

gazelx®	MDP-1.A/TM, MDD-1/T wer. U16+, W1, W2, W3 Protokół MODBUS RTU	strona 1/6
Nr dokumentu: MDP1_MODBUS_1612		

Specyfikacja protokołu komunikacyjnego MODBUS RTU zaimplementowanego w modułach pomiarowych MDP-1.A/TM oraz MDD-1/T.

Komunikacja modułów MDP-1.A/TM lub MDD-1/T (*dalej nazywane MDP-1*) z urządzeniami zewnętrznymi odbywa się poprzez izolowany galwanicznie (1kV) port szeregowy przy wykorzystaniu interfejsu RS-485. Protokół komunikacyjny jest zgodny ze standardem MODBUS RTU.

Parametry transmisji są stałe. Pojedyncza ramka składa się z 11 bitów (1 bit startu, 8 bitów danych, bit kontroli parzystości – parzyste, 1 bit stopu). Prędkość transmisji wynosi 9600bps. Do jednej magistrali można podłączyć maksymalnie 247 urządzeń MDP-1. Ustawienie adresu slave jest możliwe z poziomu menu urządzenia MDP-1. Standardowo transmisja jest wyłączona – ustawiony adres 0.

Maksymalny czas odpowiedzi MDP-1 na zapytanie odebrane od urządzenia nadzorczego wynosi $t=100\text{ms}$ (detekcja ramki zapytania, przetworzenie ramki, wysłanie odpowiedzi).

gazex®	MDP-1.A/TM, MDD-1/T	strona
Nr dokumentu: MDP1_MODBUS_1612	wer. U16+, W1, W2, W3 Protokół MODBUS RTU	2/6

Mapa pamięci MDP-1.

Struktura pamięci danych modułu MDP-1 jest 16-bitowa (rejstry 2-bajtowe). Do odczytu i zapisu danych wykorzystano publiczne funkcje określone przez standard MODBUS RTU, tj.:

- odczyt danych z pamięci - funkcja 0x03 (hex),
- zapis danych do pamięci - funkcja 0x10 (hex).

Rozmieszczenie danych w pamięci i znaczenie poszczególnych rejestrów opisane zostało w Tabeli 1 oraz Tabeli 2.

Dane z pamięci MDP-1 można odczytywać pojedynczo, grupami lub wszystkie jednocześnie.

Format przykładowego zapytania od urządzenia nadzorczego oraz format odpowiedzi udzielonej przez MDP-1 przedstawiono poniżej.

Zapytanie: (HEX)

Adres urządzenia slave (1 bajt):	0x01 ÷ 0xF7
Kod funkcji odczytu (1 bajt):	0x03
Adres początkowy danych (2 bajty):	0x0200
Ilość danych dwubajtowych (2 bajty):	0x0008
Suma kontrolna CRC (2 bajty):	0xFFFF

Odpowiedź: (HEX)

Adres urządzenia slave (1 bajt):	0x01 ÷ 0xF7
Kod funkcji odczytu (1 bajt):	0x03
Ilość bajtów danych (1 bajt):	0x10 n=2*8
Bajty danych (16 bajtów):	0xFFFF (2*8 bajtów)
Suma kontrolna CRC (2 bajty):	0xFFFF

Odpowiedź na błąd w zapytaniu: (HEX)

Adres urządzenia slave (1 bajt):	0x01 ÷ 0xF7
Kod funkcji (1 bajt):	0x83
Kod błędu (1 bajt):	0x01 - nieprawidłowa funkcja 0x02 - nieprawidłowy adres danych 0x03 - nieprawidłowy parametr 0x04 - błąd urządzenia slave
Suma kontrolna CRC (2 bajty):	0xFFFF

gazelx®	MDP-1.A/TM, MDD-1/T	strona
Nr dokumentu: MDP1_MODBUS_1612	wer. U16+, W1, W2, W3 Protokół MODBUS RTU	3/6

W przypadku zapisu danych do pamięci, moduł MDP-1 sprawdza je przed zapisem. Jeżeli wszystkie dane są poprawne, moduł MDP-1 zapisuje nowe dane do pamięci, i potwierdza zmianę danych w pamięci. Jeżeli jakakolwiek z danych jest niepoprawna, moduł MDP-1 pozostawia stare dane i odpowiada kodem błędu.

Dane można zapisywać do pamięci MDP-1 pojedynczo, grupami lub wszystkie jednocześnie.

Format przykładowego polecenia zmiany progów alarmowych w module MDP-1 oraz format odpowiedzi przedstawiono poniżej.

Polecenie:

(HEX)

Adres urządzenia slave (1 bajt):	0x01 ÷ 0xF7
Kod funkcji zapisu (1 bajt):	0x10
Adres początkowy danych (2 bajty):	0x0201
Ilość danych dwubajtowych (2 bajty):	0x0004
Ilość bajtów (1 bajt):	0x08
Wartość progu alarmowego A1=20 (2 bajty):	0x0014
Wartość progu alarmowego A2=40 (2 bajty):	0x0028
Wartość zakresu pomiarowego A3=100 (2 bajty):	0x0064
Rozdzielczość (1,0) i jedn. pomiar. [%DGW] (2 bajty):	0x0001
Suma kontrolna CRC (2 bajty):	0xFFFF

Odpowiedź:

(HEX)

Adres urządzenia slave (1 bajt):	0x01 ÷ 0xF7
Kod funkcji zapisu (1 bajt):	0x10
Adres początkowy danych (2 bajty):	0x0201
Ilość danych dwubajtowych (2 bajty):	0x0004
Suma kontrolna CRC (2 bajty):	0xFFFF

Odpowiedź na błąd w zapytaniu:

(HEX)

Adres urządzenia slave (1 bajt):	0x01 ÷ 0xF7
Kod funkcji (1 bajt):	0x90
Kod błędu (1 bajt):	0x01 - nieprawidłowa funkcja 0x02 - nieprawidłowy adres danych 0x03 - nieprawidłowy parametr 0x04 - błędne dane do zapisu
Suma kontrolna CRC (2 bajty):	0xFFFF

gazex®	MDP-1.A/TM, MDD-1/T wer. U16+, W1, W2, W3 Protokół MODBUS RTU	strona 4/6
Nr dokumentu: MDP1_MODBUS_1612		

TABLELA 1

ADRES (HEX)	ZNACZENIE	OPIS	
0x0200	Wartość chwilowego stężenia gazu (tylko odczyt)	0x0XXX – wartość poprawna, Wartości specjalne: 0x1000 – wartość poniżej zera ($I < 4,0\text{mA}$) 0x2xxx – wartość powyżej zakresu pomiarowego ($I > 20,0\text{mA}$)	
0x0201	Wartość progu alarmowego A1	0x0XXX – wartość poprawna, Odczytaną wartość progu alarmowego A1 należy przemnożyć przez znacznik rozdzielczości (adres 0x0204).	
0x0202	Wartość progu alarmowego A2	0x0XXX – wartość poprawna, Odczytaną wartość progu alarmowego A2 należy przemnożyć przez znacznik rozdzielczości (adres 0x0204).	
0x0203	Wartość zakresu pomiarowego A3	0x0XXX – wartość poprawna, Odczytaną wartość progu zakresu pomiarowego A3 należy przemnożyć przez znacznik rozdzielczości (adres 0x0204).	
0x0204	Parametry pomiarowe	Znacznik rozdzielczości (Hi Byte)	Jednostka pomiarowa (Lo Byte)
		0x00 – 1	0x00 – brak jednostki
		0x01 – 0,1	0x01 – [%DGW]
		0x02 – 0,01	0x02 – [ppm]
			0x03 – [%v/v]
0x0205	Status modułu (tylko odczyt)	Awarie modułu (*) (Hi Byte)	Tryby pracy modułu (*) (Lo Byte)
0x0206	Wyjścia modułu (tylko odczyt)	Stany wyjść (*) (Hi Byte)	Funkcje specjalne (*) (Lo Byte)
0x0207	Status detektora (tylko odczyt)	Tryby pracy i awarie detektora (*) (Hi Byte)	Stany alarmowe detektora (*) (Lo Byte)
0x0208	Minimalna wartość progu alarmowego (tylko odczyt)	0x0XXX – wartość poprawna, Odczytaną wartość minimalnego progu alarmowego należy przemnożyć przez znacznik rozdzielczości (adres 0x0204).	
0x0209	Minimalna wartość zakresu pomiarowego (tylko odczyt)	0x0XXX – wartość poprawna, Odczytaną wartość minimalnego zakresu pomiarowego należy przemnożyć przez znacznik rozdzielczości (adres 0x0204).	
0x020A	Maksymalna wartość zakresu pomiarowego (tylko odczyt)	0x0XXX – wartość poprawna, Odczytaną wartość maksymalnego zakresu pomiarowego należy przemnożyć przez znacznik rozdzielczości (adres 0x0204).	
0x020B 0x020C 0x020D	Funkcje specjalna (tylko odczyt)	0xXXXX – wartości dowolne,	
0x020E	Wartość napięcia zasilania modułu (tylko odczyt)	0xXXXX – wartość poprawna, Odczytaną wartość napięcia zasilania należy przemnożyć przez stały współczynnik 0,01.	

(*) - Znaczenie poszczególnych bitów w zmiennych 16 bitowych określa Tabela 2

gazelx®	MDP-1.A/TM, MDD-1/T	strona
Nr dokumentu: MDP1_MODBUS_1612	wer. U16+, W1, W2, W3 Protokół MODBUS RTU	5/6

TABLELA 2

Rejestr 0x0205 (bity 15-08) Tryby specjalne i stany awaryjne	bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 09	bit 08
	HEAT	MENU	TEST	-	-	AWZW	AWZS	-
	HEAT – aktywny tryb wygrzewania detektora, funkcje pomiarowe czasowo wyłączone MENU – aktywny tryb ustawień, funkcje pomiarowe wyłączone TEST – aktywny tryb testu zewnętrznego AWZW – awaria wewnętrznych obwodów urządzenia AWZS – awaria zewnętrznego źródła zasilania							
Rejestr 0x0205 (bity 07-00) Tryby pracy	bit 07	bit 06	bit 05	bit 04	bit 03	bit 02	bit 01	bit 00
	RST	CH	TA3	DOWN	TPDT	ARST	CPR	TSRW
	RST – zdalne zerowanie modułu CH – zmiana parametrów pracy modułu TA3 – tryb podtrzymania alarmu A3 z wyłączeniem zasilania detektora DOWN – kierunek alarmów ustawiony na niedobór TPDT – tryb pracy z podtrzymaniem wyjść ARST – tryb autoresetu bez pamięci CPR – tryb cichej pracy (wyciszona wewnętrzna syrenka modułu) TSRW – tryb serwisowy (czasowa blokada wyjść modułu)							
Rejestr 0x0206 (bity 15-08) Stany wyjść modułu	bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 09	bit 08
	-	-	-	AW	-	A3	A2	A1
	AW – aktywacja wyjścia stykowego awarii A3 – aktywacja wyjść stykowego A3 A2 – aktywacja wyjść stykowego i napięciowego A2 A1 – aktywacja wyjść stykowego i napięciowego A1							
Rejestr 0x0206 (bity 07-00) Stany wejść alarmowych	bit 07	bit 06	bit 05	bit 04	bit 03	bit 02	bit 01	bit 00
	-	-	-	-	-	-	-	-
Rejestr 0x0207 (bity 15-08) Tryby pracy i awarie detektora	bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 09	bit 08
	ON	K	TK	DP	NDS	PING	AWL	AWD
	Tryby pracy: ON – włączenie detektora K – przypomnienie o konieczności kalibracji detektora TK – tryb kalibracji detektora DP – flaga detektora pomiarowego NDS – naliczanie czasowe progów alarmowych zgodnie z NDS – A1, NDSch – A2 PING – cyklicznie zmieniana flaga po każdym poprawnym odpytaniu o stany detektora Stany awaryjne: AWL – awaria linii detektora AWD – awaria detektora							
Rejestr 0x0207 (bity 07-00) Stany alarmowe detektora	bit 07	bit 06	bit 05	bit 04	bit 03	bit 02	bit 01	bit 00
	BF	B3	B2	B1	-	A3	A2	A1
	Stany alarmowe: BF – była awaria detektora B3 – był alarm A3 detektora B2 – był alarm A2 detektora B1 – był alarm A1 detektora A3 – alarm A3 detektora A2 – alarm A2 detektora A1 – alarm A1 detektora							

Dodatkowe objaśnienia:

W każdym przypadku ustawiony bit „1” w wybranym polu oznacza aktywną opcję, bit wyzerowany „0” oznacza nieaktywną opcję.

gazex®	MDP-1.A/TM, MDD-1/T wer. U16+, W1, W2, W3 Protokół MODBUS RTU	strona 6/6
Nr dokumentu: MDP1_MODBUS_1612		

Funkcje specjalne modułu MDP-1.

Funkcja zapisu - kod 0x06 (hex) - umożliwia urządzeniu nadzorcemu zdalne wyzwolenie określonych funkcji specjalnych modułu MDP-1. Funkcja ta jest wykorzystywana przy uruchomieniu i testowaniu systemu, oraz przy konfiguracji adresów slave urządzeń.

Adresy i parametry komend sterujących zostały opisane w Tabeli 3.

TABELA 3

ADRES (HEX)	ZNACZENIE	PARAMETRY
0x0101	Zmiana adresu slave	0x00XX – nowy adres slave, ($0x01 \leq \text{adres} \leq 0xF7$)
0x0102	Włączenie / wyłączenie zasilania detektora	0x0000 – wyłączenie zasilania, 0x0001 – włączenie zasilania,
0x0103	zdalny reset MDP	0x0001 – wyzwolenie zerowania MDP
0x0104	Test wyjść MDP	0x0001 – uruchomienie testu wyjść MDP
0x0105	Aktywacja wyjść MDP	0x00XX – ustawienie bitów zg. z Tabelą. 2 – Stany wyjść MDP

Poniżej przedstawiono przykładowy format polecenia włączającego zasilenie detektora oraz format odpowiedzi.

Polecenie:

(HEX)

Adres urządzenia slave (1 bajt):	0x01 ÷ 0xF7	
Kod funkcji zapisu (1 bajt):	0x06	
Adres rejestru (2 bajty):	0x0102	
Wartość parametru (2 bajty):	0x0001	- włączenie zasilania detektora
Suma kontrolna CRC (2 bajty):	0XXXXX	

Odpowiedź (echo polecenia):

(HEX)

Adres urządzenia slave (1 bajt):	0x01 ÷ 0xF7	
Kod funkcji zapisu (1 bajt):	0x06	
Adres rejestru (2 bajty):	0x0102	
Wartość parametru (2 bajty):	0x0001	- włączenie zasilania detektora
Suma kontrolna CRC (2 bajty):	0XXXXX	

Odpowiedź na błąd w poleceniu:

(HEX)

Adres urządzenia slave (1 bajt):	0x01 ÷ 0xF7	
Kod funkcji (1 bajt):	0x86	
Kod błędu (1 bajt):	0x01	- nieprawidłowa funkcja
	0x02	- nieprawidłowy adres danych
	0x03	- nieprawidłowy parametr
	0x04	- błąd urządzenia slave
Suma kontrolna CRC (2 bajty):	0XXXXX	