

Sdílet:

Protokol Modbus RTU v kostce (s podrobnými popisy a příklady)

Popis protokolu Modbus RTU



Komunikační protokol Modbus je založen na architektuře master-slave. K přenosu dat využívá rozhraní **RS-485, RS-422, RS-232** i TCP/IP síť Ethernet (protokol Modbus TCP).

Zpráva protokolu Modbus RTU se skládá z adresy zařízení SlaveID, kódu funkce, speciálních dat v závislosti na kódu funkce a kontrolního součtu CRC.

SlaveID	Kód funkce	Speciální data	CRC	
---------	------------	----------------	-----	--

Pokud odstraníte adresu SlaveID a kontrolní součet CRC, získáte PDU, neboli datovou jednotku protokolu.

SlaveID je adresa zařízení, která může mít hodnotu z rozsahu 0 až 247, adresy od 248 do 255 jsou vyhrazené.

Data v modulu jsou uložena ve 4 tabulkách.

Dvě tabulky jsou pouze ke čtení a dvě umožňují čtení i zápis.

V každé tabulce je umístěno 9999 hodnot.

ČÍSLO REGISTRU	HEXADECIMÁLNÍ ADRESA REGISTRU	TYP	NÁZEV	TYP
1-9999	0000 až 270E	čtení-zápis	Smyčky diskrétního výstupu	DO
10001-19999	0000 až 270E	čtení	Kontakty diskrétního vstupu	DI
30001-39999	0000 až 270E	čtení	Registry analogového vstupu	AI
40001-49999	0000 až 270E	čtení-zápis	Holding registry analogového výstupu	AO

Zpráva protokolu Modbus používá adresu registru.

Například **první** registr holdingového registru AO má **číslo** 40001, ale jeho **adresa** je 0000.

Rozdíl mezi těmito dvěma hodnotami je „posun“ (offset).

Každá tabulka má vlastní posun, pro jednotlivé tabulky je: 1, 10001, 30001 a 40001.

Níže je uveden příklad požadavku protokolu Modbus RTU na získání hodnoty AI uchovávacích (holding) registrů z registrů č. 40108 až 40110 s adresou zařízení 17.

11 03 006B 0003 7687

11	ADRESA ZAŘÍZENÍ SLAVEID (17 = 11 HEX)
03	Kód funkce
006B	Adresa prvního registru (40108-40001 = 107 = 6B hex)
0003	Počet požadovaných registrů (čtení 3 registrů od 40108 do 40110)

7687

Kontrolní součet CRC

Jako odpověď pro zařízení slave protokolu Modbus RTU dostaneme:

11 03 06 AE41 5652 4340 49AD

Kde:

11	ADRESA ZAŘÍZENÍ (17 = 11 hex)	SlaveID
03	Kód funkce	Kód funkce
06	Počet dalších bajtů (následuje 6 bajtů)	Počet bajtů
AE	Hodnota horní části registru (AE hex)	Horní část hodnoty registru (AO0)
41	Dolní část registru (41 hex)	Dolní část hodnoty registru (AO0)
56	Hodnota horní části registru (56 hex)	Horní část hodnoty registru (AO1)
52	Dolní část registru (52 hex)	Dolní část hodnoty registru (AO1)
43	Hodnota horní části registru (43 hex)	Horní část hodnoty registru (AO2)
40	Dolní část registru (40 hex)	Dolní část hodnoty registru (AO2)
49	Kontrolní součet	Horní část hodnoty CRC
AD	Kontrolní součet	Dolní část hodnoty CRC

Registr analogového výstupu AO0 má hodnotu AE 41 HEX, neboli 44609 v desítkové soustavě.

Registr analogového výstupu AO1 má hodnotu 56 52 HEX, neboli 22098 v desítkové soustavě.

Registr analogového výstupu AO2 má hodnotu 43 40 HEX, neboli 17216 v desítkové soustavě.

Hodnota AE 41 HEX představuje 16 bitů 1010 1110 0100 0001 a může nabývat i jiné hodnoty v závislosti na typu vyjádření.

Hodnota registru 40108 v kombinaci s registrem 40109 dává 32bitovou hodnotu.

Příklad vyjádření:

Typ zobrazení	Rozsah hodnot	Příklad v HEX	V desítkové soustavě

Typ zobrazení	Rozsah hodnot	Příklad v HEX	V desítkové soustavě
16bitové celé číslo bez znaménka	0 až 65535	AE41	44,609
16bitové celé číslo se znaménkem	-32768 až 32767	AE41	-20,927
dvouznakový řetězec ASCII	2 znaky	AE41	® A
diskrétní hodnota zapnuto/vypnuto	0 a 1	0001	0001
32bitové celé číslo bez znaménka	0 až 4,294,967,295	AE41 5652	2,923,517,522
32bitové celé číslo se znaménkem	-2,147,483,648 až 2,147,483,647	AE41 5652	-1,371,449,774
32bitové číslo s plovoucí desetinnou čárkou IEEE s jednoduchou přesností	1,2·10 ⁻³⁸ až 3,4×10 ⁺³⁸	AE41 5652	-4.395978 E-11
čtyřznakový řetězec ASCII	4 znaky	AE41 5652	® A V R

Jaké jsou příkazy protokolu Modbus RTU?

V tabulce níže jsou uvedeny kódy pro čtení z registrů a zápis do registrů protokolu Modbus RTU.

KÓD FUNKCE	CO FUNKCE DĚLÁ	TYP HODNOTY	TYP PŘÍSTUPU
01 (0x01)	Čtení DO	Čtení stavu cívky	Diskrétní Čtení
02 (0x02)	Čtení DI	Čtení stavu vstupu	Diskrétní Čtení

KÓD FUNKCE	CO FUNKCE DĚLÁ		TYP HODNOTY	TYP PŘÍSTUPU
03 (0x03)	Čtení AO	Čtení holding registrů	16bitová	Čtení
04 (0x04)	Čtení AI	Čtení vstupních registrů	16bitová	Čtení
05 (0x05)	Zápis jednoho DO	Nastavení stavu jedné cívky	Diskrétní	Zápis
06 (0x06)	Zápis jednoho AO	Nastavení jednoho registru	16bitová	Zápis
15 (0x0F)	Zápis více DO	Nastavení stavu více smyček	Diskrétní	Zápis
16 (0x10)	Zápis více AO	Nastavení více registrů	16bitová	Zápis

Jak poslat příkaz protokolu Modbus RTU ke čtení diskrétního výstupu? Příkaz 0x01

Tento příkaz se používá ke čtení hodnot digitálních výstupů DO.

V požadavku PDU je uvedena počáteční adresa prvního registru DO a následný počet požadovaných hodnot DO. Hodnoty DO jsou v PDU adresovány počínaje nulou.

Hodnoty DO v odpovědi jsou v jednom bajtu a odpovídají hodnotě bitů.

Hodnoty bitů jsou definovány jako 1 = ZAPNUTO a 0 = VYPNUTO.

Dolní bit prvního datového bajtu obsahuje hodnotu DO, jehož adresa byla uvedena v požadavku. Zbývající hodnoty DO následují v rostoucích hodnotách až k nejvyšší hodnotě bajtu zprava doleva.

Pokud bylo požadováno méně než osm hodnot DO, zbývající bity v odpovědi budou vyplněny nulami (ve směru od dolního k hornímu bajtu). Počet bajtů – **počet dalších bajtů** označuje počet celých bajtů dat v odpovědi.

Příklad dotazu na DO od 20 do 56 pro adresu zařízení SlaveID 17. Adresa prvního registru bude 0013 hex = 19, protože adresy začínají od 0 (0014 hex = 20, nulový posun -1 = získáme 0013 hex = 19).

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
(Hex)	Název pole	(Hex)	Název pole
11	Adresa zařízení	11	Adresa zařízení
01	Kód funkce	01	Kód funkce
00	Horní bajt adresy prvního registru	05	Počet následujících bajtů
13	Dolní bajt adresy prvního registru	CD	Hodnota registru DO 27-20 (1100 1101)
00	Horní bajt počtu registrů	6B	Hodnota registru DO 35-28 (0110 1011)
25	Dolní bajt počtu registrů	B2	Hodnota registru DO 43-36 (1011 0010)
0E	Kontrolní součet CRC	0E	Hodnota registru DO 51-44 (0000 1110)
84	Kontrolní součet CRC	1B	Hodnota registru DO 56-52 (0001 1011)
		45	Kontrolní součet CRC
		E6	Kontrolní součet CRC

Stavy výstupu DO 27-20 jsou uvedeny jako hodnoty CD hex, neboli v binární soustavě 1100 1101.

V registru DO 56-52 bylo požadováno 5 bitů vpravo, zbývající bity do celého bajtu jsou vyplněny nulami (0001 1011).

Kanály	-	-	-	DO 56	DO 55	DO 54	DO 53	DO 52
Bity	0	0	0	1	1	0	1	1
Hex	1B							

Jak poslat příkaz protokolu Modbus RTU ke čtení digitálního vstupu? Příkaz 0x02

Tento příkaz se používá ke čtení hodnot digitálních vstupů DI.

Příklad požadavku na DI z registrů od č. 10197 do 10218 pro adresu zařízení SlaveID 17. Adresa prvního registru bude 00C4 hex = 196, protože adresy začínají od 0.

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
(Hex)	Název pole	(Hex)	Název pole
11	Adresa zařízení	11	Adresa zařízení
02	Kód funkce	02	Kód funkce
00	Horní bajt adresy prvního registru	03	Počet následujících bajtů
C4	Dolní bajt adresy prvního registru	AC	Hodnota registru DI 10204-10197 (1010 1100)
00	Horní bajt počtu registrů	DB	Hodnota registru DI 10212-10205 (1101 1011)
16	Dolní bajt počtu registrů	35	Hodnota registru DI 10218-10213 (0011 0101)
BA	Kontrolní součet CRC	20	Kontrolní součet CRC
A9	Kontrolní součet CRC	18	Kontrolní součet CRC

Jak poslat příkaz protokolu Modbus RTU ke čtení analogového výstupu? Příkaz 0x03

Tento příkaz se používá ke čtení hodnot analogových výstupů AO.

Příklad požadavku na AO z registrů od č. 40108 do 40110 pro adresu zařízení SlaveID 17. Adresa prvního registru bude 006B hex = 107, protože adresy začínají od 0.

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
(Hex)	Název pole	(Hex)	Název pole
11	Adresa zařízení	11	Adresa zařízení
03	Kód funkce	03	Kód funkce
00	Horní bajt adresy prvního registru	06	Počet následujících bajtů
6B	Dolní bajt adresy prvního registru	AE	Horní část hodnoty registru č. 40108
00	Horní bajt počtu registrů	41	Dolní část hodnoty registru č. 40108
03	Dolní bajt počtu registrů	56	Horní část hodnoty registru č. 40109
76	Kontrolní součet CRC	52	Dolní část hodnoty registru č. 40109
87	Kontrolní součet CRC	43	Horní část hodnoty registru č. 40110
		40	Dolní část hodnoty registru č. 40110
		49	Kontrolní součet CRC
		AD	Kontrolní součet CRC

Jak poslat příkaz protokolu Modbus RTU ke čtení analogového vstupu? Příkaz 0x04

Tento příkaz se používá ke čtení hodnot analogových vstupů AI.

Příklad požadavku na AI z registrů od č. 30009 pro adresu zařízení SlaveID 17. Adresa prvního registru je 0008 hex = 8, protože adresy začínají od 0.

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
(Hex)	Název pole	(Hex)	Název pole
11	Adresa zařízení	11	Adresa zařízení
04	Kód funkce	04	Kód funkce
00	Horní bajt adresy prvního registru	02	Počet následujících bajtů
08	Dolní bajt adresy prvního registru	00	Horní část hodnoty registru č. 30009
00	Horní bajt počtu registrů	0A	Dolní část hodnoty registru č. 30009
01	Dolní bajt počtu registrů	F8	Kontrolní součet CRC
B2	Kontrolní součet CRC	F4	Kontrolní součet CRC
98	Kontrolní součet CRC		

Jak poslat příkaz protokolu Modbus RTU k zápisu diskrétního výstupu? Příkaz 0x05

Tento příkaz se používá k zápisu jedné hodnoty digitálního výstupu DO.

Hodnota FF 00 hex nastaví výstup na ZAPNUTO.

Hodnota 00 00 hex nastaví výstup na VYPNUTO.

Všechny ostatní hodnoty jsou neplatné a nebudou ovlivněny hodnotou výstupu.

Normální odpovědí na takový požadavek je echo (zopakování požadavku v odpovědi) a vrací se po změně stavu DO.

Příklad záznamu DO s registrem č. 173 pro adresu zařízení SlaveID 17. Adresa registru bude 00AC hex = 172, protože adresy začínají od 0.

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
(Hex)	Název pole	(Hex)	Název pole

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
11	Adresa zařízení	11	Adresa zařízení
05	Kód funkce	05	Kód funkce
00	Horní bajt adresy prvního registru	00	Horní bajt adresy prvního registru
AC	Dolní bajt adresy prvního registru	AC	Dolní bajt adresy prvního registru
FF	Hodnota horních bajtů	FF	Hodnota horních bajtů
00	Hodnota dolních bajtů	00	Hodnota dolních bajtů
4E	Kontrolní součet CRC	4E	Kontrolní součet CRC
8B	Kontrolní součet CRC	8B	Kontrolní součet CRC

Stav výstupu DO173 se změnil z VYPNUTO na ZAPNUTO.

Jak poslat příkaz protokolu Modbus RTU k zápisu analogového výstupu? Příkaz 0x06

Tento příkaz se používá k zápisu jedné hodnoty analogového výstupu AO.

Příklad záznamu do AO s registrem č. 40002 pro adresu zařízení SlaveID 17. Adresa prvního registru bude 0001 hex = 1, protože adresy začínají od 0.

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
(Hex)	Název pole	(Hex)	Název pole
11	Adresa zařízení	11	Adresa zařízení
06	Kód funkce	06	Kód funkce
00	Horní bajt adresy prvního registru	00	Horní bajt adresy prvního registru
01	Dolní bajt adresy prvního registru	01	Dolní bajt adresy prvního registru
00	Hodnota horních bajtů	00	Hodnota horních bajtů

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
03	Hodnota dolních bajtů	03	Hodnota dolních bajtů
9A	Kontrolní součet CRC	9A	Kontrolní součet CRC
9B	Kontrolní součet CRC	9B	Kontrolní součet CRC

Jak poslat příkaz protokolu Modbus RTU k zápisu více diskrétních pinů? Příkaz 0x0F

Tento příkaz se používá k zápisu více hodnot digitálního výstupu DO.

Příklad zápisu do několika DO s registry od č. 20 do 29 pro adresu zařízení SlaveID 17. Adresa registru bude 0013 hex = 19, protože adresy začínají od 0.

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
(Hex)	Název pole	(Hex)	Název pole
11	Adresa zařízení	11	Adresa zařízení
0F	Kód funkce	0F	Kód funkce
00	Horní bajt adresy prvního registru	00	Horní bajt adresy prvního registru
13	Dolní bajt adresy prvního registru	13	Dolní bajt adresy prvního registru
00	Horní bajt počtu registrů	00	Horní bajt počtu zapsaných registrů
0A	Dolní bajt počtu registrů	0A	Dolní bajt počtu zapsaných registrů
02	Počet následujících bajtů	26	Kontrolní součet CRC
CD	Bajtová hodnota DO 27-20 (1100 1101)	99	Kontrolní součet CRC

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
01	Bajtová hodnota DO 29-28 (0000 0001)		
BF	Kontrolní součet CRC		
0B	Kontrolní součet CRC		

V odpovědi se vrátí počet zapsaných registrů.

Jak poslat příkaz protokolu Modbus RTU k zápisu více analogových výstupů? Příkaz 0x10

Tento příkaz se používá k zápisu více hodnot analogového výstupu AO.

Příklad zápisu do několika AO s registry č. 40002 a 40003 pro adresu zařízení SlaveID 17. Adresa prvního registru bude 0001 hex = 1, protože adresy začínají od 0.

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
(Hex)	Název pole	(Hex)	Název pole
11	Adresa zařízení	11	Adresa zařízení
10	Kód funkce	10	Kód funkce
00	Horní bajt adresy prvního registru	00	Horní bajt adresy prvního registru
01	Dolní bajt adresy prvního registru	01	Dolní bajt adresy prvního registru
00	Horní bajt počtu registrů	00	Horní bajt počtu zapsaných registrů
02	Dolní bajt počtu registrů	02	Dolní bajt počtu zapsaných registrů
04	Počet následujících bajtů	12	Kontrolní součet CRC
00	Horní část hodnoty 40002	98	Kontrolní součet CRC
0A	Dolní část hodnoty 40002		

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
01	Horní část hodnoty 40003		
02	Dolní část hodnoty 40003		
C6	Kontrolní součet CRC		
F0	Kontrolní součet CRC		

Jaké jsou chyby požadavku protokolu Modbus?

Pokud zařízení obdrží požadavek, který nelze zpracovat, odpoví zařízení kódem chyby.

Odpověď bude obsahovat modifikovaný kód funkce s nejvyšším bitem 1.

Příklad:

PŮVODNÍ	MODIFIKOVANÝ
KÓD FUNKCE V POŽADAVKU	Chybový kód funkce v odpovědi
01 (01 hex) 0000 0001	129 (81 hex) 1000 0001
02 (02 hex) 0000 0010	130 (82 hex) 1000 0010
03 (03 hex) 0000 0011	131 (83 hex) 1000 0011
04 (04 hex) 0000 0100	132 (84 hex) 1000 0100
05 (05 hex) 0000 0101	133 (85 hex) 1000 0101
06 (06 hex) 0000 0110	134 (86 hex) 1000 0110
15 (0F hex) 0000 1111	143 (8F hex) 1000 1111
16 (10 hex) 0001 0000	144 (90 hex) 1001 0000

Příklad požadavku a odpovědi s chybou:

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĎ
(Hex)	Název pole	(Hex)	Název pole

BAJT	POŽADAVEK	BAJT	ODPOVĚĚ
0A	Adresa zařízení	0A	Adresa zařízení
01	Kód funkce	81	Kód funkce se změněným bitem
04	Horní bajt adresy prvního registru	02	Kód chyby
A1	Dolní bajt adresy prvního registru	B0	Kontrolní součet CRC
00	Horní bajt počtu registrů	53	Kontrolní součet CRC
01	Dolní bajt počtu registrů		
AC	Kontrolní součet CRC		
63	Kontrolní součet CRC		

Vysvětlení chybových kódů

01	PŘIJATÝ KÓD FUNKCE NELZE ZPRACOVAT.
02	Datová adresa uvedená v požadavku není dostupná.
03	Hodnota obsažená v datovém poli dotazu je neplatná.
04	Vyskytla se neodstranitelná chyba při pokusu zařízení slave o provedení požadovaného úkonu.
05	Zařízení slave přijalo požadavek a zpracovává ho, ale trvá to dlouhou dobu. Tato odpověď brání hostiteli vygenerovat chybu časového limitu.
06	Zařízení slave je zaneprázdněno zpracováváním příkazu. Master musí zprávu zopakovat později, až bude zařízení slave volné.
07	Zařízení slave nemůže vykonat programovou funkci uvedenou v požadavku. Tento kód se vrací při neúspěšném požadavku programu prostřednictvím funkcí s čísly 13 nebo 14. Master si musí od zařízení slave vyžádat diagnostické informace nebo informace o chybě.
08	Zařízení slave zjistilo chybu parity při čtení rozšířené paměti. Master může požadavek zopakovat, ale obvykle jsou v takových případech potřeba opravy.

Programy pro práci s protokolem Modbus RTU

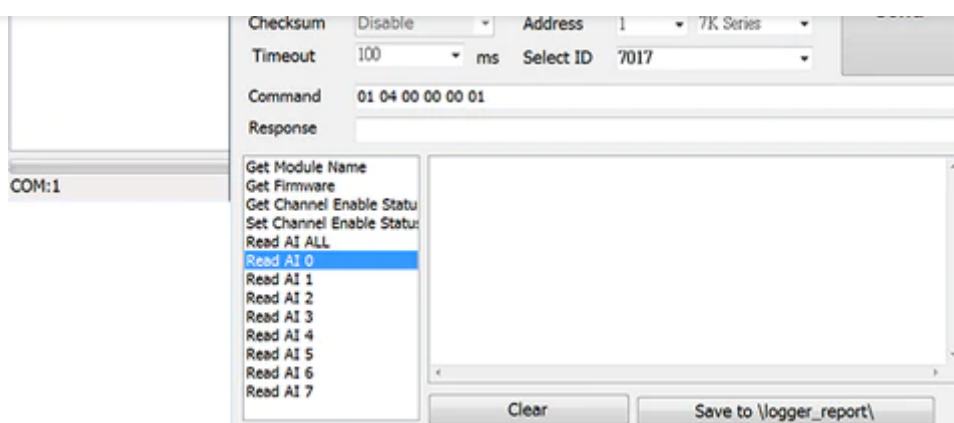
Níže jsou uvedeny programy, které usnadňují práci s protokolem Modbus.

DCON Utility Pro s podporou pro Modbus RTU, ASCII, DCON. [Stáhnout](#)

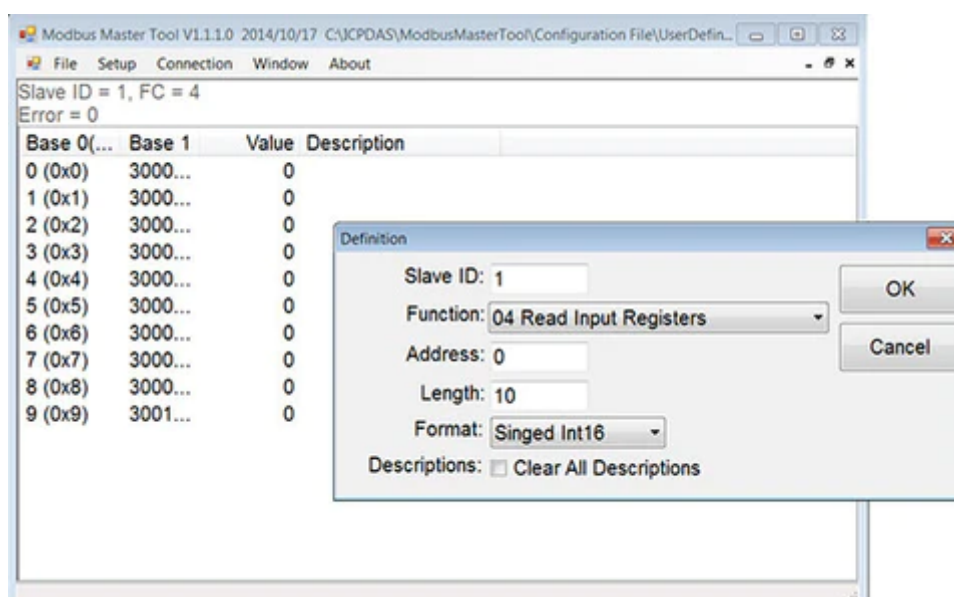


Co hledáte?

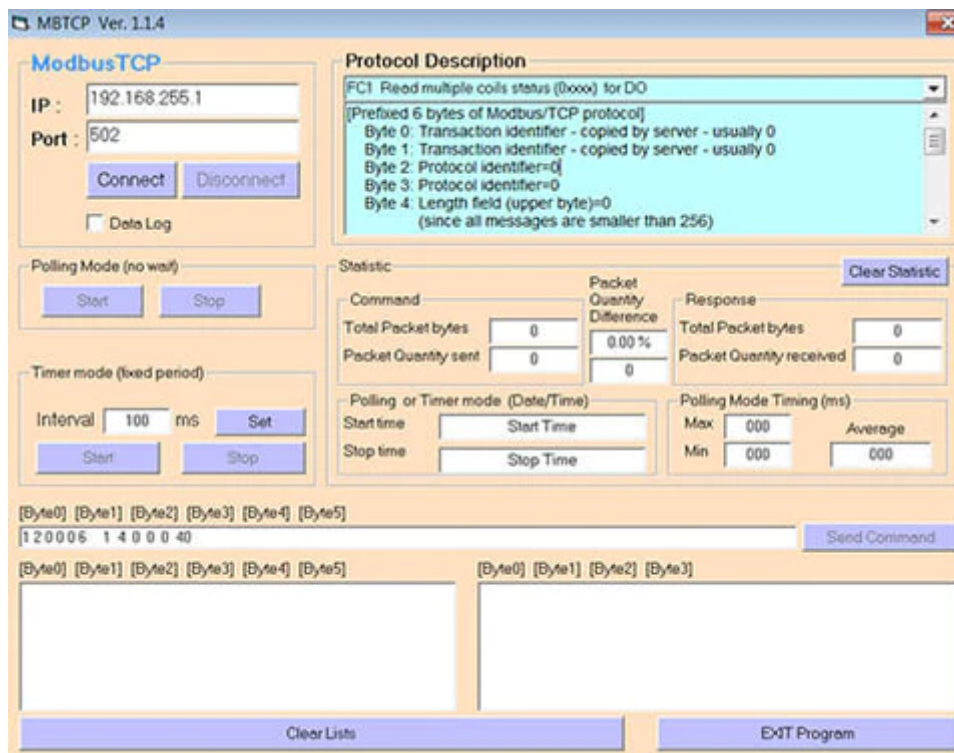
Přihlásit



Modbus Master Tool s podporou pro Modbus RTU, ASCII, TCP. [Stáhnout](#)



Klient protokolu Modbus TCP s podporou pro Modbus TCP. [Stáhnout](#)



Sdílet:

[< Předchozí článek](#)

[Další článek >](#)

Main menu



Katalog

Aplikace

Značky

O nás

Články

Novinky

iPC2U s.r.o.

Ringhofferova 115.1

Budova 21, kanc 216,

155 21 Praha 5

Česká Republika

IČO/DIČ

05483034

CZ05483034

ČSOB banka:

SWIFT: CEKOCZPP

CZK účet: 289902039 / 0300

IBAN: CZ49 0300 0000 0002 8990 2039

EUR účet: 289902215 /0300

IBAN: CZ50 0300 0000 0002 8990 2215

Sledujte nás

f in 

sales@ipc2u.cz

+420 727 965 000

čeština

[Search](#) | [Apply for a position with Ipc2u](#) | [Podmínky služby](#) | [Zásady vracení peněz](#)

Copyright © 2022 iPC2U s.r.o..