



Komunikační protokol Spinel v senzorech THT a TH2E

kompletní popis protokolu
+ příloha o principu hystereze



Spinel v THT a TH2E

Katalogový list

Vytvořen: 10.2.2009

Poslední aktualizace: 9.4.2009 14:43

Počet stran: 36

© 2009 Papouch s.r.o.

Papouch s.r.o.

Adresa:

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

Telefon:

**+420 267 314 267-8
+420 602 379 954**

Fax:

+420 267 314 269

Internet:

www.papouch.com

E-mail:

papouch@papouch.com

RSS:

www.papouch.com/paprss.xml



OBSAH

Popis.....	4	Informace o rozsazích.....	20
Přehled změn.....	4	Konfigurace komunikační linky a nastavení adresy	21
Komunikační protokol	5	Povolení konfigurace	21
Formát 97	5	Nastavení komunikačních parametrů	22
Struktura	5	Čtení komunikačních parametrů	24
Vysvětlivky	5	Nastavení adresy sériovým číslem.....	25
Formát 66.....	7	Doplňkové	26
Struktura	7	Čtení jména a verze.....	26
Vysvětlivky	7	Čtení výrobních údajů	27
Přehled instrukcí	9	Uložení uživatelských dat.....	28
Základní instrukce	10	Čtení uložených uživatelských dat	29
Měření	10	Nastavení statusu	29
Rozšířené měření	12	Čtení statusu.....	30
Rozšířená konfigurace.....	14	Čtení chyb komunikace.....	31
Nastavení teplotní jednotky.....	14	Povolení kontrolního součtu.....	32
Čtení nastavené teplotní jednotky	14	Kontrolní součet – čtení nastavení	32
Nastavení hlídání hodnot	15	Reset	33
Nulování příznaků odeslání zprávy o změně hodnoty.....	19	Dodatek – Hystereze	34
Čtení poslední zprávy o změně hodnoty	19		

POPIS

Tento dokument popisuje komunikační protokol v inteligentních senzorech THT a TH2E. Dokumentace hardwaru senzorů a popis jejich funkcí je k dispozici na webových stránkách <http://www.papouch.com/> (podrobná dokumentace je ke stažení ve formátu PDF).

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 THT

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 Síť.

Komunikační rychlost nelze protokolem Spinel nastavovat. Kód je napevno nastaven na rychlost 115,2 kBd.

Přehled změn

verze 02

- 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](#).

verze 01

První verze.

KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL

Do modulů je implementován standardizovaný protokol Spinel¹, formáty 66 (ASCII) a 97 (binární).

Formát 97

Struktura

Dotaz:

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

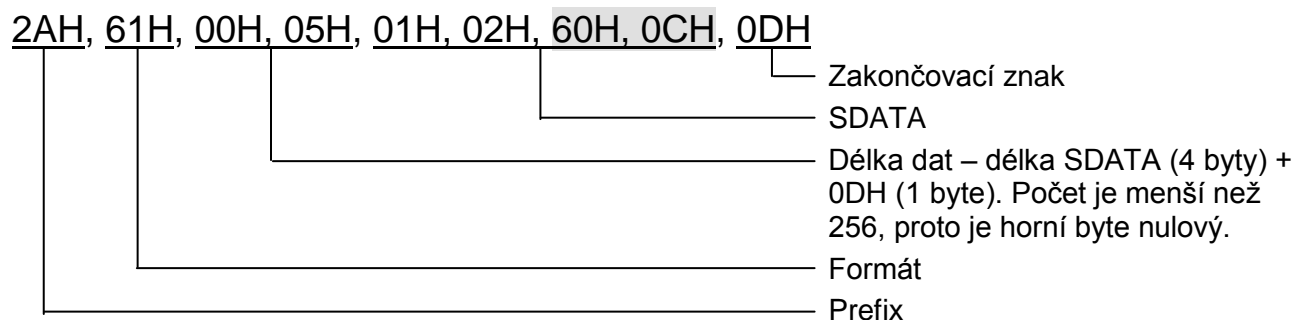
Odpověď:

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

PRE	Prefix, 2AH (znak “*”).
FRM	Číslo formátu 97 (61H).
NUM	Počet bytů instrukce od následujícího bajtu do konce rámce.
ADR	Adresa modulu, kterému je poslán dotaz nebo který posílá odpověď.
SIG	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.
INST ²	Kód instrukce - Instrukce modulu jsou podrobně popsány v kapitole Přehled instrukcí na straně 9.
ACK	Potvrzení dotazu (Acknowledge), zda a jak byl proveden. ACK jsou z intervalu 00H až 0FH.
DATA	Data. Podrobně popsány v kapitole Přehled instrukcí (strana 9) pro každou instrukci.
SUMA	Kontrolní součet.
CR	Zakončovací znak (0DH).

Vysvětlivky

Příklad



¹ Podrobné informace o protokolu Spinel naleznete na spinel.papouch.com.

² 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:

00HVŠE V POŘÁDKU

Instrukce byla v pořádku přijata a kompletně provedena.

01HJINÁ CHYBA

Blíže nespecifikovaná chyba zařízení.

02HNEPLATNÝ KÓD INSTRUKCE

Přijatý kód instrukce není známý.

03HNEPLATNÁ DATA

Data nemají platnou délku nebo obsahují neplatnou hodnotu.

04HNEPOVOLEN 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.

05HPORUCHA 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.

06HNEJSOU 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. Instrukce jsou rozděleny na dotaz odpověď:

Struktura

Dotaz:

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

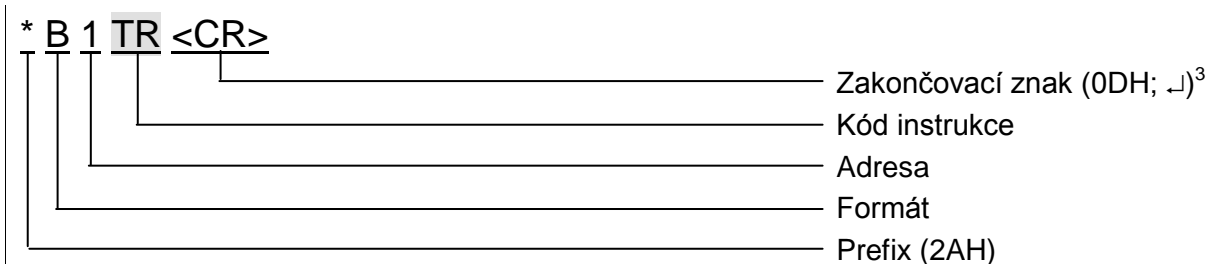
Odpověď:

```
PRE FRM ADR ACK DATA.. CR
```

PRE	Prefix, 2AH (znak “*”).
FRM	Číslo formátu 66 (znak „B“).
ADR	Adresa modulu, kterému je poslán dotaz nebo který posílá odpověď.
INST	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.
ACK	Potvrzení dotazu (Acknowledge), zda a jak byl proveden. ACK jsou z intervalu 00H až 0FH.
DATA	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.
CR	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.

³ 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
- EAUTOMATICKY VYSLANÁ INSTRUKCE – KONTINUÁLNÍ MĚŘENÍ
 - Periodické odesílání naměřených hodnot.

Data (DATA)

Data instrukce.

PŘEHLED INSTRUKCÍ

Instrukce	Kód 97	Kód 66	Strana
Základní instrukce			
Měření.....	51H.....	MR.....	10
Rozšířené měření.....	58H.....		12
Rozšířená konfigurace			
Nastavení teplotní jednotky.....	1AH.....		14
Čtení nastavené teplotní jednotky.....	1BH.....		14
Nastavení hlídání hodnot.....	1CH.....		15
Nulování příznaků odeslání zprávy o změně hodnoty.....	5CH.....		19
Čtení poslední zprávy o změně hodnoty.....	5DH.....		19
Informace o rozsazích.....	1FH.....		20
Konfigurace komunikační linky a nastavení adresy			
Povolení konfigurace.....	E4H.....	E.....	21
Nastavení komunikačních parametrů.....	E0H.....	AS a SS.....	22
Čtení komunikačních parametrů.....	F0H.....	CP.....	24
Nastavení adresy sériovým číslem.....	EBH.....		25
Doplňkové			
Čtení jména a verze.....	F3H.....	?.....	26
Čtení výrobních údajů.....	FAH.....		27
Uložení uživatelských dat.....	E2H.....	DW.....	28
Čtení uložených uživatelských dat.....	F2H.....	DR.....	29
Nastavení statusu.....	E1H.....	SW.....	29
Čtení statusu.....	F1H.....	SR.....	30
Čtení chyb komunikace.....	F4H.....		31
Povolení kontrolního součtu.....	EEH.....		32
Kontrolní součet – čtení nastavení.....	FEH.....		32
Reset.....	E3H.....	RE.....	33

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).

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 [14](#).)

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 měřícím 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) vynásobená deseti. Byty jsou v pořadí MSB:LSB. Aktuální hodnotu s přesností na jedno desetinné místo lze získat takto:		
$\text{aktuální_hodnota} = \text{value} / 10$		

Příklady:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 06H, 31H, 02H, 51H, 00H, EAH, 0DH
Příkaz k přečtení teploty, vlhkosti a rosného bodu.
Odpověď:
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 ⁴ → -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↵*

⁴ Jde o záporné číslo, protože nejvyšší bit je 1. Číslo je dvojkovým doplňkem. Dvojkový doplněk je způsob kódování záporných čísel v binární soustavě. Absolutní hodnotu záporného čísla je možné získat takto:

Číslo (dvojkový doplněk).....FFC6H

Odečíst jedničkuFFC6H – 1 = FFC5H

Negovat výsledekFFC5H → 003AH, což je dekadicky 58

Rozšířené měření

Tato instrukce se liší od předchozí pouze tím, že naměřené hodnoty vrací kromě znaménkového integeru 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: {(chn₁)(status₁)(value₁)} {...} {(chn₃)(status₃)(value₃)}

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. Nabývá 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 (integer v pořadí MSB:LSB). Dále dvě hodnoty přepočtené pro aktuální rozsah podle momentálního nastavení. Jednak ve formátu 32 bit float podle IEEE 754 ⁵ 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)		

⁵ Popis normy IEEE 754 je k dispozici například zde: 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: (kanál₁) (typ₁) (kanál₂) (typ₂) (kanál₃) (typ₃)

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 34.

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][hysterez-e-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.

kanal 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.	

priznaky 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.

dolni-mez-f Dolní mez – float	délka: 4 byte id: 15H
Dolní kontrolovaná mez zadaná ve formátu float. ⁶	

dolni-mez-a 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.	

⁶ Popis normy IEEE 754 je k dispozici například zde: http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_754

dolni-mez-i Dolní mez – integer	délka: 2 byty id: 23H
Horní mez jako 16bitová celočíselná hodnota se znaménkem (signed int) vynásobená deseti. Byty jsou v pořadí MSB:LSB. Aktuální hodnotu s přesností na jedno desetinné místo lze získat takto: $\text{aktuální_hodnota} = \text{value} / 10$	
horni-mez-f Horní mez – float	délka: 4 byte id: 13H
Horní kontrolovaná mez zadaná ve formátu float. ⁶	
horni-mez-a 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.	
horni-mez-i Horní mez – integer	délka: 2 byty id: 25H
Horní mez jako 16bitová celočíselná hodnota se znaménkem (signed int) vynásobená deseti. Byty jsou v pořadí MSB:LSB. Aktuální hodnotu s přesností na jedno desetinné místo lze získat takto: $\text{aktuální_hodnota} = \text{value} / 10$	
hystereze-f Hystereze – float	délka: 4 byte id: 17H
Hystereze zadaná ve formátu float. ⁷	
hystereze-a Hystereze – ASCII	délka: 10 byte id: 18H
Hystereze zadaná ve formátu ASCII. ASCII hodnota je 10 byte zarovnaných doprava včetně desetinné tečky.	
hystereze-i Hystereze – integer	délka: 2 byty id: 25H
Hystereze jako 16bitová celočíselná hodnota se znaménkem (signed int) vynásobená deseti. Byty jsou v pořadí MSB:LSB. Aktuální hodnotu s přesností na jedno desetinné místo lze získat takto: $\text{aktuální_hodnota} = \text{value} / 10$	
chyba 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.

⁷ Popis normy IEEE 754 je k dispozici například zde: http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_754

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]

udalost 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.	

kanal 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.	

status 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
bit 7 (MSb)	1000 = přetečení fyzického rozsahu A/D převodníku
	0 = naměřená hodnota je neplatná 1 = naměřená hodnota je platná

hodnota 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 (integer v pořadí MSB:LSB). Dále dvě hodnoty přepočtené pro aktuální rozsah podle momentálního nastavení. Jednak ve formátu 32 bit float podle IEEE 754 ⁸ 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)	

⁸ Popis normy IEEE 754 je k dispozici například zde: http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_754

Příklady:

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

Nulování příznaků odeslání zprávy o změně hodnoty

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 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 17.

Příklady:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, 5DH, DFH, 0DH
Odpověď:
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, 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, 32H, 35H, 2EH, 34H

Informace o rozsazích

Instrukce obsahuje informace o veličinách, dostupných z aktuálně připojeného senzoru. (Instrukce má praktický význam jen u senzoru TH2E.)

Dotaz:

Kód instrukce: 1FH

Parametry: [kanal]

kanal 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]} {...}

kanal 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.	

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

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

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

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

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

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, 01H, 02H, E4H, 88H, 0DH
Povolení konfigurace.
Odpověď:
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 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 25).

Před nastavením konfiguračních parametrů musí předcházet instrukce [Povolení konfigurace](#) (strana 21).

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. Výchozí komunikační rychlost THT je nastavena na 9 600 Bd. Komunikační rychlost v TH2E je nastavena napevno na 115 200 Bd a nelze změnit. Kódy komunikačních rychlostí jsou v tabulce vpravo:	Rychlost [Bd]	Kód pro formát 97	Kód pro formát 66
	110	00H	0
	300	01H	1
	600	02H	2
	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
230 400	0BH	B	

Odpověď:

Kód potvrzení: ACK 00H

Nová adresa a komunikační rychlost se nastaví po odeslání odpovědi.

Příklady:

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

Ve formátu 66:

Dotaz: „AS“(adresa)⁹ (Address Set)

Odpověď: (ACK „0“)

Legenda: (adresa)

Příklad: Dotaz: Adresa 4

**B1AS4↵*

Odpověď

**B10↵*

Dotaz: „SS“(kód)⁹ (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↵*

⁹ 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
Výchozí komunikační rychlost THT je nastavena na 9 600 Bd.	110	00H	0
	300	01H	1
Kód komunikační rychlosti u TH2E je vždy 115 200 Bd.	600	02H	2
	1 200	03H	3
Kódy komunikačních rychlostí jsou v tabulce vpravo:	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
	230 400	0BH	B

Příklady:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 05H, FEH, 02H, F0H, 7FH, 0DH
Čtení komunikačních parametrů s univerzální adresou FEH.
Odpověď:
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)

new_address	Nová adresa zařízení	délka: 1 byte
Nová adresa zařízení v protokolu Spinel.		

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

serial_number	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 „ Čtení výrobních údajů “ (viz stranu 27).		

Odpověď:

Kód potvrzení: ACK 00H

Příklady:

Dotaz:
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).
Odpověď:
2AH, 61H, 00H, 05H, 32H, 02H, 00H, 3BH, 0DH
Adresa byla změněna – zařízení odpovídá již s <u>novou adresou</u> .

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
	THT; v0301.01.02; 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.		
<i>Příklad:</i> THT; v0301.01.02; f66 97; t1; s358; dDG21		

Ve formátu 66:

Dotaz: „?“

Odpověď: (ACK „0“)

Příklad: Dotaz

*B1?↵

Odpověď – příklad odpovědi modulu Spinel v THT 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)

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

Příklady:

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

Dotaz:
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).
Odpověď:
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:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 05H, 31H, 02H, F2H, 4AH, 0DH
Odpověď:
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:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, E1H, 12H, 78H, 0DH
Nastavení statusu 12H.
Odpověď:
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)

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

Příklady:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, F1H, 7BH, 0DH
Odpověď:
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"> • Je očekáván prefix a přijde jiný byte. • Nesouhlasí kontrolní součet SUMA. • Zpráva není kompletní. 	

Příklady:

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

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 06H, 01H, 02H, EEH, 01H, 7CH, 0DH
Zapnutí kontroly.
Odpověď:
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:

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

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, E3H, 89H, 0DH
Odpověď:
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.

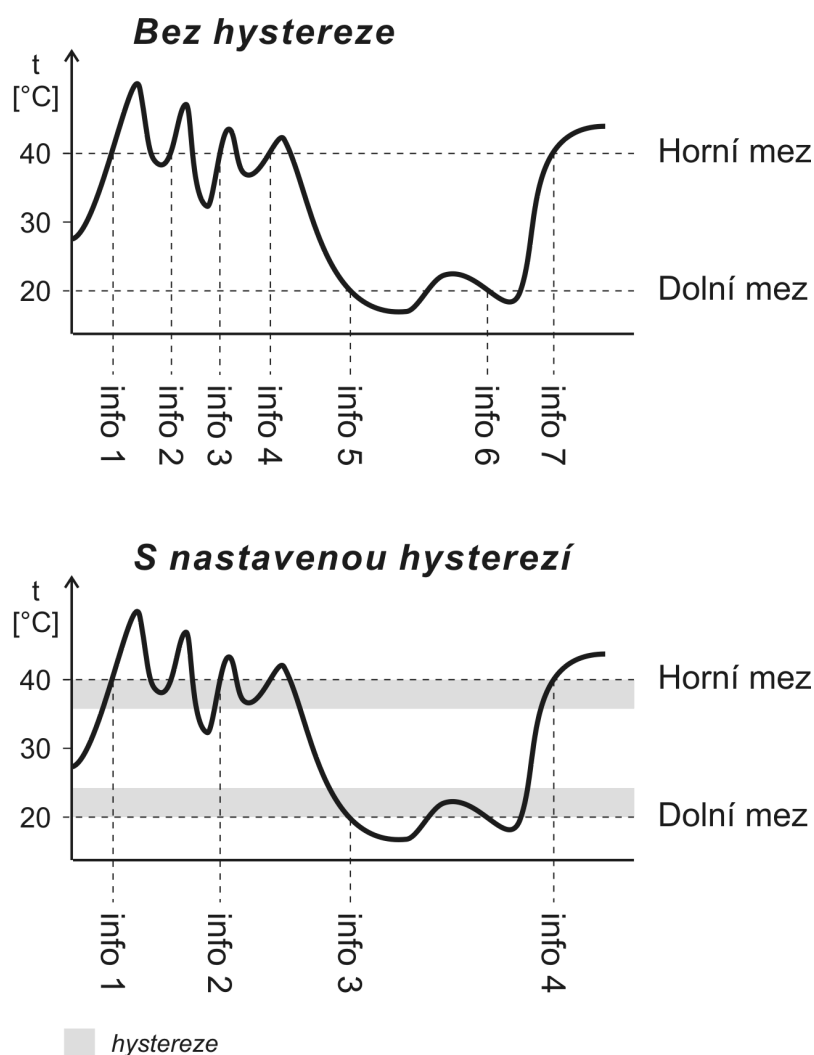
DODATEK – HYSTEREZE

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:

**+420 267 314 267-8
+420 602 379 954**

Fax:

+420 267 314 269

Internet:

www.papouch.com

E-mail:

papouch@papouch.com

RSS:

www.papouch.com/paprss.xml

