

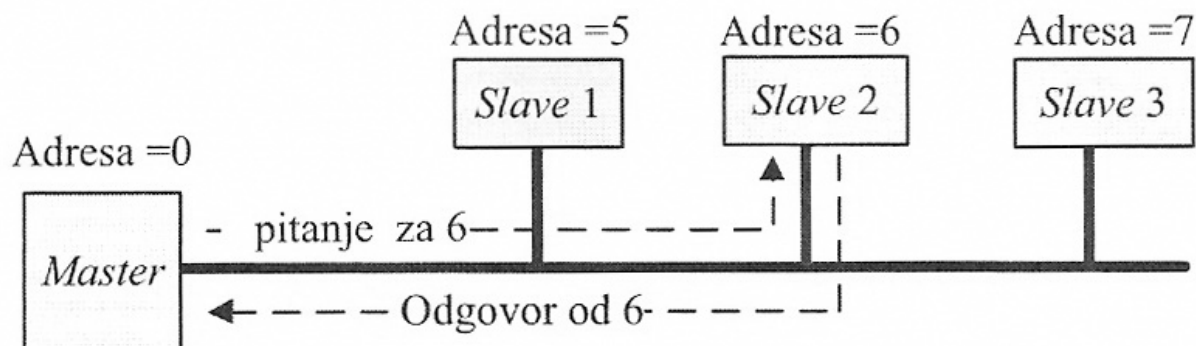
Primena PLC u elektroenergetici

- Komunikacioni protokoli
višeg reda

■ Komunikacioni protokoli višeg reda

Industrijski protokoli višeg reda

Konfiguracija mreže i telegrami tipični za protokol master-slave tipa



Slika 9.1 Tipična konfiguracija industrijske mreže



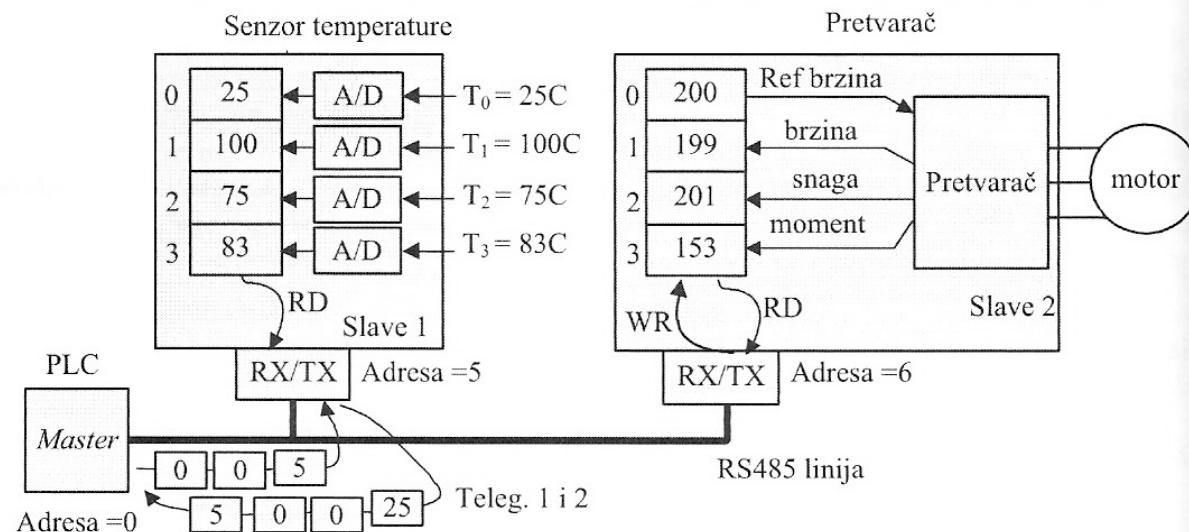
Slika 9.2 Tipična struktura master pitanja i slave odgovora

Komunikacioni protokoli višeg reda

Industrijski protokoli višeg reda

Primer prostog protokola master-slave protokola

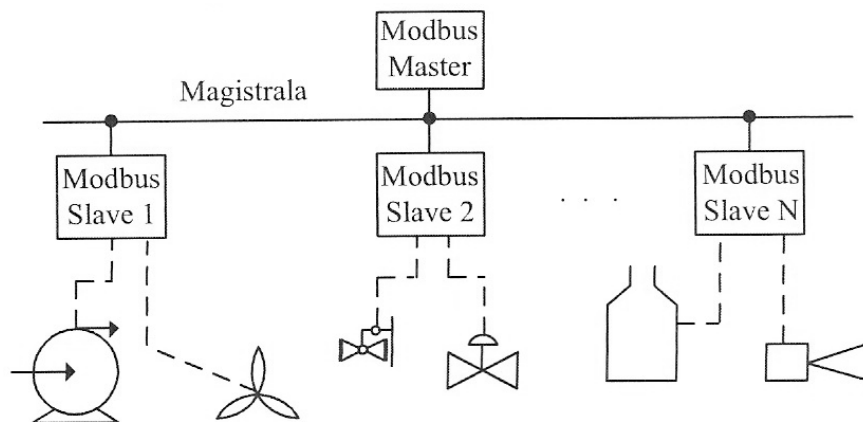
Broj	Ko šalje	Poruka	Objašnjenje poruke i akcija
1	M	5 0 0	M adresira S1 (adresa 5), želi da čita (0), adresu 0 (0), na kojoj je vrednost T_0
2	S1	5 0 0 25	S1 odgovara (5), izvršeno čitanje (0), na adresi 0 (0) mi je broj 25
3	M	5 0 1	M adresira S1 (adresa 5), želi da čita (0), adresu 1 (1), na kojoj je vrednost T_1
4	S1	5 0 1 100	S1 odgovara (5), izvršeno čitanje (0), na adresi 1 (1) mi je broj 100
5	M	6 1 0 200	M adresira S2(6), želi da piše (1), na adresu (0), broj 200, time menja ref. brzinu
6	S2	6 1 0 200	S2 (6) potvrđuje da je upisan (1) na adresu (0) broj 200.
7	M	6 0 1	M adresira S2 (6), želi da čita (0), adresu 1, tj. da pročita stvarnu brzinu motora
8	S2	6 0 1 199	S2 (6), izvršeno čitanje (0), na adresi 1 je 199, a zna se da je tu stvarna brzina



Slika 9.3 Tipična konfiguracija industrijske mreže

Industrijski protokoli višeg reda

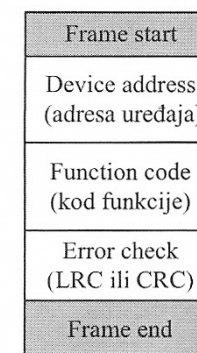
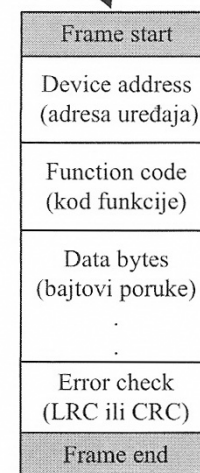
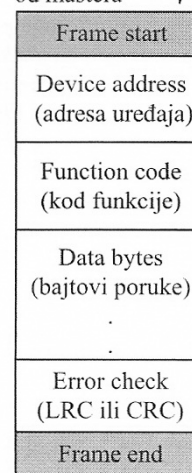
Struktura MODBUS sistema



Slika 9.4 MODBUS sistem sa jednim master uređajem i više slave uređaja

Struktura MODBUS poruke

1) Query poruka od mastera



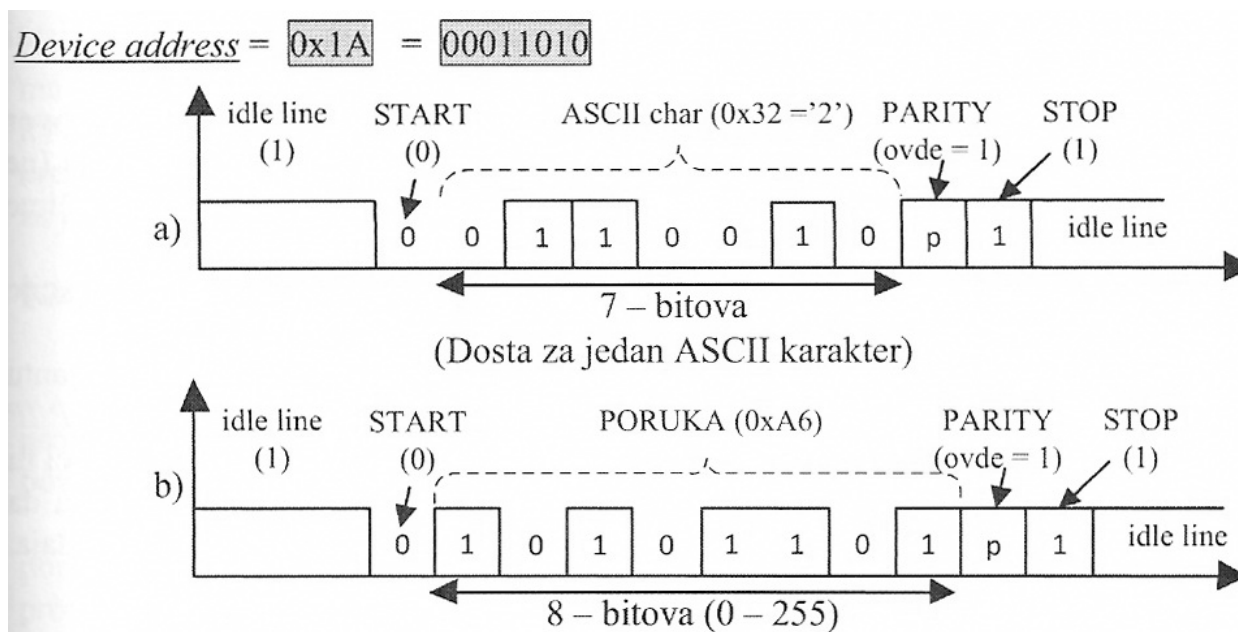
2b) ili slave samo šalje potvrdu prijema (acknowledgment)

2a) Slave response (odgovor)

Slika 9.5 Dva tipična ciklusa tokom MODBUS komunikacije: Master query (1) i potpun slave odgovor (2a), ili samo potvrda prijema sa slave strane (2b)

Industrijski protokoli višeg reda

Osnovni modovi prenosa bajtova MODBUS poruke (ASCII i RTU)

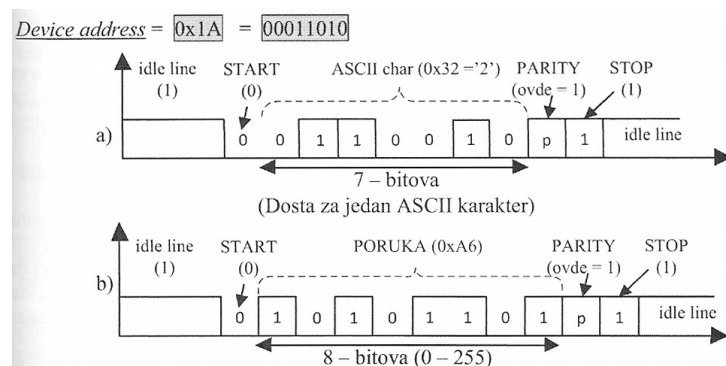


Slika 9.6 a) ASCII prenos, jedan bajt prenosi jedan ASCII karakter, dva ASCII karaktera čine hex predstavu broja od 0 -255, b) RTU (binarni prenos) jedan bajt znači broj od 0-255.

Komunikacioni protokoli višeg reda

Industrijski protokoli višeg reda

Osnovni modovi prenosa bajtova MODBUS poruke (ASCII i RTU)



Slika 9.6 a) ASCII prenos, jedan bajt prenosi jedan ASCII karakter, dva ASCII karaktera čine hex predstavu broja od 0 -255, b) RTU (binarni prenos) jedan bajt znači broj od 0-255.

	MODBUS/ASCII	MODBUS/RTU
Tip karaktera	ASCII 0...9 and A..F	Binarni brojevi 0...255
Frame start	character „: ”	3.5 chars silence
Frame end	Characters „CR/LF ”	3.5 chars silence
Dozvoljena pauza	1 sec	1.5 times char length
Start bit	1	1
Bitovi podataka	7	8
Pariti bit	even/odd ili nema	even/odd ili nema
Stop bit	1 ili 2	1 ili 2
Tip polja za proveru greške	LRC Longitudinal Redundancy Check (8b)	CRC Cyclic Redundancy Check (16b)

Tabela 9-1 Uporedne karakteristike MODBUS/ASCII i MODBUS/RTU

Industrijski protokoli višeg reda

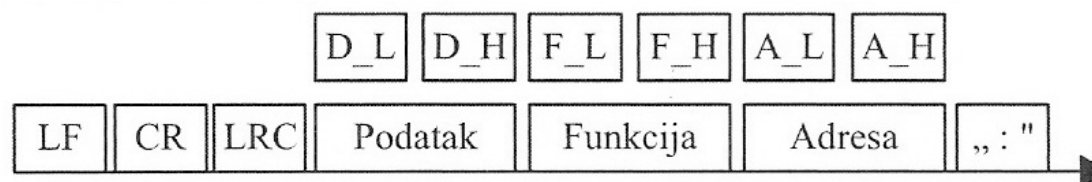
Primer MODBUS poruke

START	ADRESA	FUNKCIJA	PODACI	LRC PROVERA	STOP
1 char	2 chars	2 chars	n chars	2 chars	2 chars

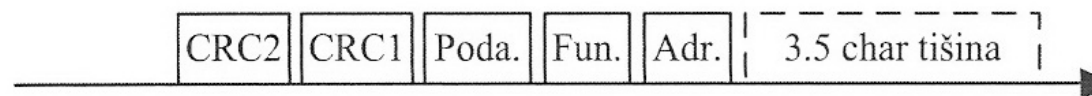
Tabela 9-2 Oblik MODBUS poruke u ASCII modu i broj ASCII karaktera po polju

START	ADRESA	FUNKCIJA	PODACI	CRC PROVERA	STOP
T1-T2-T3-T4	1 bajt	1 bajt	n bajtova	2 bajta	T1-T2-T3-T4

Tabela 9-3 Oblik MODBUS poruke u RTU modu i broj bajtova po polju



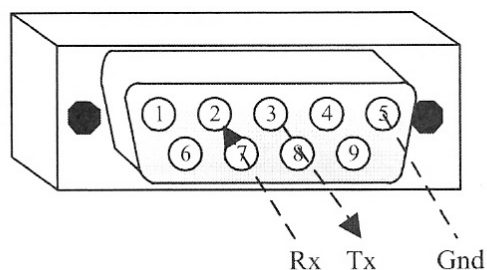
Slika 9.7 Primer MODBUS/ASCII poruke sa jednim informacionim bajtom.



Slika 9.8 Primer MODBUS/RTU poruke sa jednim informacionim bajtom.

Industrijski protokoli višeg reda

Konektor za MODBUS protokol



Slika 9.9 MODBUS konektor i signali RS232 komunikacije

MODBUS kodovi funkcija

Kodovi <i>MODBUS</i> funkcija		
01	<i>Read coil status</i>	Čitaj stanje izlaznog pina
02	<i>Read input status</i>	Čitaj stanje ulaznog pina
03	<i>Read holding registers</i>	Čitaj stanje unutrašnjeg registra
04	<i>Read input registers</i>	Čitaj stanje ulaznog registra
05	<i>Force single coil</i>	Upiši (promeni) stanje izlaznog pina
06	<i>Preset single register</i>	Upiši stanje registra
07	<i>Read exception status</i>	Pročitaj status
15	<i>Force multiple coils</i>	Upiši (promeni) više izlaznih pinova
16	<i>Preset multiple registers</i>	Upiši vrednosti u više registara
17	<i>Report slave ID</i>	Javi adresu <i>slave</i> jedinice

Tabela 9-4 Najčešće korišćene MODBUS funkcije

Industrijski protokoli višeg reda

MODBUS kodovi funkcija

Kodovi MODBUS funkcija		
01	<i>Read coil status</i>	Čitaj stanje izlaznog pina
02	<i>Read input status</i>	Čitaj stanje ulaznog pina
03	<i>Read holding registers</i>	Čitaj stanje unutrašnjeg registra
04	<i>Read input registers</i>	Čitaj stanje ulaznog registra
05	<i>Force single coil</i>	Upiši (promeni) stanje izlaznog pina
06	<i>Preset single register</i>	Upiši stanje registra
07	<i>Read exception status</i>	Pročitaj status
15	<i>Force multiple coils</i>	Upiši (promeni) više izlaznih pinova
16	<i>Preset multiple registers</i>	Upiši vrednosti u više registara
17	<i>Report slave ID</i>	Javi adresu slave jedinice

Tabela 9-4 Najčešće korišćene MODBUS funkcije

Funkcija 01: Read coil status

Function 01 - struktura master query poruke		
Bajt	Vrednost	Opis
1	1...247	<i>Slave Device address</i>
2	1	<i>Function code</i>
3	0...255	<i>Starting address, high byte</i>
4	0...255	<i>Starting address, low byte</i>
5	0...255	<i>Number of coils, high byte</i>
6	0...255	<i>Number of coils, low byte</i>
7(...8)	<i>LRC/CRC</i>	<i>Error check value</i>

Tabela 9-5 Read coil status funkcija – struktura upita

Function 01 - struktura slave answer poruke		
Bajt	Vrednost	Opis
1	1...247	<i>Slave Device address</i>
2	1	<i>Function code</i>
3	0...255	<i>Number of data bytes N</i>
4...N+3	0...255	<i>Bit pattern of coil values</i>
N+4(...N+5)	<i>LRC/CRC</i>	<i>Error check value</i>

Tabela 9-6 Read coil status funkcija – struktura odgovora

Industrijski protokoli višeg reda

MODBUS kodovi funkcija

Kodovi MODBUS funkcija		
01	<i>Read coil status</i>	Čitaj stanje izlaznog pina
02	<i>Read input status</i>	Čitaj stanje ulaznog pina
03	<i>Read holding registers</i>	Čitaj stanje unutrašnjeg registra
04	<i>Read input registers</i>	Čitaj stanje ulaznog registra
05	<i>Force single coil</i>	Upiši (promeni) stanje izlaznog pina
06	<i>Preset single register</i>	Upiši stanje registra
07	<i>Read exception status</i>	Pročitaj status
15	<i>Force multiple coils</i>	Upiši (promeni) više izlaznih pinova
16	<i>Preset multiple registers</i>	Upiši vrednosti u više registara
17	<i>Report slave ID</i>	Javi adresu slave jedinice

Tabela 9-4 Najčešće korišćene MODBUS funkcije

Funkcija 01: Read coil status

11 01 00 13 00 25 0E 84

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 01 Kôd funkcije (*Read Coil Status*)
- 0013 Adresa na kojoj se nalazi podatak o stanju prvog pina (Coil 20 - 1 = 19 = 13 hex)
- 0025 Ukupan broj pinova/bitova za čitanje (od 20 do 56 = 37 = 25 hex)
- 0E84 CRC za proveru greške

Odgovor:

11 01 05 CD 6B B2 0E 1B 45 E6

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 01 Kôd funkcije (*Read Coil Status*)
- 05 Broj bajtova neophodan za slanje ($37 \text{ Coils} / 8 \text{ bits per byte} = 5 \text{ bytes}$)
- CD Coils 27 - 20 (1100 1101)
- 6B Coils 35 - 28 (0110 1011)
- B2 Coils 43 - 36 (1011 0010)
- 0E Coils 51 - 44 (0000 1110)
- 1B 3 space holders & Coils 56 - 52 (0001 1011)
- 45E6 CRC za proveru greške

Industrijski protokoli višeg reda

MODBUS kodovi funkcija

Kodovi MODBUS funkcija		
01	<i>Read coil status</i>	Čitaj stanje izlaznog pina
02	<i>Read input status</i>	Čitaj stanje ulaznog pina
03	<i>Read holding registers</i>	Čitaj stanje unutrašnjeg registra
04	<i>Read input registers</i>	Čitaj stanje ulaznog registra
05	<i>Force single coil</i>	Upiši (promeni) stanje izlaznog pina
06	<i>Preset single register</i>	Upiši stanje registra
07	<i>Read exception status</i>	Pročitaj status
15	<i>Force multiple coils</i>	Upiši (promeni) više izlaznih pinova
16	<i>Preset multiple registers</i>	Upiši vrednosti u više registara
17	<i>Report slave ID</i>	Javi adresu slave jedinice

Tabela 9-4 Najčešće korišćene MODBUS funkcije

Function 02: Read Input Status

Zahtev:

11 02 00 C4 00 16 BA A9

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 02 Kôd funkcije (*Read Input Status*)
- 00C4 Adresa na kojoj se nalazi podatak o stanju prvog ulaza ($10197 - 10001 = 196 = C4$ hex)
- 0016 Ukupan broj ulaza (od 197 do 218 = 22 = 16 hex)
- BAA9 CRC za proveru greške

Odgovor:

11 02 03 AC DB 35 20 18

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 01 Kôd funkcije (*Read Input Status*)
- 03 Broj bajtova neophodan za slanje (22 izlaza/8 bitova po bajtu = 3 bajta)
- AC Diskretni ulazi 10204 - 10197 (1010 1100)
- DB Diskretni ulazi 10212 - 10205 (1101 1011)
- 35 2 *space holders* i Diskretni ulazi 10218 - 10213 (0011 0101)
- 2018 CRC za proveru greške

Industrijski protokoli višeg reda

MODBUS kodovi funkcija

Kodovi MODBUS funkcija		
01	<i>Read coil status</i>	Čitaj stanje izlaznog pina
02	<i>Read input status</i>	Čitaj stanje ulaznog pina
03	<i>Read holding registers</i>	Čitaj stanje unutrašnjeg registra
04	<i>Read input registers</i>	Čitaj stanje ulaznog registra
05	<i>Force single coil</i>	Upiši (promeni) stanje izlaznog pina
06	<i>Preset single register</i>	Upiši stanje registra
07	<i>Read exception status</i>	Pročitaj status
15	<i>Force multiple coils</i>	Upiši (promeni) više izlaznih pinova
16	<i>Preset multiple registers</i>	Upiši vrednosti u više registara
17	<i>Report slave ID</i>	Javi adresu slave jedinice

Tabela 9-4 Najčešće korišćene MODBUS funkcije

Function 03: Read Holding Registers

Function 03 query structure		
Bajt	Vrednost	Opis
1	1...247	<i>Slave Device address</i>
2	3	<i>Function code</i>
3	0...255	<i>Starting address, high byte</i>
4	0...255	<i>Starting address, low byte</i>
5	0...255	<i>Number of registers, high byte</i>
6	0...255	<i>Number of registers, low byte</i>
7(...8)	<i>LRC/CRC</i>	<i>Error check value</i>

Tabela 9-7 Read Holding Registers funkcija – struktura upita

Zahtev:

11 03 00 6B 00 03 76 87

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 03 Kod funkcije (*Read Analog Output Holding Registers*)
- 006B Adresa prvog registra (40108–40001 = 107 = 6B hex)
- 0003 Ukupan broj registara (3 registra od 40108 do 40110)
- 7687 CRC za proveru greške

Odgovor:

11 03 06 AE 41 56 52 43 40 49 AD

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 03 Kod funkcije (*Read Analog Output Holding Registers*)
- 06 Broj bajtova za prenos (3 registra x 2 bajta svaki = 6 bajtova)
- AE41 Sadržaj registra 40108
- 5652 Sadržaj registra 40109
- 4340 Sadržaj registra 40110
- 49AD CRC za proveru greške

Industrijski protokoli višeg reda

MODBUS kodovi funkcija

Kodovi MODBUS funkcija		
01	<i>Read coil status</i>	Čitaj stanje izlaznog pina
02	<i>Read input status</i>	Čitaj stanje ulaznog pina
03	<i>Read holding registers</i>	Čitaj stanje unutrašnjeg registra
04	<i>Read input registers</i>	Čitaj stanje ulaznog registra
05	<i>Force single coil</i>	Upiši (promeni) stanje izlaznog pina
06	<i>Preset single register</i>	Upiši stanje registra
07	<i>Read exception status</i>	Pročitaj status
15	<i>Force multiple coils</i>	Upiši (promeni) više izlaznih pinova
16	<i>Preset multiple registers</i>	Upiši vrednosti u više registara
17	<i>Report slave ID</i>	Javi adresu slave jedinice

Tabela 9-4 Najčešće korišćene MODBUS funkcije

Function 04: Read Input Registers

Zahtev:

11 04 00 08 00 01 B2 98

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 04 Kôd funkcije (*Read Analog Input Registers*)
- 0008 Adresa prvog registra (30009–30001 = 8)
- 0001 Ukupan broj registara (1 registar)
- B298 CRC za proveru greške

Odgovor:

11 04 02 00 0A F8 F4

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 04 Kôd funkcije (*Read Analog Input Registers*)
- 02 Broj bajtova za prenos (1 registar x 2 bajta svaki = 2 bajta)
- 000A Sadržaj registra 30009
- F8F4 CRC za proveru greške

Industrijski protokoli višeg reda

MODBUS kodovi funkcija

Kodovi MODBUS funkcija		
01	<i>Read coil status</i>	Čitaj stanje izlaznog pina
02	<i>Read input status</i>	Čitaj stanje ulaznog pina
03	<i>Read holding registers</i>	Čitaj stanje unutrašnjeg registra
04	<i>Read input registers</i>	Čitaj stanje ulaznog registra
05	<i>Force single coil</i>	Upiši (promeni) stanje izlaznog pina
06	<i>Preset single register</i>	Upiši stanje registra
07	<i>Read exception status</i>	Pročitaj status
15	<i>Force multiple coils</i>	Upiši (promeni) više izlaznih pinova
16	<i>Preset multiple registers</i>	Upiši vrednosti u više registara
17	<i>Report slave ID</i>	Javi adresu slave jedinice

Tabela 9-4 Najčešće korišćene MODBUS funkcije

Function 15: Force Multiple Coils

Zahtev:

11 0F 00 13 00 0A 02 CD 01 BF 0B

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 0F Kôd funkcije (*Force Multiple Coil*, 15 = 0F hex)
- 0013 Adresa prvog bita ili coil-a (*Coil #20-1* = 19 = 13 hex)
- 000A Ukupan broj bitova ili coil-a kojima se menja status (10 = 0A hex)
- 02 Broj bajtova za prenos (10 Coils/8 bits per byte = 2 bytes)
- CD Coils 27-20 (1100 1101)
- 01 6 space holders i Coils 29-28 (0000 0001)
- BF0B CRC za proveru greške

Odgovor:

11 0F 00 13 00 0A 26 99

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 0F Kôd funkcije (*Force Multiple Coil*, 15 = 0F hex)
- 0013 Adresa prvog bita ili coil-a (*Coil #20-1* = 19 = 13 hex)
- 000A Ukupan broj bitova ili coil-a kojima se menja status (10 = 0A hex)
- 2699 CRC za proveru greške

Industrijski protokoli višeg reda

MODBUS kodovi funkcija

Kodovi MODBUS funkcija		
01	<i>Read coil status</i>	Čitaj stanje izlaznog pina
02	<i>Read input status</i>	Čitaj stanje ulaznog pina
03	<i>Read holding registers</i>	Čitaj stanje unutrašnjeg registra
04	<i>Read input registers</i>	Čitaj stanje ulaznog registra
05	<i>Force single coil</i>	Upiši (promeni) stanje izlaznog pina
06	<i>Preset single register</i>	Upiši stanje registra
07	<i>Read exception status</i>	Pročitaj status
15	<i>Force multiple coils</i>	Upiši (promeni) više izlaznih pinova
16	<i>Preset multiple registers</i>	Upiši vrednosti u više registara
17	<i>Report slave ID</i>	Javi adresu slave jedinice

Tabela 9-4 Najčešće korišćene MODBUS funkcije

Function 16: Preset Multiple Registers

Zahtev:

11 10 00 01 00 02 04 00 0A 01 02 C6 F0

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 10 Kôd funkcije (*Preset Multiple Registers*, 16 = 10 hex)
- 0001 Adresa prvog registra (#40002-40001 = 1)
- 0002 Ukupan broj registara kojima se menja vrednost
- 04 Broj bajtova za prenos (2 registers x 2 bytes each = 4 bytes)
- 000A Vrednost koja se upisuje u registar 40002
- 0102 Vrednost koja se upisuje u registar 40003
- C6F0 CRC za proveru greške

Odgovor:

11 10 00 01 00 02 12 98

- 11 Adresa slave jedinice (17 = 11 hex)
- 10 Kôd funkcije (*Preset Multiple Registers*, 16 = 10 hex)
- 0001 Adresa prvog registra (#40002-40001 = 1)
- 0002 Ukupan broj registara kojima je promenjena vrednost
- 1298 CRC za proveru greške

Komunikacioni protokoli višeg reda

Industrijski protokoli višeg reda

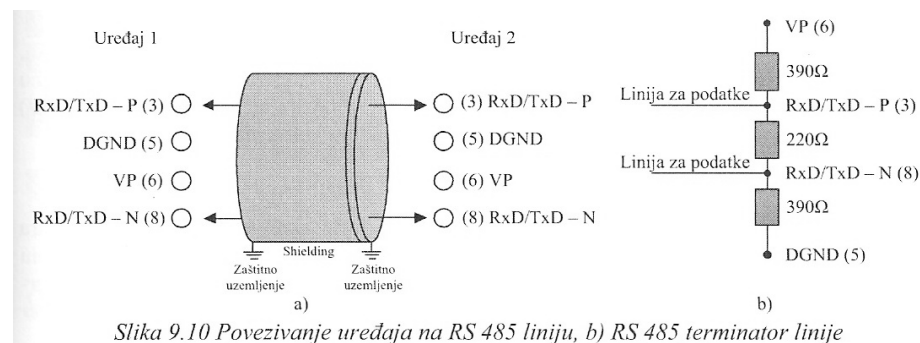
PROFIBUS

Podela PROFIBUS protokola na tri nezavisna nivoa

OSI nivo	PROFIBUS DP			PROFIBUS PA		
	PNO profili za DP uređaje			PNO profili za PA uređaje		
	DP-V0	DP-V1	DP-V2	DP-V0	DP-V1	DP-V2
7 Aplikacija	---	---	---	---	---	---
6 Prezentacija	---	---	---	---	---	---
5 Sesija	---	---	---	---	---	---
4 Transport	---	---	---	---	---	---
3 Mreža	---	---	---	---	---	---
2 Data link	Fieldbus Data link (FDL)			Fieldbus Data link (FDL)		
1 Fizički nivo	RS485 / optička vlakna			Manchester Bus Powered		

Tabela 9-8 Uporedne karakteristike PROFIBUS DP i PROFIBUS PA

Naponska veza (RS485 protokol)

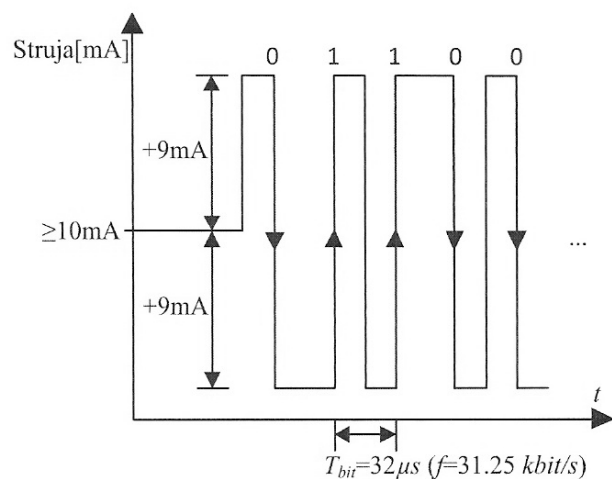


Slika 9.10 Povezivanje uređaja na RS 485 liniju, b) RS 485 terminator linije

Industrijski protokoli višeg reda

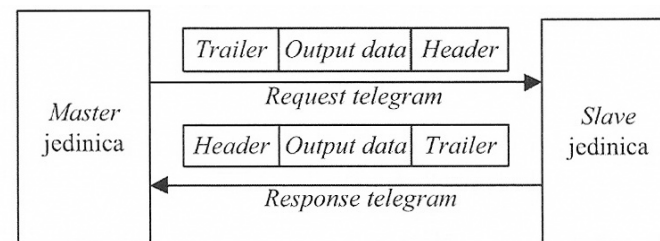
PROFIBUS

Strujna veza (Manchester coded line protocol)



Slika 9.11 Prenos podataka preko PROFIBUS PA linije, Manchester II kôd.

FDL master-slave komunikacija i
master-master komunikacija:



Slika 9.12 Fieldbus master-slave komunikacija definisana sa zahtevom (master request telegram) i odgovorom na taj zahtev (slave response telegram).

Industrijski protokoli višeg reda

PROFIBUS

PROFIBUS DP kodovi funkcija

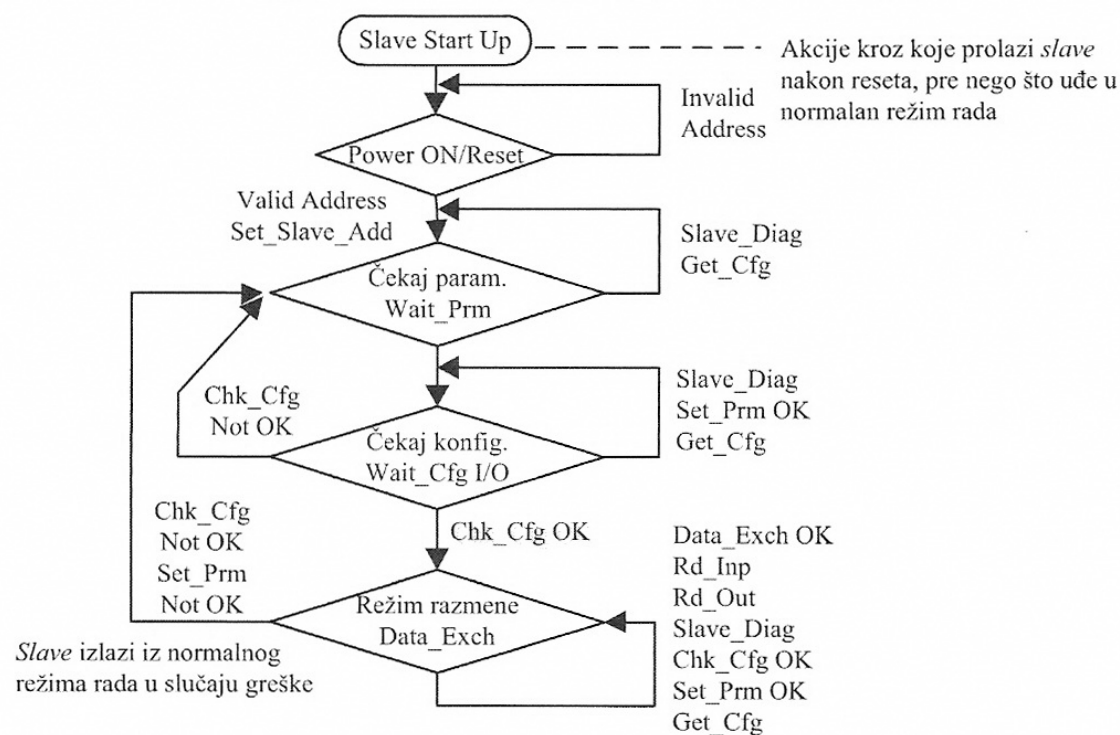
<i>Funkcija/servis</i>	<i>DP slave response</i>	<i>DP master I request</i>	<i>DP master II request</i>	<i>Nivo II servis</i>	<i>Opis funkcije</i>
<i>data_exchange</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>O</i>	<i>SRD</i>	Razmena podataka, izlazi ka <i>slave</i> , ulazi ka <i>master</i>
<i>RD_Inp</i>	<i>M</i>		<i>O</i>	<i>SRD</i>	Čitanje ulaza <i>slave</i> jedinice
<i>RD_Outp</i>	<i>M</i>		<i>O</i>	<i>SRD</i>	Čitanje izlaza <i>slave</i> jedinice
<i>Slave_Diag</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>O</i>	<i>SRD</i>	Dijagnostika <i>slave</i> jedinice
<i>Set_Prm</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>O</i>	<i>SRD</i>	Podešavanje parametara <i>slave</i> -a
<i>Chk_Cfg</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>O</i>	<i>SRD</i>	Provera konfiguracije <i>slave</i> -a
<i>Get_Cfg</i>	<i>M</i>		<i>O</i>	<i>SRD</i>	Čitanje konfiguracije <i>slave</i> -a
<i>Ser_Slave_add</i>	<i>O</i>		<i>O</i>	<i>SRD</i>	Promena <i>slave</i> adrese
<i>Global control</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>O</i>	<i>SRN</i>	Broadcast
<i>M-M-Comm</i>		<i>O (request & response)</i>	<i>O (request & response)</i>	<i>SRN/SDN</i>	Razmena podataka sa drugim <i>masterom</i>

Tabela 9-9 Obavezne (M) i opcione (O) funkcije/servisi koje PROFIBUS jedinice moraju ili mogu da podržavaju po PROFIBUS standardu.

Industrijski protokoli višeg reda

PROFIBUS

Siguran start-up slave jedinice

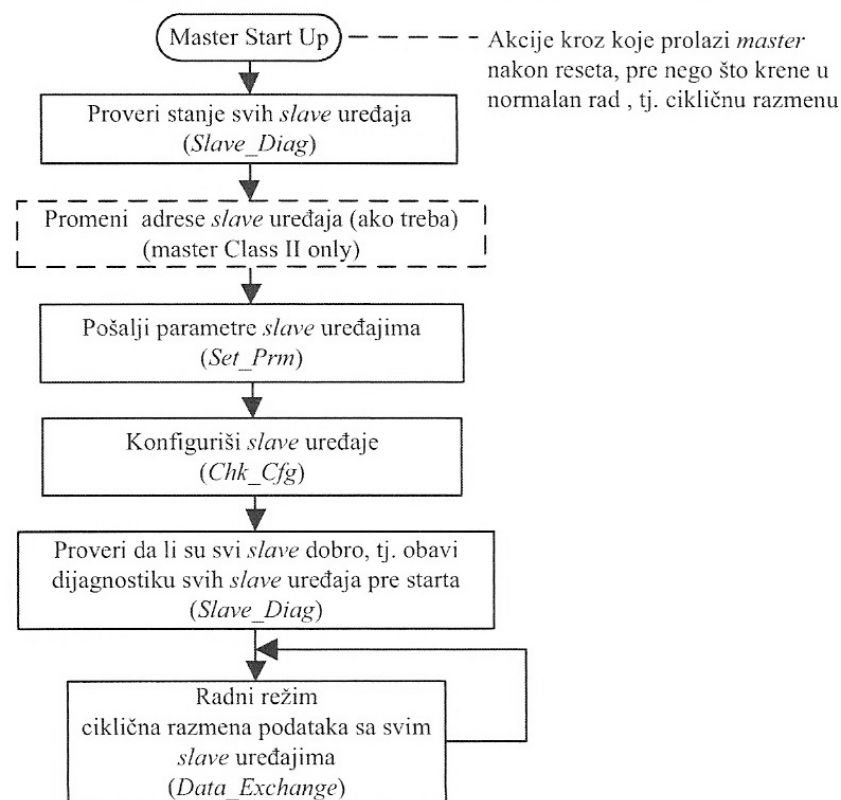


Slika 9.13 Stanja kroz koja prolazi PROFIBUS slave jedinica nakon njenog reseta.

Industrijski protokoli višeg reda

PROFIBUS

Master start-up sa parametrizacijom i konfiguracijom slave jedinice

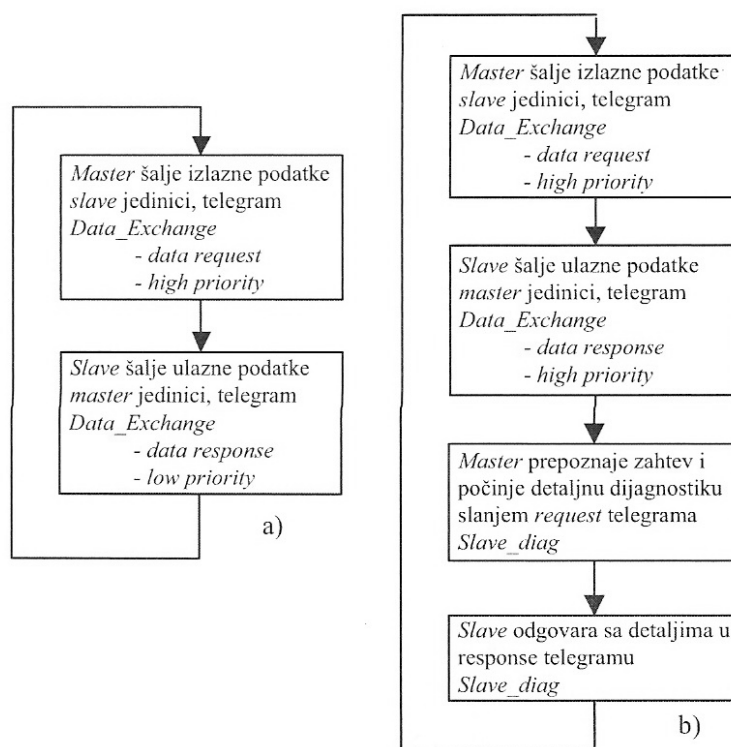


Slika 9.14 Blok dijagram PROFIBUS master algoritma pri inicijalizaciji jedne slave jedinice

Industrijski protokoli višeg reda

PROFIBUS

Jedan PROFIBUS ciklus razmene podataka između master i slave jedinice

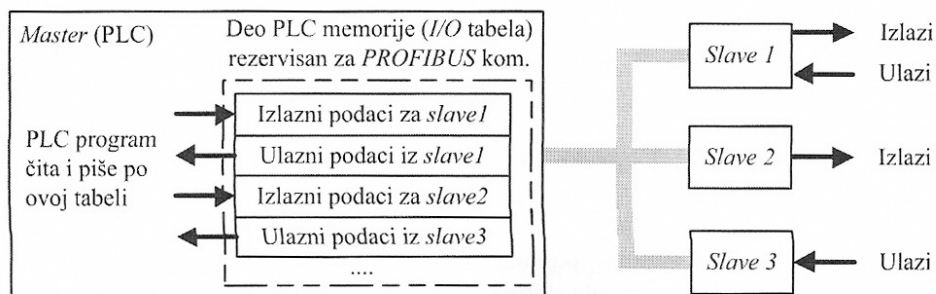


Slika 9.15 Normalna razmena podataka između master i slave jedinice (a), normalna razmena podataka prekinuta od strane slave jedinice usled nekog događaja (prekida) ili greške (b).

Industrijski protokoli višeg reda

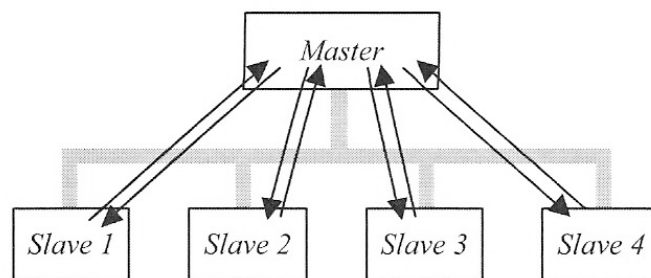
PROFIBUS

Transparentnost PROFIBUS komunikacije



Slika 9.16 Transparentna razmena informacija između PROFIBUS jedinica

Razmena podataka preko PROFIBUS mreže u slučaju jednog master uređaja



Operacije koje se ponavljaju:

$M \rightarrow S1, S1 \rightarrow M$
 $M \rightarrow S2, S2 \rightarrow M$
 $M \rightarrow S3, S3 \rightarrow M$
 $M \rightarrow S4, S4 \rightarrow M$
 $M \rightarrow S1, S1 \rightarrow M$
 $M \rightarrow S2, S2 \rightarrow M$

Jedan ciklus

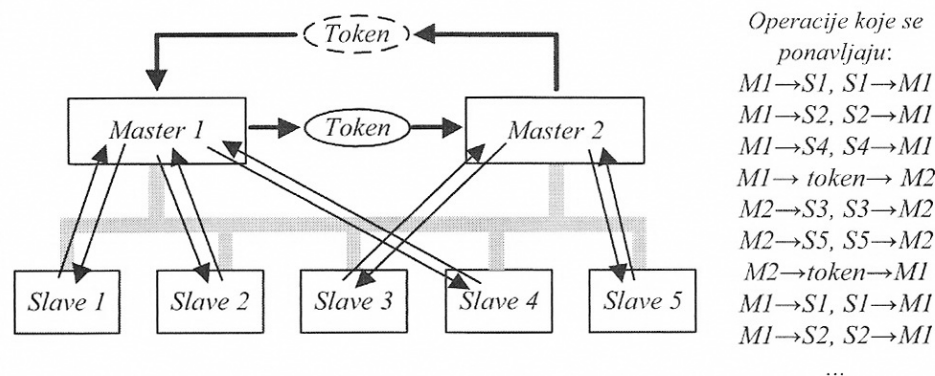
Slika 9.17 PROFIBUS linija sa jednom master jedinicom

Komunikacioni protokoli višeg reda

Industrijski protokoli višeg reda

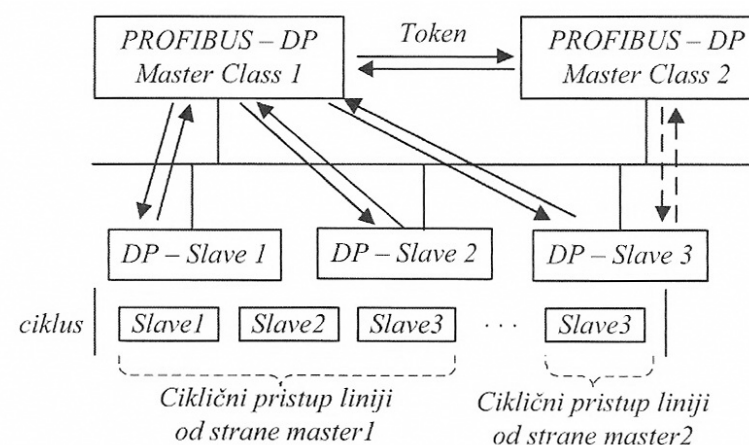
PROFIBUS

Razmena podataka preko PROFIBUS mreže u slučaju više master uređaja



Slika 9.18 PROFIBUS linija sa više master jedinica

PROFIBUS DP-V1, ciklična/aciklična dijagnostika i razmena podataka

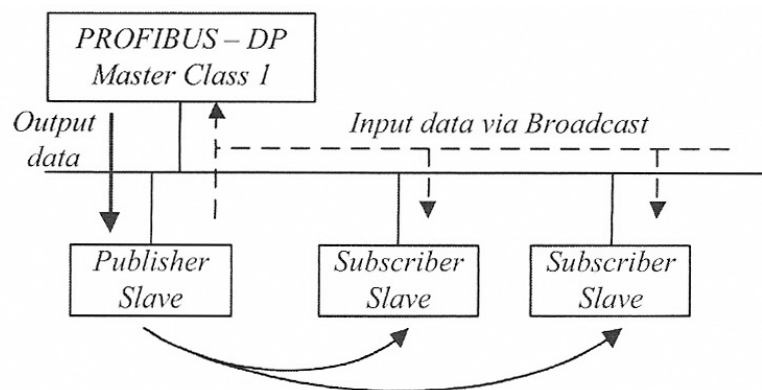


Slika 9.19 Aciklična razmena podataka u sistemima koji podržavaju PROFIBUS DP-V1

Industrijski protokoli višeg reda

PROFIBUS

PROFIBUS DP-V2, mogućnost direktne slave-slave komunikacije



Slika 9.20 Slave-slave razmena podataka, dodatna opcija u sistemima PROFIBUS DP-V2