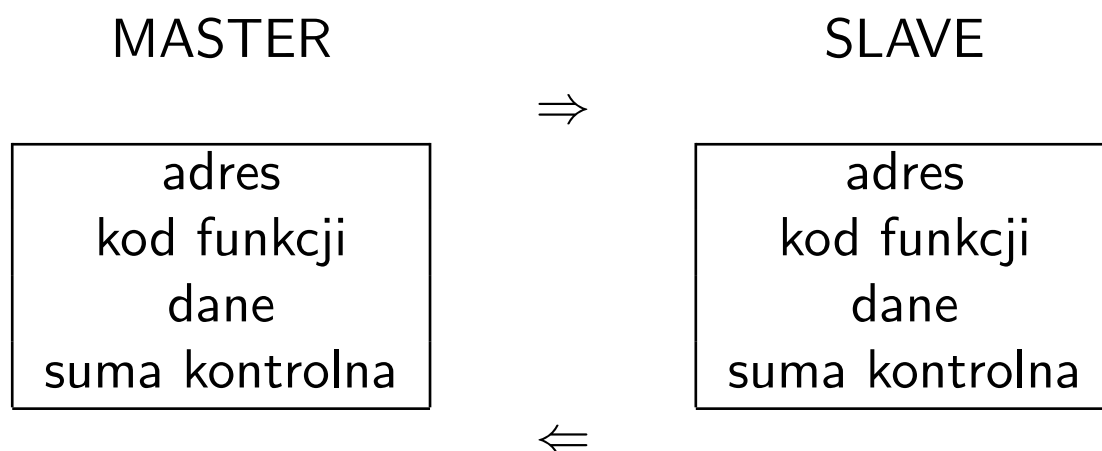


Protokół komunikacyjny Modbus (*Modicon*)

- dostęp do nośnika typu *master – slave*
- wykrywanie i sygnalizacja błędów
- potwierdzanie wykonania komend
- zabezpieczenie przed blokadą
- możliwość transmisji znakowej RS232C, RS485 itp.

Transakcja w systemie Modbus:



Typy ramek protokołu Modbus

Ramka w trybie znakowym (ASCII)

:	adres	kod f.	dane	suma	CR	LF
			...			

- bajty są wysyłane szesnastkowo (po dwa znaki ASCII)
- odstępy pomiędzy kolejnymi znakami ramki $< 1s$

Ramka w trybie binarnym (RTU)

adres	kod f.	dane	suma
		...	

- bajty są wysyłane binarnie jako znaki ośmiobitowe
- każda ramka jest poprzedzona odstępem (cisza na linii) $> 3.5T$ (gdzie T oznacza czas transmisji jednego znaku)
- odstępy pomiędzy kolejnymi znakami ramki $< 1.5T$

Pola ramki Modbus (1)

adres

- 0 – adres rozgłaszania (*broadcast*)
- 1 – 247 – adres jednostki *slave*

kod funkcji

1	\$01	odczyt wyjść bitowych
2	\$02	odczyt wejść bitowych
3	\$03	odczyt n rejestrów
4	\$04	odczyt n rejestrów wejściowych
5	\$05	zapis 1 bitu
6	\$06	zapis 1 rejestru
7	\$07	odczyt statusu
8	\$08	test diagnostyczny
15	\$0F	zapis n bitów
16	\$10	zapis n rejestrów
17	\$11	identyfikacja urządzenia <i>slave</i>
128 – 255	\$80–\$FF	zarezerwowane na odpowiedzi błędne

Pola ramki Modbus (2)

rejstry i zmienne

Urządzenie jest widziane jako 16-bitowe rejstry W_n .

Typy zmiennych umieszczanych w rejstrach:

- bitowe – bity rejstrów $W_0 - W_{4095}$
- 2-bajtowe – całe rejstry W_n
- 4-bajtowe – sąsiednie rejstry $W_n : W_{n+1}$

zalecenie

W celu ułatwienia przesyłania danych przy pomocy ramek z funkcją "**odczyt (zapis) n rejstrów**" rejstry powinny zajmować spójny obszar adresowany od 0 do rej_{max} .

Przykłady ramek Modbus

żądanie (*master*): odczyt 2 rejestrów od W_{30} do W_{31}

adres <i>slave</i>	kod fun.	dane				suma LRC
		RA_H	RA_L	RN_H	RN_L	
12	03	00	1E	00	02	CB

odpowieź (*slave*): dane z rejestrów od W_{30} do W_{31}

adres <i>slave</i>	kod fun.	dane					suma LRC
		NB	W_{30H}	W_{30L}	W_{31H}	W_{31L}	
12	03	04	01	23	02	34	8D

odpowieź (*slave*): błąd – niedozwolony adres danych

adres <i>slave</i>	kod fun.	dane	suma
		kod	LRC
12	83	02	69

Kontrola poprawności w systemie Modbus

Wykrywanie błędów transmisji następuje dzięki kontroli parzystości poprzecznej (bit parzystości znaku) i wzdłużnej (LRC, CRC).

Wykrywanie i diagnozowanie błędów komunikacji następuje przez:

- odesłanie przez *slave* ramki z kodem błędu:
 - 01 – niedozwolona funkcja
 - 02 – niedozwolony zakres danych
 - 03 – niedozwolona wartość danej
 - 04 – uszkodzenie w przyłączonym urządzeniu
 - 05 – potwierdzenie pozytywne
 - 06 – brak gotowości, komunikat usunięty
 - 07 – potwierdzenie negatywne
 - 08 – błąd parzystości pamięci
- przekroczenie czasu oczekiwania na odpowiedź (*timeout* w jednostce *master*) – *slave* nie odsyła odpowiedzi przy błędach w ramce żądania