A</i> (53H, 74H, 6FH, 72H, 61H, 67H, 65H, 20H, 41H).
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 00H, 3CH, 0DH
Řetězec byl uložen.

**Ve formátu 66:**

Dotaz: „DW“(pozice)(data) (Data Write)

Odpověď: (ACK „0“)

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.

**Příklad:** Dotaz

\*B1DW0KOTELNA 1↵

Odpověď

\*B10↵

## Čtení uložených uživatelských dat

Instrukce čte uložená uživatelská data. 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 měřícího místa.

### Dotaz:

Kód instrukce: F2H

### Odpověď:

Kód potvrzení: ACK 00H

Parametry: (data)

data	délka: 16 byte
Uživatelská data.	

### Příklady:

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, F2H, 4AH, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 15H, 31H, 02H, 00H, 53H, 74H, 6FH, 72H, 61H, 67H, 65H, 20H, 41H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 20H, 16H, 0DH
V uživatelských datech je uložen řetězec „Storage A “.

### Ve formátu 66:

Dotaz: „DR“ (Data Read)

Odpověď: (ACK „0“)(data)

Legenda: (data) 1 až 16 bytů; Uživatelská data.

Příklad: Dotaz

\*B1DR↵

Odpověď

\*B10KOTELNA 1↵

## Nastavení statusu

Nastaví status přístroje. Uživatelsky definovaný byte, který lze využít k zjištění stavu přístroje. Tento byte je možné libovolně uživatelsky zapisovat. Slouží například pro uživatelské označení stavu zařízení. (Po resetu nebo zapnutí napájení se nuluje.)

### Dotaz:

Kód instrukce: E1H

Parametry: (status)

status	délka: 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.	

### Odpověď:

Kód potvrzení: ACK 00H

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, E1H, 12H, 78H, 0DH
Nastavení statusu 12H.
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH
Potvrzení.

**Ve formátu 66:**

Dotaz: „SW“(status) (Status Write)

Odpověď: (ACK „0“)

Legenda: (status) znak z intervalu „mezera“ až „~“ (32 – 126)

Příklad: Dotaz – znak A

\*B1SWA↵

Odpověď

\*B10

**Čtení statusu**

Čte status přístroje. To je uživatelsky definovaný byte, který lze využít k zjištění stavu přístroje.

**Dotaz:**

Kód instrukce: F1H

**Odpověď:**

Kód potvrzení: ACK 00H

Parametry: (status)

<b>status</b>	délka: 1 byte
Status přístroje. Po zapnutí přístroje, nebo po resetu (i softwarovém) je automaticky nastaven status 00H.	

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, F1H, 7BH, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, 00H, 12H, 59H, 0DH
Status zařízení je nastaven na 12H.

**Ve formátu 66:**

Dotaz: „SR“ (Status Read)

Odpověď: (ACK „0“)(znak)

Legenda: (znak) znak z intervalu „mezera“ až „~“ (32 – 126)

Příklad: Dotaz

\*B1SR~

Odpověď

\*B10A~

**Čtení chyb komunikace**

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

**Dotaz:**

Kód instrukce: F4H

**Odpověď:**

Kód potvrzení: ACK 00H

Parametry: (chyby)

chyby	délka: 1 byte
Počet chyb komunikace, které se vyskytly od zapnutí přístroje, nebo od posledního čtení. Za chyby komunikace jsou považovány následující události:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je očekáván prefix a přijde jiný byte.</li> <li>• Nesouhlasí kontrolní součet SUMA.</li> <li>• Zpráva není kompletní.</li> </ul>	

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, F4H, 78H, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, 00H, 05H, 66H, 0DH
Od zapnutí napájení se vyskytlo 5 chyb v komunikaci.

**Povolení kontrolního součtu**

Umožňuje zrušit kontrolu správnosti kontrolního součtu (angl. checksum). Tato instrukce je praktická pro ladění aplikací. Při ručním zadávání instrukcí prostřednictvím terminálu není nutné správně zadávat kontrolní součet (předposlední byte).

Nedoporučujeme kontrolu vypínat v jiných případech, než je testovací provoz zařízení. Kontrolní součet je ochranou proti poškození dat při přenosu po komunikační lince. Kontrola je z výroby zapnuta.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* EEH

*Parametry:* (stav)

stav	délka: 1 byte
00H pro vypnutí kontroly kontrolního součtu.	
01H pro zapnutí kontroly kontrolního součtu.	

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, EEH, 01H, 7CH, 0DH
Zapnutí kontroly.
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH
Potvrzení příkazu.

**Kontrolní součet – čtení nastavení**

Zjišťuje aktuální nastavení kontroly checksumu. (Viz popis k předchozí instrukci „Povolení kontrolního součtu“.)

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* FEH

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

*Parametry:* (stav)

stav	délka: 1 byte
00H kontrola kontrolního součtu vypnuta.	
01H kontrola kontrolního součtu zapnuta.	

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, FEH, 6EH, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, 00H, 01H, 6AH, 0DH
Kontrola checksumu je zapnuta.



## Reset

---

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

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* E3H

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

**Příklady:**

<b>Dotaz:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, E3H, 89H, 0DH
<b>Odpověď:</b>
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH
Reset se provede až po odeslání této odpovědi.

**Ve formátu 66:**

Dotaz: „RE“ (REset)

Odpověď: (ACK „0“)

*Příklad: Dotaz: \*B1RE↵*

*Odpověď: \*B10↵*

Poznámka: Reset se provede až po odeslání odpovědi.

## Výchozí konfigurace

---

(Tato instrukce není implementována v THT2 a THT2I.) Provede nastavení všech parametrů do výchozího stavu a vymaže paměť hodnot. Komunikační parametry a také datum a čas zůstanou beze změny.

Instrukci musí předcházet povolení konfigurace a musí být poslána s adresou zařízení nikoliv s univerzální.

**Dotaz:**

*Kód instrukce:* 8FH

**Odpověď:**

*Kód potvrzení:* ACK 00H

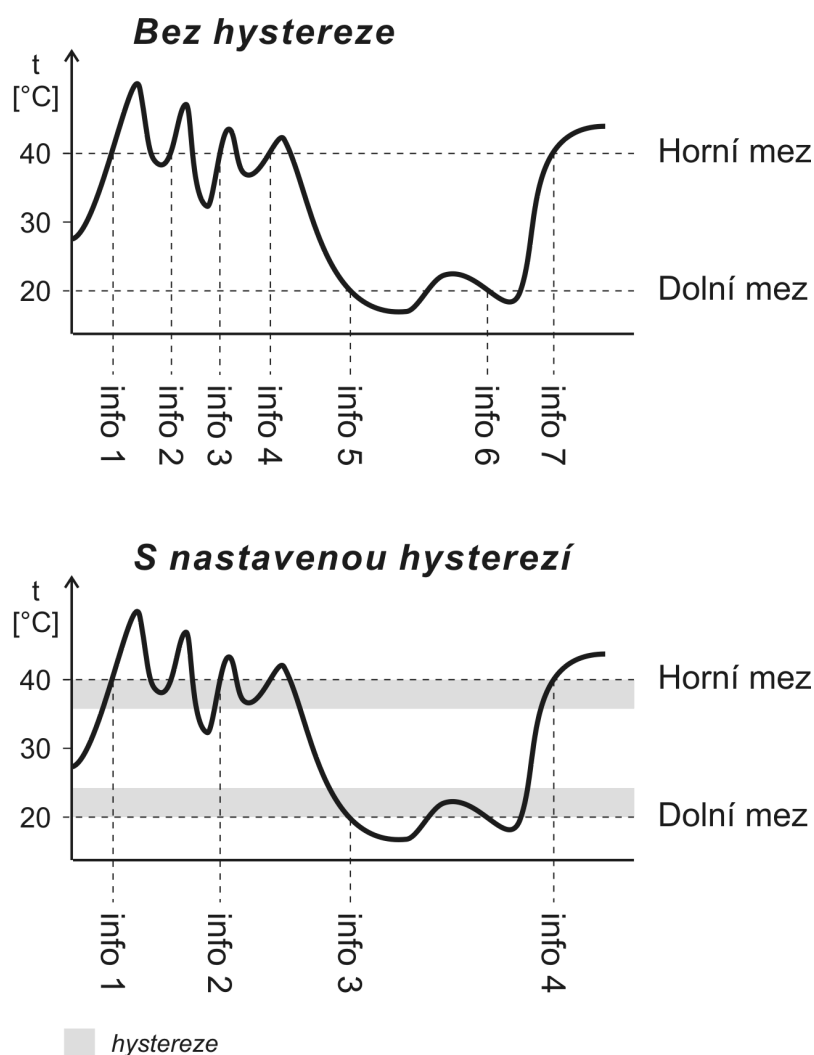
**DODATEK – HYSTEREZE**

Hystereze umožňuje eliminovat kolísání měřené veličiny. Při měření se poměrně často stává, že měřená veličina je nestálá a rychle kolísá buď přirozeně, nebo vlivem šumu snímače kolem skutečné hodnoty.

V AD4xxx je možné nastavit horní a dolní mez, jejichž překročení se sleduje. Pokud měřená hodnota překročí horní mez (resp. klesne pod dolní mez), odešle se informace do nadřazeného systému, e-mailem, apod.

Pokud měřená hodnota rychle v malém rozsahu kolísá kolem horní nebo dolní meze, docházelo by k opakovanému odesílání informace o překročení mezí, i když je hodnota stále téměř stejná. Tomuto lze předejít nastavením tzv. hystereze. Ta definuje pásmo necitlivosti, ve kterém se informace neodesílají.

Princip hystereze je patrný z následujících dvou grafů. Pro názornost jde o grafy vývoje teploty.



obr. 1 – hystereze teplotních mezí

Hodnota hystereze se uplatní pod horní mezí (respektive nad dolní mezí) – viz obr. 1.

V horním grafu je hystereze vypnuta (nastavena na 0). Měřená hodnota kolísá kolem mezí a to způsobuje časté odesílání informací nadřazenému systému. Pokud je nastavena hystereze, jako na druhém grafu, odešle se informace jen v případě výraznější změny a ne jen při kolísání hodnoty kolem meze.

Hodnotu hystereze je třeba zvolit podle naměřené veličiny a velikosti kolísání měřené hodnoty.



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

E-mail:

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

