

Návod k instalaci a seřízení

TCELE Modbus RTU Datalogger



Obsah

Úvod.....	1
Obecný popis.....	1
Základní bezpečnostní informace	1
Aspekt životního prostředí.....	1
Popis dataloggeru	2
Instalace.....	2
Zapojení	2
Popis uživatelského software	3
Spuštění software	3
Obecné	4
Horní pruh	4
Sekce Obecné.....	5
Sekce Sběrnice	5
Sekce Konfigurace vyčítání.....	5
Sekce Plánování	11
Sekce Data.....	11
Sekce Manuální rozhraní.....	12
Diagnostika sběrnice	12

Úvod

Obecný popis

Datalogger je určen k časově identifikovatelnému záznamu hodnot ze zařízení připojených po Modbus RTU lince. Doplnňkové funkce umožňují zapisovat hodnoty do holding registrů připojených zařízení, přistupovat k ModbusRTU sběrnici vlastními požadavky a zobrazovat graf aktuálně vyčítaných hodnot.

Návod k instalaci, zapojení a nastavení slouží pro dosažení optimální funkce dataloggeru.

Návod musí být prostudován před samotnou instalací dataloggeru. Jestliže nebyl dodržen postup uvedený v návodu, nebude uznána záruka. Je nutné, aby s návodem byly seznámeny všechny osoby přicházející do kontaktu s přístrojem. Výrobce nenes odpovědnost za případné škody vzniklé používáním dataloggeru.

Veškeré informace uvedené v tomto návodu nesmějí být bez písemného souhlasu výrobce použity ke konkurenčním a jiným účelům. Je možné udělat pouze jednu kopii pro vlastní použití.

Výrobce si vyhrazuje právo změn bez předchozího oznámení. Jedná se o změny přístroje vzniklé modifikací nebo zlepšením jeho parametrů. V tomto případě bude výrobce kontaktovat své zákazníky a u daných výrobku provede upozornění na případné změny.

Základní bezpečnostní informace

Pro dodržení vlastní bezpečnosti je nutné dodržovat následující body:

Instalaci, el. připojení, nastavení a údržbu může provádět pouze kvalifikovaná osoba.

Nelze provádět jakékoli úpravy nebo modifikace bez písemného souhlasu výrobce. V opačném případě dochází k pozbytí záruky.

Aspekt životního prostředí

Datalogger TCELE jsou vyráběny v souladu s ohledem na životní prostředí. Používáním dataloggeru nedochází ke znečištění životního prostředí. Při likvidaci dataloggeru musí být jeho částí demontovány a roztrženy. Pouzdro je vyrobeno z kovu a recyklovatelného karbonátu. Samotná elektronika musí být recyklována dle platných předpisů.

Popis dataloggeru

Datalogger je vybaven konektory pro napájení, konektory pro Modbusovou linku a mini USB konektorem pro komunikaci s PC. Modbusová sběrnice je galvanicky oddělená. Na boku dataloggeru jsou 4 LED, které signalizují napájení, připravenost k provozu, chybové hlášení a aktivitu datové linky. Součástí balení je napájecí adaptér pro připojení k síti 230 V AC, kabel mini USB – USB a USB paměťová karta s uživatelským softwarem.

Instalace

Instalační místo musí být zvoleno tak, aby byl dobrý přístup ke všem konektorům dataloggeru. Dlouhodobá teplotní odolnost dataloggeru je 0...50°C. Datalogger musí být instalován v prostředí bez kondenzující vlhkosti a nesmí být vystaven silným vibracím.

Zapojení

Datalogger může být napájen buď přes dodávaný adaptér (24 V DC a max. 0,25 A) a kolíkový konektor, či z jakéhokoli externího zdroje o napětí 10-28 V DC přes svorky + a -. Datalogger je vybaven vestavěnou vratnou pojistkou 0,5 A. Po připojení dataloggeru ke zdroji mohou svorky + a - sloužit jako zdroj napětí pro připojené snímače, převodníky a jiná zařízení. Na svorkách bude vždy takové napětí, jakým bude napájen samotný datalogger.

Vstup pro Modbus RTU linku je tvořen svorkami B, A a uzemněním (v případě zapojení s uzemněním samotné Modbusové linky). V případě nefunkčnosti komunikace mezi dataloggerem a čidlem je možné, že je třeba prohodit vodiče na svorkách A a B.



Popis uživatelského software

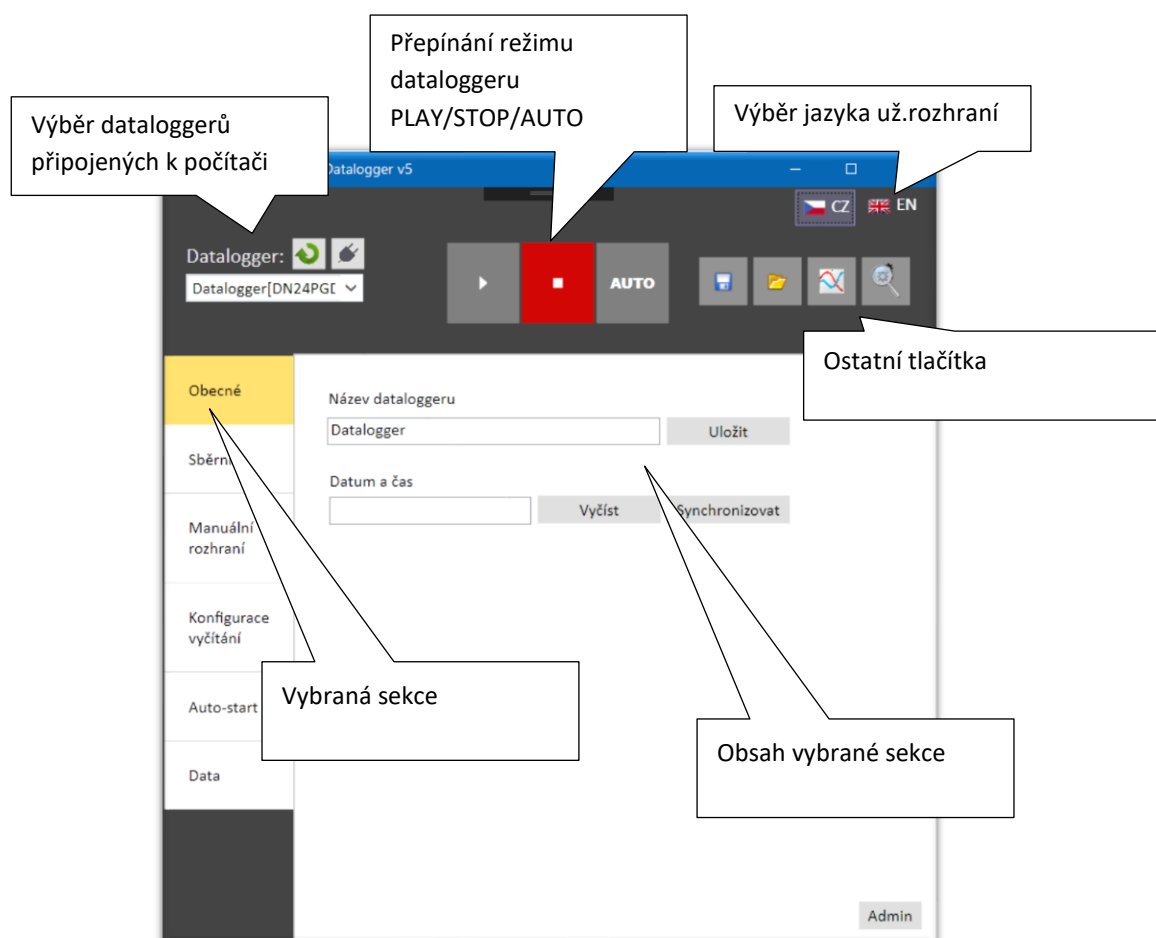
Spuštění software

Před spuštěním software je třeba zapojit napájení a vyčkat na rozsvícení oranžové LED READY.

Software je distribuován v portable složce. Pro spuštění software spusťte soubor ModbusApp.exe ve složce programu.

Pokud je k počítači připojen pouze jeden datalogger, je automaticky zvolen a je vyčtena jeho konfigurace. Pokud je připojeno více dataloggerů, uživatel musí vybrat datalogger z rolovací nabídky v levé horní části obrazovky a kliknout na tlačítko „Připojit“ s ikonou konektoru. Pokud jste připojili datalogger k PC až po spuštění programu, je možné seznam nabízených dataloggerů obnovit tlačítkem obnovit s ikonou zelené kruhové šipky.

Obecné



Horní pruh

- 1) Výběr připojených dataloggerů. Bližší popis je v předchozí kapitole Spuštění software.
- 2) Ovládání režimu dataloggeru
 - PLAY*: Datalogger běží a plní svou funkci vyčítání hodnot z k němu připojených zařízení
 - STOP*: Datalogger je pozastaven
 - AUTO*: Datalogger se automaticky spouští v intervalech definovaných v sekci Auto-start
- 3) Oblast s následujícími tlačítky:

Uložení konfigurace do souboru: Poslední konfigurace nahraná do dataloggeru se uloží do souboru. Neuložené změny nebudou do souboru zahrnuty.

Načtení konfigurace ze souboru: Načte dříve uloženou konfiguraci, ale neuloží ji do dataloggeru. Pro uložení do dataloggeru projděte jednotlivé sekce a uložte je příslušnými tlačítky.

Živý graf: Zobrazí okno s živým náhledem na vyčítané hodnoty. Datalogger musí být v režimu PLAY

Diagnostika sběrnice: Zobrazí okno diagnostiky sběrnice

Sekce Obecné

Název dataloggeru slouží k uživatelské identifikaci dataloggeru (je zobrazován v rolovacím seznamu nabízených dataloggerů) a název dataloggeru je použit k pojmenování staženého CSV souboru se záznamy.

Datalogger má vlastní obvod udržující aktuální čas i ve vypnutém stavu. Čas dataloggeru lze pro kontrolu vyčíst tlačítkem „Vyčíst“ a nastavit tlačítkem „Synchronizovat“. Synchronizace času nastaví čas dataloggeru podle času PC. Vyčtený čas je zobrazován v časové zóně PC.

V dataloggeru je čas uchováván na časové zóně nezávisle. Synchronizaci doporučujeme provést jednou za půl roku.

Sekce Sběrnice

Sekce slouží k nastavení následujících parametrů sběrnice Modbus RTU: baudrate, parita, počet stobitů.

Sekce Konfigurace vyčítání

Sekce slouží k definici vyčítaných hodnot z připojených zařízení.

V seznamu „Vyčítaná slave zařízení“ definujete hodnoty, které mají být vyčteny v jednom cyklu. Tento cyklus se pak opakuje s periodou nastavitelnou v sekundách.

Seznam zařízení definuje vyčítané hodnoty ve 3 hierarchických úrovních:

Připojené zařízení → Vyčítaný blok registrů → Hodnota obsažená v bloku

Pozn.: Je-li kdekoliv v konfiguračních oknech před polem prefix „0x“, vyplňujte pole hexadecimálně, jinak dekadicky.

Úroveň 1 – slave zařízení: Na nejvyšší úrovni postupně přidejte každé připojené zařízení pomocí tlačítka „Nový slave“ nebo „Vyhledat zařízení“ (viz popis níže). Po stisknutí tlačítka se objeví okno pro vyplnění sběrnice adresy a uživatelského názvu zařízení. Pokud odškrtnete zaškrtačkové pole „Používat toto zařízení“, toto zařízení bude ve vyčítacím cyklu ignorováno. Pole je typicky používáno v případě, kdy zařízení uživatel dočasně odpojí, ale nechce ztratit jeho konfiguraci. Parametry slave zařízení je později možné upravit z kontextového menu vyvolaného kliknutím pravým tlačítkem myši na položku zařízení v seznamu a volbou „Upravit ...“. Smazání daného zařízení provedete také z kontextového menu nebo označením zařízení v seznamu a zmáčknutím klávesy Delete.

Vyhledání zařízení na sběrnici:

Neznáte-li adresu zařízení nebo jeho nastavení parametrů sběrnice, můžete využít funkci automatického vyhledání (tlačítko s ikonou lupy). Vyhledávání pracuje na principu vysílání dotazů pro vyčtení registru ze zařízení na Vámi předvolené možné hodnoty adresy zařízení, rychlosti sběrnice, parity a počtu stopbitů. Podporovány jsou Holding i Input registry. V průběhu vyhledávání je zobrazován aktuálně odhadovaný zbývající čas pro prověření všech předvolených hodnot.

Při vyhledávání zařízení odpojte od sběrnice všechna ostatní zařízení.

Úroveň 2 – blok registrů v zařízení: Pro každé zařízení dále definujte vyčítané bloky registrů. Klikněte na zařízení pravým tlačítkem myši a z kontextového menu vyberte „Nový blok ...“. Definujte blok tak, aby pokrýval všechny registry, ve kterých se nachází požadované hodnoty, které chcete ze zařízení vyčítat (viz níže příklad). Pokud nelze pokrýt jedním blokem všechny požadované registry, definujte pro dané slave zařízení více bloků. Počet registrů, které je možné ze slave zařízení v rámci jednoho bloku (v rámci jednoho požadavku) vyčíst se liší v závislosti na schopnostech daného slave zařízení a omezením sběrnice ModbusRTU. V krajním případě by bylo nutné pro každou hodnotu definovat samostatný blok. V opačném krajním případě může stačit jeden blok pro pokrytí všech požadovaných hodnot. Pro každý blok je nutné nastavit parametry „Timeout“ a „Prodleva po vyčtení“, oba v milisekundách. Timeout je maximální doba čekání na odpověď ze zařízení po odeslání požadavku. Pokud v daném intervalu nepřijde ze zařízení odpověď, datalogger přechází ke čtení dalšího bloku registrů. „Prodleva po vyčtení“ je interval po vyčtení bloku, po který datalogger čeká, než začne vyčítat další blok. Různá slave zařízení připojená na sběrnici vyžadují různou klidovou dobu mezi požadavky. Blok je možné upravit z kontextového menu položky bloku v seznamu. Smazání bloku provedete také z kontextového menu nebo označením bloku v seznamu a zmáčknutím klávesy Delete.

Upozornění !

Každému bloku odpovídá jeden požadavek na sběrnici. Každý blok tedy zabírá ve vyčítacím cyklu určitý časový interval, v nejhorším případě daný součtem dob Timeout, Prodleva po vyčtení a malé doby potřebné pro samotnou komunikaci na sběrnici (řádově milisekundy). Součet časových intervalů zabraných všemi definovanými bloky všech zařízení musí být menší než perioda cyklu. Je doporučeno nechat v celkové době cyklu ještě navíc malou rezervu, např. 50 ms.

V závislosti na tom, jaké hodnoty chcete vyčítat, musíte zvolit správný typ bloku (tím i typ ModbusRTU požadavku na sběrnici). Lze vyčítat Input a Holding registry a dále také dvoustavové hodnoty Input a Coil.

Úroveň 3 – Hodnoty v bloku registrů: Na každém bloku uživatel definuje hodnoty, které chce z registrů obsažených v bloku získat. Počet těchto hodnot už neovlivňuje vytíženost sběrnice. Hodnoty se extrahují z bloků až při stahování záznamů do počítače.

Podporované hodnotové typy:

Hodnotové typy podporované blokem typu HoldingReg a InputReg:

Float32: číslo s plovoucí desetinnou čárkou podle normy IEEE754. Skládá se ze 4 bytů a je tedy obsaženo ve dvou 16-bitových ModbusRTU registrech

Double64: číslo s plovoucí desetinnou čárkou, s dvojnásobnou přesností, podle normy IEEE754. Skládá se ze 8 bytů a je tedy obsaženo ve čtyřech 16-bitových ModbusRTU registrech

Int16: celé číslo se znaménkem, 2 byty = 1 registr

UInt16: celé číslo bez znaménka, 2 byty = 1 registr

Hodnotové typy podporované blokem typu Coil a Input:

Bit: dvoustavová hodnota

Parametry hodnot:

Parametr Typ: Jeden z typů popsaných v předchozím odstavci.

Parametr Název: Název hodnoty tak, jak se bude zobrazovat v exportovaném csv souboru.

Parametr Adresa(hex): Doplňte adresu registru, na kterém hodnota začíná – údaj z registrové mapy daného zařízení. Adresový prostor začíná hodnotou 0.

Parametr Index bitu: Doplňte pořadí bitu v rámci vyčítaného bloku. První bit má index 0.

Parametr Řazení bytů: Různí výrobci ModbusRTU zařízení mohou u vícebytových typů hodnot využívat různá rozložení bytů dané hodnoty do ModbusRTU registrů. Ve výchozím stavu jsou za nejméně významné byty (LSB) považovány nejnižší byty nejnižších registrů. Zaškrtnutím příslušného pole můžete obrátit pořadí jednotlivých registrů, pořadí bytů v rámci registru nebo obojí. Celkem se jedná o 4 možnosti. Neznáte-li tedy rozložení bytů ze specifikaci výrobce zařízení, můžete vyzkoušet všechny 4 možnosti a pro každou možnost vyčíst hodnotu ze zařízení. Pouze jedna z možností by se měla shodovat s aktuální hodnotou, kterou zařízení vysílá.

Parametr Výpočet: Výslednou hodnotu lze nakonec upravit vzorcem v poli Výpočet. Příklady úpravy hodnoty vzorcem:

$$x*3,14159$$

$$2/x+0,189$$

$$0,5*(1-x*x)$$

Použití desetinného oddělovače (čárka/tečka) se řídí lokalizací operačního systému.

Parametr Text pro hodnotu: Tento parametr se nastavuje pouze pro hodnoty typu Bit. Určuje, jaký text bude použit pro aktivní a neaktivní hodnotu (např. AKTIVNÍ/NEAKTIVNÍ, ANO/NE, ...)

Příklad celkové konfigurace připojených zařízení

Zařízení je imaginární víceúčelová sonda pro měření veličin proudícího vzduchu IMG146. Má adresu 0x28 a následující mapu registrů:

Typ registrů	Adresa registrů	Typ hodnoty	Význam
Input	0x0000 až 0x0001	Float32	Vlhkost [%]
Input	0x0002	Int16	Rosný bod [°C]
Input	0x0003	Int16	Teplota [°C]
Input	0x0100 až 0x0101	Float32	Rychlost proudění [m/s]

Chceme vyčíst Vlhkost, Teplotu a Rychlost proudění. Rosný bod nás naopak nezajímá.

Nejprve přidáme do seznamu zařízení v sekci „Připojená zařízení“ nový slave kliknutím na příslušné tlačítko. Pole adresy nemá prefix „0x“, vyplníme tedy adresu zařízení dekadicky 40. Dále vyplníme název zařízení IMG146. Klikneme na OK.

Nyní si rozmyslíme jak nejefektivněji vyčíst hodnoty. Je možné pro každou hodnotu zavést vlastní blok registrů. Tím ale zbytečně vytěžíme sběrnici, protože registry některých hodnot tvoří souvislou řadu a lze je vyčíst jedním požadavkem. Mohli bychom tedy všechny hodnoty vyčíst jedním blokem od 0x0000 do 0x0101. Tady ale narážíme na omezení ModbusRTU sběrnice. Blok by byl dlouhý 257 registrů, což specifikace ModbusRTU neumožňuje. Nejrozumnějším řešením je definovat 2 bloky:

- 1) 0x0000 až 0x0003
- 2) 0x0100 až 0x0101

V seznamu pravým tlačítkem myši klikneme na zařízení. Objeví se kontextové menu a zvolíme „Nový blok“. Vyplníme parametry 1. bloku následovně:

První registr = 0x0000

Počet registrů = 4

Typ registrů = Input

Timeout = 200

Prodleva po vyčtení = 50

Timeout a prodlevu jsme nechali na výchozích hodnotách. Pokud by se ukázaly problémy (např. by bylo čidlo pomalé), museli bychom časy prodlužovat.

Uložíme stiskem OK.

Definujeme druhý blok analogickým způsobem:

První registr = 0x0100

Počet registrů = 2

Typ registrů = Input

Timeout = 200

Prodleva po vyčtení = 50

Uložíme stiskem OK.

Zbývá definovat hodnoty. Zde uvedeme příklad pouze pro Teplotu. Ostatní hodnoty se definují analogicky. Klikneme na 1. blok pr.tlač.myši a zvolíme „Nová hodnota“.

Adresa = 0x0003

Název = Teplota[°C]

Typ hodnoty = Int16

Výpočet necháváme prázdný

Pro Int16 připadají v úvahu 2 layouty. Výrobce layout neuvedl, proto jej musíme zjistit experimentálně. Na čidle postupně zvyšujeme teplotu a klikáme na tlačítko Vyčíst. Vidíme, že 1. layout poskytuje náhodné hodnoty, zatímco 2. layout ukazuje přijatelné hodnoty se stoupající tendencí. Volíme tedy 2. layout.

Uložíme tlačítkem OK.

Obdobně nastavíme ostatní hodnoty.

Nakonec napíšeme periodu 5 (sekund) a nezapomeneme uložit nastavení do zařízení prostřednictvím tlačítka Uložit.

Sekce Plánování

Datalogger podporuje automatické zapnutí logování v přednastavených intervalech. Požadovaný interval vyplňte na jeden řádek do polí Od a Do, ve formátu napovídáném v poznámce pod poli. Řádky vyplňujte odshora a další interval vyplňte vždy do řádku následujícího bezprostředně po posledním vyplněném řádku.

Uložte tlačítkem Uložit.

Datalogger se bude automaticky zapínat pouze přepnete-li ho do režimu AUTO v uprostřed horní části okna programu.

Sekce Data

Tato sekce umožňuje práci s existujícími záznamy uloženými v dataloggeru. Data lze buď stáhnout do počítače jako CSV soubor nebo trvale smazat z paměti dataloggeru. Datalogger může při stahování běžet (režim PLAY). Stahování lze provést 2 způsoby.

Tlačítko Stáhnout: Stáhne existující záznamy z dataloggeru. Záznamy v paměti zůstanou.

Tlačítko Stáhnout a smazat: Stáhne existující záznamy a množinu stažených záznamů smaže z paměti zařízení. Všechny nestažené záznamy zůstanou v paměti. Tato funkčnost se nedá nahradit postupným stisknutím tlačítek „Stáhnout“ a poté „Smazat všechny záznamy“. Tímto způsobem by uživatel ztratil záznamy, které vznikly v průběhu stahování dat.

POZOR! S rostoucím objemem stahovaných dat úměrně roste doba stahování!

Tlačítko Smazat všechny záznamy: Trvale vymaže paměť dataloggeru

Další nastavitelné parametry:

Limit velikosti souboru: Pokud při stahování velikost CSV souboru překročí daný limit, soubor se uzavře a pokračuje se dalším souborem, odlišeným indexem v názvu souboru. Nastavuje se v megabytech.

Složka pro ukládání: Nastavuje cílovou složku, do které se stažené soubory budou ukládat.

Skupina Paměť podává informaci o zaplnění paměti. Celková velikost paměti je 4GB.

Sekce Manuální rozhraní

Sekce umožňuje rychlý přístup na ModbusRTU sběrnici. Lze číst registry, zapisovat registry a také vysílat na sběrnici vlastní požadavek definovaný sekvencí surových bytů a číst odpověď na tento požadavek.

Diagnostika sběrnice

The screenshot displays the 'Diagnostika sběrnice' application window. The top bar contains buttons for 'Pauza', 'Vyčistit obrazovku', and 'Zabalit'. The status bar shows 'Rámčů celkem: 4' and 'Nastavení sběrnice: Baudrate: 9600 / Parity: Žádná / Stopbits: 1'. The main area shows three frames:

- Frame #2:** Slave to Master, 18.3.2018 09:38:21. Status: CK. Surová data: 01 03 08 6C F5 41 AD 0A A1 42 8E 76 92. Adresa: 1. Funkce: ReadHoldingRegisters (0x03). Surový obsah: 08 6C F5 41 AD 0A A1 42 8E. Interpretovaný obsah: Reg 500 -> 27893, Reg 501 -> 16813, Reg 502 -> 2721, Reg 503 -> 17038. PAUSE 6.96 ms.
- Frame #3:** Master to Slave, 18.3.2018 09:38:22. Status: CK. Surová data: 01 03 01 F4 00 04 04 07. Adresa: 1. Funkce: ReadHoldingRegisters (0x03). Surový obsah: 01 F4 00 04. Interpretovaný obsah: Vyžádáno 4 regs, počínajíce 0x1F4. PAUSE 971.472 ms.
- Frame #4:** Slave to Master, 18.3.2018 09:38:22. Status: CK. Surová data: 01 03 08 67 EE 41 AD 08 5E 42 8E AD A8. Adresa: 1. Funkce: ReadHoldingRegisters (0x03). Surový obsah: 08 67 EE 41 AD 08 5E 42 8E. Interpretovaný obsah: Reg 500 -> 26606, Reg 501 -> 16813, Reg 502 -> 2142, Reg 503 -> 17038. PAUSE 6.656 ms.

Okno naslouchá provozu na sběrnici. Skupina znaků, neoddělená periodou klidu na sběrnici dlouhou alespoň 1.5 doby trvání znaku, je seskupena do rámce. Rámec je poté analyzován a prezentován, stejně jako pauza mezi rámci s viditelnou délkou trvání.

Každý jednotlivý rámec může být sbalen odškrtnutím zaškrtačovacího pole v pravém horním rohu rámce.

Pokud je definována (a uložena !) struktura dat v sekci Konfigurace vyčítání, obsah rámce bude interpretován podle této struktury, pokud jsou splněny všechny podmínky umožňující interpretaci. Rámec ModbusRTU není vždy interpretovatelný bez kontextu. V některých případech je např. nutné, aby rámci Slave -> Master předcházel rámec Master -> Slave, který

nese část potřebných informací. Také není vždy možné určit směr rámce. Tato neurčitost je vnitřní vlastností ModbusRTU protokolu.

Pauza – Pozastaví naslouchání sběrnici, nový provoz na sběrnici bude ignorován

Vyčistit obrazovku – vyprázdní seznam rámců

Zabalit – Sbalí všechny rámce

Export – exportuje textovou reprezentaci seznamu rámců do souboru

Revize dokumentu 4.0

TCELE s.r.o.

11. 6. 2018