

Komunikační protokol MODBUS RTU v displejích TDS

Kompletní popis protokolu



MODBUS RTU v TDS

Katalogový list

Vytvořen: 6.4.2009

Poslední aktualizace: 29.6 2022 14:04

Počet stran: 12

© 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
Základní komunikační parametry	4
Přehled změn podle verzí vnitřního firmwaru	4
Komunikační protokol MODBUS RTU	5
Seznam instrukcí	5
Identifikace zařízení	5
Holding Register	5
Input Register	8
Přepnutí protokolů.....	9
Spinel → MODBUS RTU	9
Povolení konfigurace	9
Přepnutí	9
MODBUS RTU → Spinel	9

POPIS

Tento dokument popisuje komunikační protokol MODBUS RTU v displejích TDS¹ a TDS57². Dokumentace hardwaru displejů a popis jejich funkcí je k dispozici na papouch.com (podrobná dokumentace je ke stažení také ve formátu PDF).

Základní komunikační parametry

Komunikační linka	RS485
Komunikační rychlost	rozsah od 1,2 kBd do 115,2 kBd (výchozí: 9,6 kBd)
Počet datových bitů	8
Parita	bez parity
Počet stopbitů	1
Prodleva před odesláním odpovědi	2 ms ³
Výchozí adresa	0x31
Výchozí protokol nastavený z výroby	Spinel

Poznámka ke konfiguraci displejů: Hlavním komunikačním protokolem zařízení je Spinel. Vývoj aplikací s tímto protokolem je jednoduchý díky programu [Spinel terminál](#), [.NET SDK Spinel.NET na Githubu](#) a [online parseru Spinelu](#). Tento je také nastaven z výroby jako výchozí. V protokolu Spinel je také možné provádět veškerou konfiguraci zařízení. V protokolu Modbus RTU nejsou dostupné úplně všechny konfigurační možnosti jako přes Spinel (například konfigurace způsobu automatického zobrazení nebo nastavení kontrolek na určitou dobu). Při použití komunikačního protokolu Modbus RTU doporučujeme provést nejdříve konfiguraci Spinelem nebo konfiguračním softwarem a poté přepnout do protokolu Modbus RTU.

Pro obecnou konfiguraci základních parametrů protokolu Modbus RTU doporučujeme použít například program [ModbusConfigurator](#).

Přehled změn podle verzí vnitřního firmwaru

verze 02

Přidán protokol MODBUS RTU. TDS umí současně komunikovat pouze jedním protokolem. Aktivní protokol lze nastavit speciální instrukcí, která je popsána dále. (Výchozím protokolem, nastaveným z výroby, je Spinel, který je popsán v samostatném dokumentu.)

verze 06

Rozšíření registrů Modbusu. Tuto verzi je možné nahrát pouze do hardwarové verze číslo 3.

¹ Objednací kód TDS (výška segmentovek 10 mm).

² Objednací kód TDS_57_RS (výška segmentovek 57 mm, provedení v plastové instalační krabici).

³ Prodleva zařazena kvůli čekání na přepnutí směru komunikace na RS485.

KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL MODBUS RTU

Pro prvotní nastavení zařízení doporučujeme použít konfigurační software, který je ke stažení na webu zařízení na papouch.com.

Pro obecnou konfiguraci základních parametrů protokolu Modbus RTU doporučujeme použít například program [ModbusConfigurator](#).

Seznam instrukcí

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

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

Identifikace zařízení

Čtení identifikačního řetězce zařízení (Report slave ID).

Funkční kódy:

0x11 – Report slave ID

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	dle řetězce
ID	1 Byte	ID je totožné s adresou zařízení
RI	1 Byte	Run Indicator – zde vždy 0xFF (zapnuto)
Data	N Byte	Řetězec stejný jako v protokolu Spinel. Tedy například: <i>TDS57; v0673.01.02; f66 97; rtc</i>

Holding Register

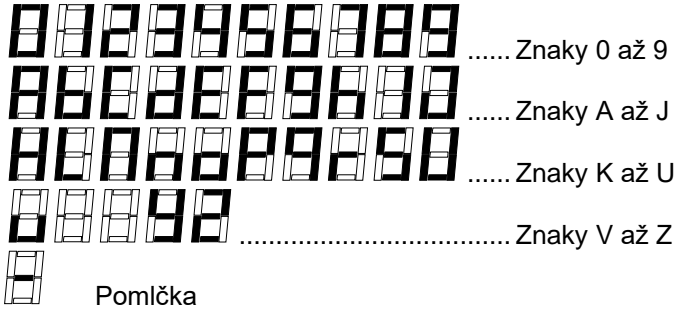

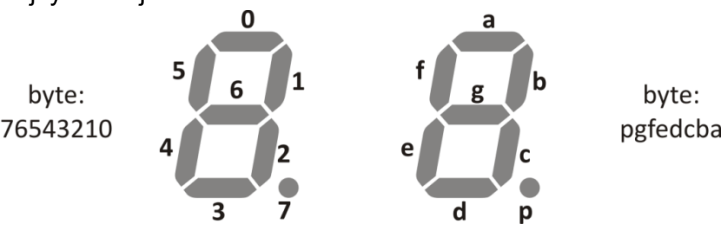
Konfigurace zařízení, obsluha počítadel impulzů a analogových výstupů.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
0 ⁴	zápis	0x06	Povolení konfigurace Zápis hodnoty 0x00FF do tohoto paměťového místa musí předcházet všem instrukcím, zapisujícím do holding registru na adresy 0 až 15. Slouží k ochraně před nechtěnou změnou konfigurace. Není povoleno zapisovat Povolení konfigurace pomocí Multiply write zároveň s dalšími parametry.
1	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Adresa (ID)⁵ Unikátní adresa zařízení v protokolu Modbus. Je očekáváno číslo z rozsahu 1 až 247. Adresa je unikátní pro protokol Modbus. <i>Výchozí adresou je 0x0031.</i>

⁴ První registr s adresou 0 je někdy označován také pořadovým číslem 1. Podobně i s následujícími registry.

⁵ Zápisu do tohoto paměťového místa musí předcházet zápis hodnoty 0x00FF na adresu 0 do pozice Povolení konfigurace. Jde o ochranu před nechtěnou změnou konfigurace. Není povoleno zapisovat Povolení konfigurace pomocí Multiply write zároveň s dalšími parametry.

2	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Komunikační rychlost⁵ Rychlosti a jim odpovídající kódy: 1 200 Bd..... 0x0003 2 400 Bd..... 0x0004 4 800 Bd..... 0x0005 9 600 Bd..... 0x0006 (<i>výchozí nastavení</i>) 19 200 Bd..... 0x0007 38 400 Bd..... 0x0008 57 600 Bd..... 0x0009 115 200 Bd..... 0x000A</p>																								
3	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Datové slovo⁵ Datové slovo je vždy osmibitové.</p> <table border="1" data-bbox="703 577 1423 904"> <thead> <tr> <th>Hodnota</th> <th>Parita</th> <th>Počet stopbitů</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0000 (<i>výchozí</i>)</td> <td>není (N)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0x0001</td> <td>sudá (E)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0x0002</td> <td>lichá (O)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0x0003</td> <td>není (N)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0x0004</td> <td>sudá (E)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0x0005</td> <td>lichá (O)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0x0006 až 0x00FF</td> <td>není (N)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Hodnota	Parita	Počet stopbitů	0x0000 (<i>výchozí</i>)	není (N)	1	0x0001	sudá (E)	1	0x0002	lichá (O)	1	0x0003	není (N)	2	0x0004	sudá (E)	2	0x0005	lichá (O)	2	0x0006 až 0x00FF	není (N)	1
Hodnota	Parita	Počet stopbitů																									
0x0000 (<i>výchozí</i>)	není (N)	1																									
0x0001	sudá (E)	1																									
0x0002	lichá (O)	1																									
0x0003	není (N)	2																									
0x0004	sudá (E)	2																									
0x0005	lichá (O)	2																									
0x0006 až 0x00FF	není (N)	1																									
4	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Rozlišení konce paketu⁵ Konfiguruje, jak velká prodleva mezi byty bude považována za konec paketu. Prodleva se zadává v počtu bytů. Je možné zadat hodnotu 4 až 100. Výchozí hodnota je 10.</p>																								
5	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Komunikační protokol⁵ Umožňuje přepnout zařízení do komunikace protokolem Spinel. Po odeslání odpovědi se zařízení přepne do zvoleného protokolu a dále komunikuje pouze jím. (V každém z protokolů existuje instrukce pro přepnutí protokolů.) Kód pro protokol <i>Spinel</i>: 0x0001 (<i>výchozí</i>) Kód pro protokol <i>Modbus RTU</i>: 0x0002</p>																								
10 – 12	zápis	0x06, 0x10	<p>Nastavení adresy sériovým číslem⁵ adr. 7 – nová adresa adr. 8 – číslo výrobku adr. 9 – sériové číslo Číslo výrobku a sériové číslo výrobu je uvedeno na štítku na zařízení jako 0673/0001, kde 0673 je číslo výrobu a 0001 je sériové číslo.</p>																								

100 101 102 103 104 105 106 107 108 109	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Zobrazení řetězce na displeji</p> <p>ASCII znaky v rozsazích <0 až 9>, <a až z>, „“, „-“ a „.“ Znaky jsou zobrazeny v zadaném pořadí. Pokud není vyžadována tečka, odešlete jako 5. znak jakýkoli jiný povolený znak.</p> <p>Pro displeje s dvojtečkou:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pokud si přejete zobrazit dvojtečku, odešlete ji jako poslední, pátý znak. Tedy například hodnotu 14:30 odešlete jako tento řetězec: 1430: • Nelze současně zobrazit dvojtečku a některou z teček. <p>Tabulka znaků:</p>  <p>..... Znaky 0 až 9 Znaky A až J Znaky K až U Znaky V až Z Pomlčka</p>
113	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Zobrazení dat na displeji jako číslo</p> <p>Číslo z rozsahu 0 až 9999, zobrazené na displeji.</p>
114	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Zobrazení dat na displeji – kontrolky</p> <p>Dolní byte z této paměťové pozice umožňuje ovládat jednotlivé doplňkové segmenty displeje. Bity, které jsou v jedničce, představují rozsvícený segment.⁶</p>  <p>byte: xxxx3210</p>
115	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Zobrazení dat na displeji – 1. znak zleva</p> <p>Dolní byte z této paměťové pozice umožňuje ovládat jednotlivé segmenty znakovky. Bity, které jsou v jedničce, představují rozsvícený segment. Nejnižší bit je segment a, nejvyšší bit je desetinná tečka.</p>  <p>byte: 76543210</p> <p>byte: pgfedcba</p>
116	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Zobrazení dat na displeji – 2. znak zleva
117	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Zobrazení dat na displeji – 3. znak zleva
118	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Zobrazení dat na displeji – 4. znak zleva
119 120	čtení, zápis	0x03, 0x10	<p>NTP čas⁷</p> <p>Aktuální čas v zařízení v NTP formátu. (Pokud není osazen obvod reálného času, odpoví zařízení chybovým kódem.)</p>

⁶ Na displejích bez dvojtečky se nastavení bitů ovládajících dvojtečku nijak neprojeví.

⁷ Implementováno pouze v TDS-57.

110	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	<p>Nastavení jasu displeje Intenzitu jasu displeje v několika krocích podle konkrétního typu. <i>TDS</i>: hodnota 0 až 4, kdy 0 = zhasnuto, 4 = maximum, výchozí = 3 <i>TDS-57</i>: hodnota 0 až 36, kdy 0 = zhasnuto, 36 = maximum, výchozí = 25</p>
111	čtení, zápis	0x03, 0x10	<p>Doba zobrazení Doba platnosti údaje na displeji v sekundách. Po této době se na displeji zobrazí čtyři pomlčky (- - - -). Zadaná doba platí trvale. Tedy ne jen pro právě zobrazený údaj, ale i pro následující zaslané údaje. Pro zrušení této funkce sem zadejte číslo 0. (Tato funkce je vhodná pro periodickou aktualizaci zobrazeného údaje. Po uplynutí nastavené doby platnosti údaje obsluha podle pomlček pozná, že aktualizace údajů není v pořádku.) <i>TDS-57</i>: Dle nastavení instrukcí pro datum a čas lze po skončení doby platnosti údaje na displeji automaticky zobrazit místo pomlček čas a/nebo datum.</p>
112	čtení, zápis	0x03, 0x10	<p>Zbývající doba zobrazení Doba v sekundách, která ještě zbývá do ukončení zobrazení. (Lze i zapisovat, ale doporučujeme používat spíše předchozí možnost.)</p>
121	čtení, zápis	0x03, 0x10	<p>Automatický jas⁸ 0 = automatické řízení jasu je vypnuté 1 = jas displeje je řízen automaticky podle okolního osvětlení</p>
122	čtení, zápis	0x03, 0x10	<p>Automatický jas – minimum⁸ Minimální jas, který může automatika nastavit. Je očekáváno číslo 6 až 36.</p>
123	čtení, zápis	0x03, 0x10	<p>Automatický jas – maximum⁸ Maximální jas, který může automatika nastavit. Je očekáváno číslo 6 až 36.</p>
124	čtení, zápis	0x03, 0x10	<p>Automatický jas – korekce⁸ Zadáním hodnoty 0 až 100 (v procentech) je možné uměle ovlivnit hodnotu ze senzoru osvětlení. Hodnota 0 znamená bez korekce.</p>

Input Register

Čtení hodnot z teplotního senzoru, pokud je připojen.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
0 ⁹	čtení	0x04	<p>Teplota ze senzoru 7 Celé číslo ve formátu signed int. Pokud není teploměr připojen, odpoví zařízení chybovým kódem. Příklad: Hodnota 30,6 °C je zde uvedena jako 306.</p>

⁸ Automatické řízení jasu je k dispozici jen na displejích TDS-57, které mají osazený světelný senzor nad dvojtečkou.

⁹ První registr s adresou 0 je někdy označován také pořadovým číslem 1. Podobně i s následujícími registry.

PŘEPNUTÍ PROTOKOLŮ

Výchozím protokolem je z výroby nastaven Spinel. Pro přepnutí do protokolu MODBUSu slouží následující instrukce z protokolu Spinel.

Spinel → MODBUS RTU

Povolení konfigurace

Povoluje provedení servisní instrukce. Musí předcházet bezprostředně instrukci Přepnutí.

Instrukci nelze použít s universální adresou nebo s adresou „broadcast“.

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.

Přepnutí

Přepnutí protokolu se provádí speciální instrukcí protokolu Spinel, formátu 97. Jako adresa musí být použita adresa konkrétního modulu (nelze použít tzv. „broadcast“ ani universální adresu). Instrukci musí bezprostředně předcházet instrukce „Povolení konfigurace“.

Dotaz:

Kód instrukce: EDH

Odpověď:

Kód potvrzení: ACK 00H

Příklady:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 06H, 66H, 02H, EDH, 02H, 17H, 0DH
Příkaz k přepnutí protokolu ze Spinel do MODBUS RTU.
Odpověď:
2AH, 61H, 00H, 05H, 66H, 02H, 00H, 07H, 0DH
Přijetí příkazu potvrzeno. Po odeslání této odpovědi již komunikuje THT protokolem MODBUS RTU.

MODBUS RTU → Spinel

Způsob přepnutí je dokumentován na straně 6 tohoto dokumentu.

Papouch s.r.o.

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

Adresa:

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

Telefon:

+420 267 314 267

Internet:

www.papouch.com

E-mail:

papouch@papouch.com

