



Komunikační protokol MODBUS v displejích TDS101 a TDS57

Kompletní popis protokolu

MODBUS v TDS

Katalogový list

Vytvořen: 17.8.2018

Poslední aktualizace: 24.1 2019 10:38

Počet stran: 16

© 2019 Papouch s.r.o.

Papouch s.r.o.

Adresa:

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

Telefon:

+420 267 314 267

Fax:

+420 267 314 269

Internet:

www.papouch.com

E-mail:

papouch@papouch.com



OBSAH

Popis.....	4
Základní komunikační parametry RS verzí.....	4
Základní komunikační parametry ETH verzí.....	4
Komunikační protokol MODBUS	6
Seznam instrukcí	6
Identifikace zařízení	6
Holding Register	6
Input Register	12
Přepnutí protokolů.....	13
Spinel → MODBUS RTU	13
Povolení konfigurace	13
Přepnutí	13
MODBUS RTU → Spinel	13

POPIS

Tento dokument popisuje komunikační protokoly MODBUS RTU a MODBUS TCP v displejích TDS těchto typů: TDS101-4 RS, TDS101-6 RS, TDS57-4 RS, TDS57-6 RS, TDS101-4 ETH, TDS101-6 ETH, TDS57-4 ETH, TDS57-6 ETH

Dokumentace hardwaru displejů a popis jejich funkcí je k dispozici na webu papouch.com (podrobná dokumentace je ke stažení také ve formátu PDF).

Základní komunikační parametry RS verzí

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 ¹
Výchozí adresa	0x31
Komunikační protokoly	Spinel nebo Modbus RTU
Výchozí protokol nastavený z výroby	Spinel

Poznámka ke konfiguraci displejů: Hlavním komunikačním protokolem zařízení je Spinel. Tento je také nastaven z výroby jako výchozí. V protokolu Spinel je také možné provádět veškerou konfiguraci zařízení. Protokol Spinel používá i **konfigurační software pro Windows**, který je k dispozici ke stažení na webu. 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 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, který je ke stažení zde:

papouch.com/cz/website/mainmenu/software/modbus-configurator/

Tip: Displeje s rozhraním RS485 můžete připojit k PC přes libovolný převodník na RS485 – například přes USB (převodník SB485L), RS232 (převodník TC485) nebo Ethernet (GNOME232). Všechny uvedené převodníky je možné objednat nebo zapůjčit na papouch.com.

Základní komunikační parametry ETH verzí

Komunikační rozhraní	10/100 Ethernet
Typ Modbusu	Modbus TCP

¹ Prodleva zařazena kvůli čekání na přepnutí směru komunikace na RS485.

Výchozí port pro Modbus..... 502

Pokud Vaše síť nemá rozsah adres kompatibilní s IP adresou (**192.168.1.254**) a maskou sítě (255.255.255.0), kterou má z výroby nastavenou displej, nastavte displeji adresu vhodnou pro Vaši síť programem Ethernet configurator. Tento software je ke stažení na webové stránce displeje na webu papouch.com.

KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL MODBUS

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 ³
- 0x10zapsání do několika holding registrů
- 0x11identifikace ³

Identifikace zařízení

Čtení identifikačního řetězce zařízení (Report slave ID). ³

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>TDS101-6; v0673.01.01; f66 97; rtc</i>

Holding Register

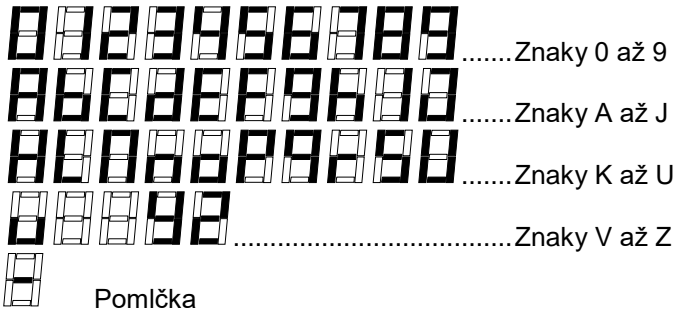
Adresa	Přístup	Funkce	Název
0 ²	zápis	0x06	Povolení konfigurace ³ Zápis hodnoty 0x00FF do tohoto paměťového místa musí předcházet všem instrukcím, zapisujícím do holding registru na adresy 0 až 15. Slouží k ochraně před nechtěnou změnou konfigurace. Není povoleno zapisovat Povolení konfigurace pomocí Multiply write zároveň s dalšími parametry.
1	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Adresa (ID) ^{4 3} Unikátní adresa zařízení v protokolu Modbus. Je očekáváno číslo z rozsahu 1 až 247. Adresa je unikátní pro protokol Modbus. <i>Výchozí adresou je 0x0031.</i>

² První registr s adresou 0 je někdy označován také pořadovým číslem 1. Podobně i s následujícími registry.

³ Implementováno pouze v Modbusu RTU v RS verzích (varianty s komunikací po RS485).

⁴ Zápisu do tohoto paměťového místa musí předcházet zápis hodnoty 0x00FF na adresu 0 do pozice Povolení konfigurace. Jde o ochranu před nechtěnou změnou konfigurace. Není povoleno zapisovat Povolení konfigurace pomocí Multiply write zároveň s dalšími parametry.


Adresa	Přístup	Funkce	Název																								
2	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Komunikační rychlost ^{4 3} Rychlosti a jim odpovídající kódy: 1 200 Bd.....0x0003 2 400 Bd.....0x0004 4 800 Bd.....0x0005 9 600 Bd.....0x0006 (výchozí nastavení) 19 200 Bd.....0x0007 38 400 Bd.....0x0008 57 600 Bd.....0x0009 115 200 Bd.....0x000A																								
3	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Datové slovo ^{4 3} Datové slovo je vždy osmibitové. <table border="1" data-bbox="778 645 1501 974"> <thead> <tr> <th>Hodnota</th> <th>Parita</th> <th>Počet stopbitů</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0000 (výchozí)</td> <td>není (N)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0x0001</td> <td>sudá (E)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0x0002</td> <td>lichá (O)</td> <td>1</td> </tr> <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 (výchozí)	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 (výchozí)	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	Rozlišení konce paketu ^{4 3} Konfiguruje, jak velká prodleva mezi byty bude považována za konec paketu. Prodleva se zadává v počtu bytů. Je možné zadat hodnotu 4 až 100. Výchozí hodnota je 10.																								
5	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Komunikační protokol ^{4 3} Umožňuje přepnout zařízení do komunikace protokolem Spinel. Po odeslání odpovědi se zařízení přepne do zvoleného protokolu a dále komunikuje pouze jím. (V každém z protokolů existuje instrukce pro přepnutí protokolů.) Kód pro protokol <i>Spinel</i> : 0x0001 (výchozí) Kód pro protokol <i>Modbus RTU</i> : 0x0002																								
7 – 9	zápis	0x06, 0x10	Nastavení adresy sériovým číslem ^{4 3} 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.																								

Adresa	Přístup	Funkce	Název
100 101 102 103 104 105 106 107	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10 ⁵	<p>Zobrazení řetězce na displeji ASCII znaky v rozsazích <0 až 9>, <A až Z>, mezera, pomlčka, tečka, dvojtečka. Čtyřmístné displeje využívají jen registry 100 až 104.</p> <p><i>Tabulka znaků:</i></p>  <p>.....Znaky 0 až 9 Znaky A až J Znaky K až U Znaky V až Z</p> <p>Pomlčka</p> <p><i>Způsob zobrazení dvojtečky a teček mezi segmenty:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tečky, které jsou součástí segmentů, jde rozsvítit standardním způsobem – tedy například zadání „3,125“ způsobí, že se rozsvítí desetinná tečka na čtvrté segmentovce zprava. • Pro displeje se dvěma dvojtečkami: Poslední dva znaky jsou určeny pro zobrazení dvojteček a teček mezi segmentovkami: <ul style="list-style-type: none"> ○ <u> </u> : = jsou zobrazeny obě dvojtečky ○ <u> </u> : = je zobrazena první dvojtečka ○ <u> </u> : = je zobrazena druhá dvojtečka ○ <u> </u> . = zobrazí se tečka na první segmentovce zprava ○ <u> </u> . = zobrazí se tečka na druhé segmentovce zprava ○ <u> </u> = speciální segmenty nesvítí • Pro displeje s jednou dvojtečkou: Poslední znak je určený pro zobrazení dvojtečky nebo tečky uprostřed displeje: <ul style="list-style-type: none"> ○ <u> </u> : = je zobrazena dvojtečka ○ <u> </u> . = je zobrazena tečka ○ <u> </u> = speciální segmenty nesvítí
108 109			Rezervováno
110 (kopie v 21 ⁶)	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10 ⁷	<p>Nastavení jasu displeje Intenzita jasu displeje v několika krocích podle konkrétního typu. Rozsah hodnot: 0 až 36, kdy 0 = zhasnuto, 36 = maximum, výchozí = 25</p>

⁵ V ETH verzích musí být pomocí 0x10 zapsána všechna data najednou. Tj. registry 100 až 104 (čtyřmístné displeje), resp. až 107 (šestimístné displeje).

⁶ Jen ve ETH verzích (varianty s rozhraním Ethernet).

⁷ V ETH verzích musí být pomocí 0x10 toto paměťové místo zapisováno samostatně.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
111	čtení, zápis	0x03, 0x10 ³	<p>Doba zobrazení</p> <p>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 zasláné údaje. Pro zrušení této funkce sem zadejte číslo 0.</p> <p>(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.)</p> <p>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 zobrazení³</p> <p>Doba v sekundách, která ještě zbývá do ukončení zobrazení. (Lze i zapisovat, ale doporučujeme používat spíše předchozí možnost.)</p>
119 120	čtení, zápis	0x03, 0x10	<p>NTP čas³</p> <p>Aktuální čas v zařízení v NTP formátu. (Pokud není osazen obvod reálného času, odpoví zařízení chybovým kódem.)</p>
121 (kopie v 29 ⁶)	čtení, zápis	0x03, 0x10 ⁸	<p>Automatický jas</p> <p>0 = automatické řízení jasu je vypnuté 1 = jas displeje je řízen automaticky podle okolního osvětlení</p>
122 (kopie v 30 ⁶)	čtení, zápis	0x03, 0x10 ⁸	<p>Automatický jas – minimum</p> <p>Minimální jas, který může automatika nastavit. Je očekáváno číslo 6 až 36.</p>
123 (kopie v 31 ⁶)	čtení, zápis	0x03, 0x10 ⁸	<p>Automatický jas – maximum</p> <p>Maximální jas, který může automatika nastavit. Je očekáváno číslo 6 až 36.</p>
124 (kopie v 32 ⁶)	čtení, zápis	0x03, 0x10 ⁸	<p>Automatický jas – korekce</p> <p>Zadáním hodnoty 0 až 100 (v procentech) je možné uměle ovlivnit hodnotu ze senzoru osvětlení. Hodnota 0 znamená bez korekce.</p>
125 (kopie v 114)	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10	<p>Zobrazení dat na displeji – kontroly</p> <p>Dolní byte z této paměťové pozice umožňuje ovládat jednotlivé doplňkové segmenty displeje. Bity, které jsou v jedničce, představují rozsvícený segment. Nejnižší bit (LSb) je 0.</p> 

⁸ Pro ETH verze: Pomocí funkce 0x10 je možné zapsat pouze všechny registry nastavení jasu najednou. Není možné zapisovat registry zobrazení po jednom.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
126 (kopie v 115 a 22 ⁶⁾)	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10 ⁹	<p>Zobrazení dat na displeji – 1. znak zleva 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>
127 (kopie v 116 a 23 ⁶⁾)	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10 ⁹	Zobrazení dat na displeji – 2. znak zleva
128 (kopie v 117 a 24 ⁶⁾)	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10 ⁹	Zobrazení dat na displeji – 3. znak zleva
129 (kopie v 118 a 25 ⁶⁾)	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10 ⁹	Zobrazení dat na displeji – 4. znak zleva
130 (kopie v 26 ⁶⁾)	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10 ⁹	Zobrazení dat na displeji – 5. znak zleva ¹⁰
131	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10 ⁹	Zobrazení dat na displeji – 6. znak zleva ¹⁰
132-135			Rezervováno
113	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10 ⁷	<p>Zobrazení dat na displeji jako číslo – 16 bit Číslo z rozsahu 0 až 65535, zobrazené na displeji. (Zobrazí se jen pozice, které je displej na segmentovkách schopen zobrazit. Pokud máte více než čtyřmístný displej, je možné delší čísla zadat jako 32 bitová pomocí registrů 140 a 141.)</p>
140, 141	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10 ⁷	<p>Zobrazení dat na displeji jako číslo – 32 bit 32 bit číslo zobrazené na displeji. (Zobrazí se jen pozice, které je displej na segmentovkách schopen zobrazit. Pro zobrazení kratších čísel je možné použít registr 113.)</p>

⁹ Pro ETH verze: Pomocí funkce 0x10 je možné zapsat pouze všechny registry zobrazení najednou (podle počtu segmentovek, tedy 4 nebo 6). Není možné zapisovat registry zobrazení po jednom.

¹⁰ Tato paměťová místa jsou přístupná jen na šestimístných displejích.

Adresa	Přístup	Funkce	Název
142	čtení, zápis	0x03, 0x06 ³ , 0x10	<p>Nucené zobrazení desetinné tečky</p> <p>Číslo představuje počet míst, které mají být odděleny desetinnou tečkou. Je očekáváno číslo 0 až 3, resp. 5 (u šestimístního displeje).</p> <p>Zadání čísla 1 znamená, že se rozsvítí desetinná tečka na druhé znakovce zprava. (Zadání čísla 0 znamená, že nebude rozsvícena žádná desetinná tečka.)</p> <p>Nucené zobrazení desetinné tečky nastavené tímto registrem se uplatní je při zobrazení hodnot pomocí registrů 113, resp. 140/141. V ostatních případech zadávání hodnot k zobrazení se nucené nastavení desetinné tečky neprojeví.</p> <p>(Registr je určen pro systémy typu PLC, které pracují pouze s celými čísly, takže neumí posílat řetězce nebo binární hodnoty. Využijí proto registry 113, resp. 140/141, a také nucené zobrazení desetinné tečky. Díky tomu jde i na těchto systémech zobrazovat desetinná čísla.)</p>

Input Register

Čtení hodnot z teplotního senzoru (pokud je připojen) a čtení stavu vstupů (pokud jsou osazené).

Adresa	Přístup	Funkce	Název
0 ²	čtení	0x04	Status teploměru Číslo představující aktuální stav naměřené teploty: <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... Vše v pořádku, hodnota je platná. • 1 ... Čeká se na inicializaci. • 4 ... Chyba.
1	čtení	0x04	Teplota ze senzoru Celé číslo ve formátu signed int. Pokud není teploměr připojen, odpoví zařízení chybovým kódem. Příklad: Hodnota 30,6 °C je zde uvedena jako 306.
2	čtení	0x04	Vstup 1 bit 0 (LSb): Aktuální stav vstupu (1 = aktivní, 0 = neaktivní) bit 1: Je v jedničce, pokud byl od posledního čtení zaznamenán stisk tlačítka.
3	čtení	0x04	Vstup 2 bit 0 (LSb): Aktuální stav vstupu (1 = aktivní, 0 = neaktivní) bit 1: Je v jedničce, pokud byl od posledního čtení zaznamenán stisk tlačítka.
4	čtení	0x04	Vstup 3 bit 0 (LSb): Aktuální stav vstupu (1 = aktivní, 0 = neaktivní) bit 1: Je v jedničce, pokud byl od posledního čtení zaznamenán stisk tlačítka.
5	čtení	0x04	Vstup 4 bit 0 (LSb): Aktuální stav vstupu (1 = aktivní, 0 = neaktivní) bit 1: Je v jedničce, pokud byl od posledního čtení zaznamenán stisk tlačítka.

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 7 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

Fax:

+420 267 314 269

Internet:

www.papouch.com

E-mail:

papouch@papouch.com

