

Instrukcja obsługi

seria przemysłowa - THBE

kompaktowa stacja meteorologiczna



Spis treści

Spis treści.....	1
1. Wstęp.....	2
2. Wprowadzenie.....	2
3. Zasada działania wiatromierza.....	2
4. Dane techniczne.....	3
5. Charakterystyka pomiarowa.....	3
6. Zawartość zestawu.....	4
7. Rysunek techniczny.....	4
8. Schemat połączeniowy.....	5
9. Kontrola podłączenia i komunikacji.....	5
10. Wytyczne dotyczące instalacji.....	6
11. Instalacja fizyczna.....	7
12. Konserwacja.....	7
13. Obsługa i serwis.....	7
14. Kalibracja.....	7
15. Zwrot urządzenia.....	7
16. Protokół komunikacyjny.....	7
Załącznik nr 1.....	8
1. Specyfikacja Modbus.....	8
2. Interfejs komunikacji.....	8
3. Opis protokołu.....	8
4. Modbus RTU - tryby transmisji.....	8
5. Sprawdzenie sumy kontrolnej (CRC).....	9
6. Tryb komunikacji Modbus.....	9
7. Szczegóły protokołu dla urządzenia.....	10
8. Format 32-bitowy typu float.....	14
9. Format danych przechowywanych w rejestrze.....	14
10. Kod funkcji (0x03) - odczyt n rejestrów.....	14
11. Format Int na przykładzie kierunku wiatru.....	19
12. Format float (standard IEEE754) na przykładzie temperatury.....	19
Załącznik 1a - stan urządzenia 1.....	20
Załącznik 1b - stan urządzenia 2.....	20
Załącznik 1c - rodzaj opadów (HEX).....	21
Komendy i procedury.....	22
Sprawdzenie sumy kontrolnej CRC.....	26
Przekształcanie danych z formatu HEX na float.....	27

HY-THBE

linia kompaktowych stacji meteorologicznych

1. Wstęp

Dziękujemy za zakup kompaktowej stacji meteorologicznej wyprodukowanej przez firmę HongYuv. Urządzenie nie posiada części ruchomych, w związku z czym praktycznie nie wymaga konserwacji oraz kalibracji. Zalecamy uważne przeczytanie instrukcji obsługi przed użyciem instrumentu. Ponieważ nasze produkty są stale rozwijane, zastrzegamy sobie prawo do dokonywania wszelkich zmian w działaniu lub wyglądzie bez wcześniejszego powiadomienia. Prawa autorskie do niniejszej instrukcji należą do firmy HongYuv, nikt nie może kopiować jej do użytku komercyjnego bez pozwolenia.

2. Wprowadzenie

Stacje meteorologiczne HY-THBE mają tę zaletę, że są lekkie, wytrzymałe, nie posiadają ruchomych części, nie wymagają konserwacji i kalibracji na miejscu, jednocześnie generują wartości z wielu zintegrowanych czujników. HY-THBE można podłączyć do komputera lub dowolnego innego modułu akwizycji danych, który obsługuje kompatybilny z nią protokół komunikacyjny. HY-THBE posiada dwa opcjonalne interfejsy komunikacyjne, tj. RS232 i RS485, gdzie ta druga wersja obsługuje również standard SDI-12.

3. Dane techniczne

Model:	HY-THBE
Interfejs / sygnał wyjściowy:	RS485, RS232, SDI-12
Protokół komunikacji:	Modbus-RTU, NMEA, SDI-12
Prędkość transmisji:	2400-115200 bodów
Odświeżanie danych:	1 Hz (co 1 sek.)
Zasilanie:	7 - 24 Vdc
Pobór mocy:	12 mA @ 12 V
Środowisko pracy:	-40°C do +60°C; 0% do 100% RH
Stopień ochrony:	IP65
Materiały:	ASA
Wymiary:	Ø 82 x 188 mm
Masa:	0,28 kg

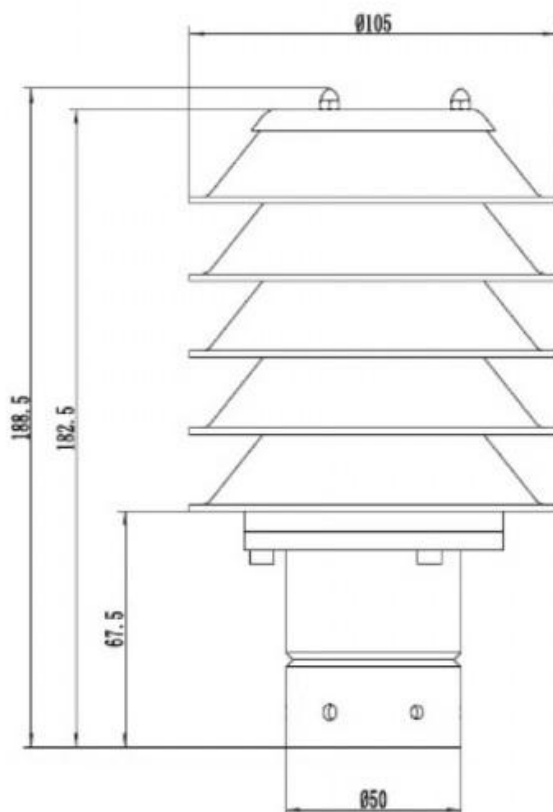
4. Charakterystyka pomiarowa

Zmienna	Zakres pomiarowy	Dokładność	Rozdzielczość	Rodzaj czujnika
Temperatura powietrza	-40°C do +60°C	±0,5°C	0,1°C	sensor MEMS
Wilgotność powietrza	0% do 100% RH	±5% RH	0,1% RH	sensor MEMS
Ciśnienie	150 hPa do 1100 hPa	±1 hPa	0,1 hPa	sensor MEMS

5. Zawartość zestawu

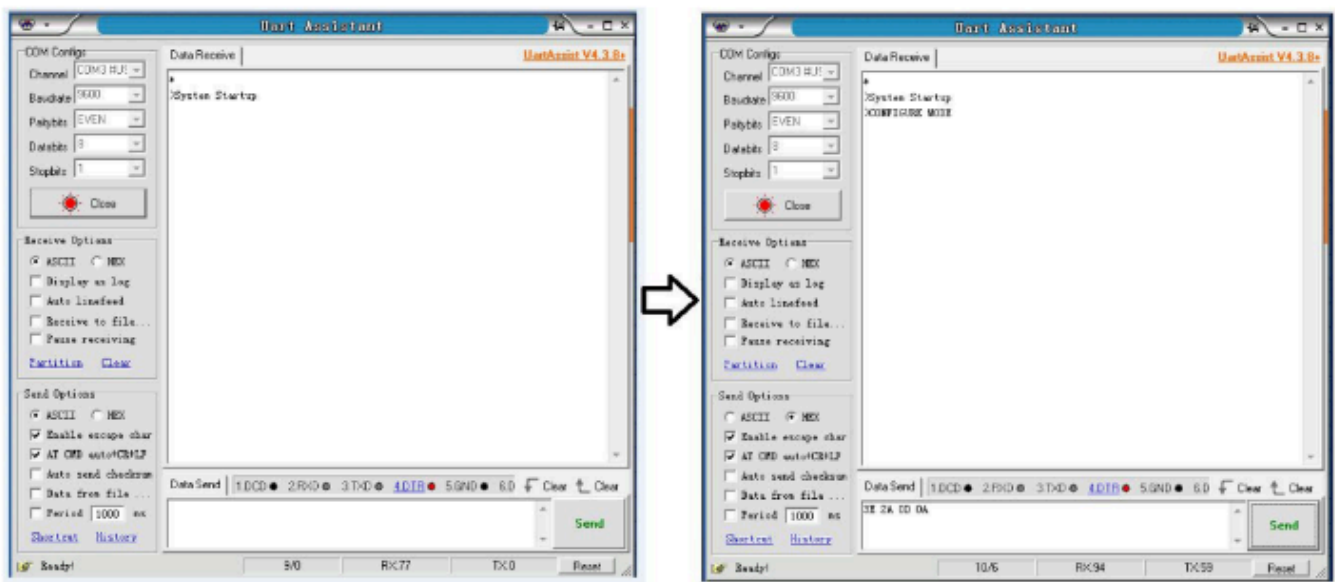
- stacja meteorologiczna HY-THBE
- kabel komunikacyjno-zasilający 4 m
- instrukcja obsługi

6. Rysunek techniczny



7. Kontrola podłączenia i komunikacji

Parę sekund po podłączeniu urządzenia i poprawnym skonfigurowaniu komunikacji szeregowej, stacja wyśle komunikat ">System Startup" w ASCII (0A 3E 53 79 73 74 65 6D 20 53 74 61 72 74 75 70 0D 0A w HEX), który wskazuje, że urządzenie jest włączone. Możemy przetestować jego reakcję, wprowadzając polecenie "enter setting mode" w ASCII (3E 2A 0D 0A w HEX). Urządzenie natychmiast odpowie ">CONFIGURE MODE" w ASCII (3E 43 4F 4E 46 49 47 55 52 45 20 4D 4F 44 45 0D 0A w HEX). W tym momencie test komunikacji został zakończony, a urządzenie zostało pomyślnie skomunikowane.



8. Wytyczne dotyczące instalacji

HY-THBE został zaprojektowany tak, aby spełniać i przekraczać rygorystyczne standardy wymienione w jego specyfikacji, pracując w różnych środowiskach na całym świecie, nie wymagając przy tym żadnej kalibracji i regulacji. Podobnie jak w przypadku każdej zaawansowanej elektroniki, należy przestrzegać dobrych praktyk inżynierskich, aby zapewnić jego prawidłowe działanie. Zawsze należy sprawdzić instalację, aby upewnić się, że na stację nie ma wpływu inny sprzęt działający lokalnie, który może nie być zgodny z obowiązującymi normami, np. nadajniki radiowe / radarowe, silniki łodzi, generatory, itp. Należy unikać montażu stacji w płaszczyźnie skanera radarowego - odległość w pionie powinna wynosić co najmniej 2 m. W przypadku radiowych anten nadawczych sugerowane są następujące minimalne odległości (dookoła): VHF IMM - 1m, MF/HF - 5m, Satcom - 5m. Należy używać kabli zalecanych przez HongYuv. Jeśli kable zostaną przecięte i ponownie podłączone nieprawidłowo (być może w skrzynce połączeniowej), wówczas właściwości elektromagnetyczne urządzenia mogą ulec zmianie, w szczególności jeżeli zostanie uszkodzone ekranowanie kabla. Nie należy tworzyć pętli uziemienia - system powinno się podłączyć zgodnie z wytycznymi instalacji. Należy upewnić się, że zasilacz jest dobrany zgodnie ze specyfikacją. Nie wolno narażać urządzenia na turbulencje spowodowane przez otaczające konstrukcje, które mogą wpływać na dokładność stacji meteorologicznej, np. drzewa. WMO przedstawia opisane poniżej zalecenia odnośnie warunków pomiarów wiatru. Standardowa ekspozycja przyrządów do pomiaru wiatru na równym, otwartym terenie na wysokości 10 m nad ziemią. Otwarty teren definiuje się jako obszar, w którym odległość między czujnikiem a jakąkolwiek przeszkodą wynosi co najmniej 10-krotność wysokości przeszkody. W przypadku montażu na budynku czujnik powinien być zamontowany na wysokości równej lub większej od 1,5-krotności wysokości budynku. Jeśli czujnik ma być zamontowany na wysięgniku w obrębie wysokości wieży lub masztu, wówczas wysięgnik powinien być co najmniej dwa razy dłuższy niż średnica lub przekątna wieży / masztu. Wysięgnik powinien być umieszczony po stronie dowietrznej względnej dominującego kierunku wiatru (w polsce jest to kierunek zachodni).

9. Instalacja fizyczna

Lokalizacja: zwykle HY-THBE jest instalowany na pionowym maszcie. Do użytku wewnętrznego czujnik można zainstalować w dowolnym miejscu oddalonym od źródeł ciepła i wstrząsów.

Instalacja: maszt pomiarowy powinien mieć średnicę nie przekraczającą 43 mm. W celu ułatwienia montażu można zastosować dedykowane uchwyty - BRACKET-1.

Uwaga: użytkownik musi odpowiednio odciążyć kabel, obrócić wtyczkę i delikatnie wcisnąć ją do gniazda. Po podłączeniu wtyczki należy obrócić zewnętrzną tuleję zgodnie z ruchem wskazówek zegara i zablokować wtyczkę. Za pomocą 3 śrub ze stali nierdzewnej przymocować stację do masztu (śruba ma maksymalny moment obrotowy 4 Nm).

Klienci muszą upewnić się, że stacja jest zainstalowana na otwartej przestrzeni, aby uniknąć przeszkód w przepływie powietrza lub turbulencji.

10. Konserwacja

Jeśli na urządzeniu osadza się kurz, można delikatnie przetrzeć je wilgotną szmatką. Do przetrwania stacji nie należy używać agresywnych chemicznie odczynników, Jeśli na powierzchni urządzenia nagromadzi się śnieg lub lód należy go topić powoli i naturalnie. Nigdy nie należy używać narzędzi do jego usunięcia.

11. Obsługa i serwis

Urządzenie nie posiada żadnych ruchomych części i nie wymaga rutynowej konserwacji. Jeśli użytkownik samodzielnie otworzy przyrząd lub uszkodzi plombę zabezpieczającą, nie będzie on już objęty naszą gwarancją. Jeśli stacja w jakikolwiek sposób nie działa prawidłowo, można ją wysłać do autoryzowanego przedstawiciela HongYuv.

12. Kalibracja

Kalibracja stacji meteorologicznej opiera się na podstawowych zasadach fizycznych i nie zmienia się wraz z użytkowaniem. Ponowna kalibracja nie powinna być zatem konieczna

13. Zwrot urządzenia

Jeśli urządzenie wymaga zwrotu, należy je starannie zapakować w oryginalne opakowanie i dostarczyć do autoryzowanego przedstawiciela HongYuv.

14. Protokół komunikacyjny

Opis protokołu Modbus RTU - patrz załącznik nr 1 (poniżej).

Załącznik nr 1

protokół komunikacyjny Modbus RTU wersja 1.11

1. Specyfikacja Modbus

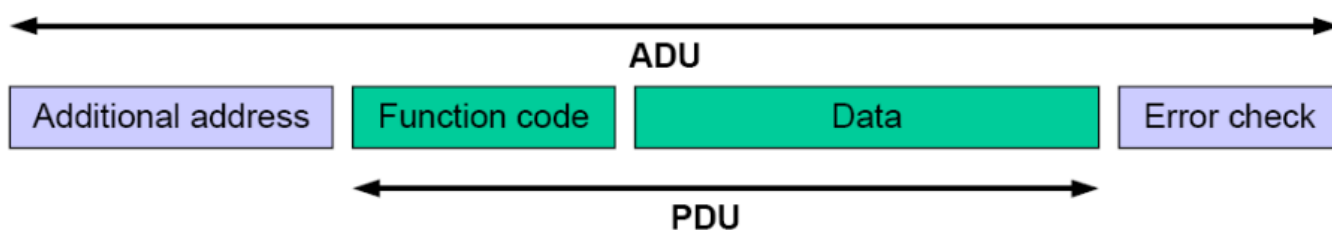
liczba bitów startu	1 bit
liczba bitów danych	8 bitów
parzystość	parzysta (even)
liczba bitów stopu	1 bit
prędkość transmisji	9600 bodów

2. Interfejs komunikacji

Urządzenie obsługuje zarówno interfejs RS485 jak i RS232, gdzie domyślnym interfejsem jest RS485.

3. Opis protokołu

Protokół Modbus definiuje prostą jednostkę danych protokołu (PDU) niezależną od podstawowej warstwy komunikacyjnej.



*Protokół Modbus ma dwa tryby transmisji: RTU i ASCII. Urządzenia HongYuv działają w trybie RTU.

4. Modbus RTU - tryby transmisji

Kiedy urządzenia są skonfigurowane do komunikacji w sieci Modbus przy użyciu trybu RTU (Remote Terminal Unit). Każdy ośmiobitowy bajt w komunikacji zawiera dwa czterobitowe znaki szesnastkowe. Główną zaletą tego trybu jest to, że jego większa gęstość znaków pozwala na lepszą przepustowość danych niż tryb ASCII dla tej samej prędkości transmisji. Każda wiadomość musi być przesyłana ciągłym strumieniem.

- Kontrola parzystości Modbus RTU

sprawdzenie parzystości			
1 bit startu	8 bitów danych	1 bit parzystości	1 bit stopu

- Ramka polecenia Modbus RTU

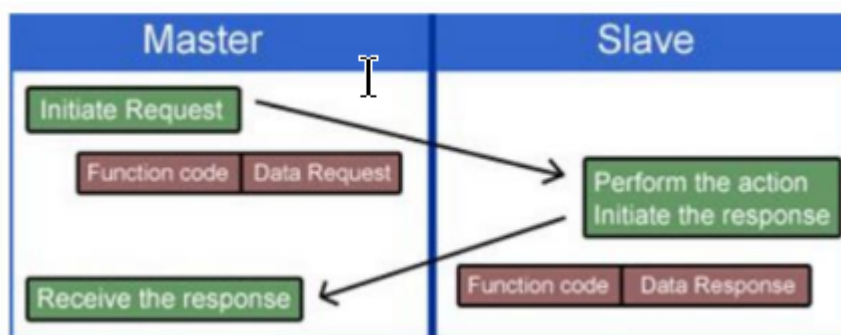
adres	kod funkcji	dane	suma kontrolna (CRC)	
			CRC low	CRC high
1 bajt	1 bajt	0~252 bajtów	2 bajty	

5. Sprawdzenie sumy kontrolnej (CRC)

Tryb RTU posiada cykliczną kontrolę nadmiarową (CRC) dla całej zawartości wiadomości, niezależną od kontroli parzystości. Suma kontrolna CRC to 16-bitowe słowo składające się z dwóch słów 8-bitowych, które dodawane są

na końcu komunikatu. Po obliczeniu, najpierw młodsze bajtu (CRC low), a następnie starszego bajtu (CRC high), ten drugi staje się ostatnim bajtem wiadomości. Suma kontrolna CRC jest obliczana zarówno przez nadawcę jak i odbiorcę komunikatu, a następnie porównywana między sobą. Jeśli są one różne, oznacza to, że wystąpił błąd podczas transmisji.

6. Tryb komunikacji Modbus



Kodowanie danych - Modbus używa "big-Endian" do wskazania adresu i danych, co oznacza, że gdy wysyłanych jest kilka bajtów, najpierw wysyłany i odbierany jest starszy bit.

Rozmiar rejestru	Wartość
16 bitów	0x1234

Pierwszy bajt to 0x12, a następny to 0x34

7. Szczegóły protokołu dla urządzenia

- obsługiwane kody funkcji

typ kodu funkcji	długość	kod funkcji (HEX)	opis
dostęp do danych	16 bitów	03	odczyt n rejestrów

- obsługiwany kod błędu

kod błędu	opis

01	błąd kodu funkcji
02	błąd adresu rejestru
03	błąd wartości rejestru
06	urządzenie zajęte

- opis rejestrów wejściowych (Input register)

rejestr	długość	typ danych	opis	zakres
rejestr 1	16 bitów	16 bitów int	stan urządzenia	0x0000 ~ 0x0007
rejestr 2	16 bitów	32 bity float	temperatura	-40 - +80°C
rejestr 3	16 bitów			
rejestr 4	16 bitów	32 bity float	wilgotność	0 - 100%
rejestr 5	16 bitów			
rejestr 6	16 bitów	32 bity float	ciśnienie	150 hPa do 1100 hPa
rejestr 7	16 bitów			
rejestr 8	16 bitów	32 bity float	wysokość	pojedyncza precyzja
rejestr 9	16 bitów			

Uwaga! Adres początkowy rejestrów zaczyna się od zera, np. adres rejestru 1 to 0x0000.

8. Format 32-bitowy typu float

D3	D2	D1	D0
najstarszy bajt	pośredni bajt 1	pośredni bajt 2	najmłodszy bajt

9. Format danych przechowywanych w rejestrze

opis	rejestr	bity	pozycja bajtu
prędkość wiatru	rejestr 2 - starszy bajt	8 bitów	D1
	rejestr 2 - młodszy bajt	8 bitów	D0

	rejestr 3 - starszy bajt	8 bitów	D3
	rejestr 3 - młodszy bajt	8 bitów	D2

10. Kod funkcji (0x03) - odczyt n rejestrów

Urządzenie zdalne może użyć kodu funkcji, aby odczytać dane rejestru pamiętającego. Polecenie PDU określa adres początkowy i liczbę rejestrów. Adres rejestru zaczyna się od zera, dlatego adres rejestru 1-3 odpowiada adresowi 0-2. Pakiet odpowiedzi z każdego rejestru jest podzielony na dwa bajty w formacie binarnym. Pierwszy bajt to starsze bity, drugi bajt to młodsze bity.

- polecenie

kod funkcji	1 bajt	0x03
adres startowy	2 bajty	0x0000 ~ 0x0008
liczba rejestrów	2 bajty	1 ~ 9

- odpowiedź

kod funkcji	1 bajt	0x03
liczba bajtów	1 bajt	N*2
dane rejestru	N*2 bajty	

UWAGA! "N" oznacza liczbę rejestrów

- błędna odpowiedź

kod błędu	1 bajt	0x83
kod wyjątku	1 bajt	01 lub 02 lub 03 lub 06

Przykład transakcji - odczyt 9 rejestrów wejściowych

- objaśnienie przykładu polecenia

polecenie		objaśnienie		interpretacja
opis	(HEX)	opis	HEX	
adres urządzenia	01	adres urządzenia	01	
kod funkcji	03	kod funkcji	03	
adres startowy, starszy bajt	00	liczba bajtów	12	

adres startowy, młodszy bajt	00	starszy bajt danych rejestru 1	00	stan urządzenia
liczba rejestrów do odczytu, starszy bajt	00	najmłodszy bajt danych rejestru 1	07	
liczba rejestrów do odczytu, młodszy bajt	09	starszy bajt danych rejestru 2	33	temperatura (28.9)
		najmłodszy bajt danych rejestru 2	33	
		starszy bajt danych rejestru 3	41	
		najmłodszy bajt danych rejestru 3	E7	wilgotność (61.1)
		starszy bajt danych rejestru 4	66	
		najmłodszy bajt danych rejestru 4	66	
		starszy bajt danych rejestru 5	42	ciśnienie (929.0)
		najmłodszy bajt danych rejestru 5	74	
		starszy bajt danych rejestru 6	3E	
		najmłodszy bajt danych rejestru 6	14	wysokość (50.3)
		starszy bajt danych rejestru 7	44	
		najmłodszy bajt danych rejestru 7	68	
		starszy bajt danych rejestru 8	33	
		najmłodszy bajt danych rejestru 8	33	
		starszy bajt danych rejestru 9	42	
		najmłodszy bajt danych rejestru 9	49	

Polecenie (HEX): 01 03 00 00 00 09 85 CC

➤ Odpowiedź (HEX): 01 03 12 00 07 33 33 41 E7 66 66 42 74 3E 14 44

Wyjaśnienie powyższego ciągu odpowiedzi w formacie HEX:

11. Format float (standard IEEE754) na przykładzie temperatury

D3	D2	D1	D0
----	----	----	----

rejestr 6 - starszy bajt	rejestr 6 - młodszy bajt	rejestr 5 - starszy bajt	rejestr 5 - młodszy bajt
41	E7	33	33
najstarszy bajt	pośredni bajt	pośredni bajt	najmłodszy bajt

Konwersja na typ float, wartość wynosi 0x41E73333 => 28.9 °C

Załącznik 1a - stan urządzenia 1

BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8
1	0	1	0	0	0	0	0
BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
1/0	0	0	0	0	0	0	1/0
							temperatura

Uwaga: Tylko wtedy, gdy bit stanu ma wartość "1", odpowiednie dane są prawidłowe, w przeciwnym razie są nieprawidłowe.

Ustawienia parametrów

Parametry takie jak, adres komunikacji czy szybkość transmisji mogą być ustawione przez użytkownika.

- wejście w tryb ustawień:

polecenie:

(ASCII) >***r\n

(HEX) 3E 2A 0D 0A

odpowiedź:

(ASCII) \n> TRYB KONFIGURACJI\n

(HEX) 0A 3E 43 4F 4E 46 49 47 55 52 45 20 4D 4F 44 45 0D 0A

- konfiguracja portu szeregowego

polecenie:

(ASCII) >CUS 9600 8-N-1\n

(HEX) 3E 43 55 53 20 39 36 30 30 20 38 2D 4E 2D 31 0D 0A

Uwaga: Znaki po "CUS" to wartość, jaką ustawi port szeregowy. Jeśli pozostaną puste, instrukcja ta stanie się instrukcją zapytania (>CUS\n), przyrząd zwróci odpowiednie dane:

\n>COM USART SET: 9600 N-8-1\n

odpowiedź:

(ASCII) >CMD JEST USTAWIONE

(HEX) 3E 43 4D 44 20 49 53 20 53 45 54 0D 0A

- ustawienie adresu

polecenie:

(ASCII) >ID 2\n

(HEX) 3E 49 44 20 32 0D 0A

Uwaga: Znak "2" po "ID" to wartość, która zostanie ustawiona, musi to być wartość dziesiętna (1-255), w przeciwnym razie ta nieprawidłowa instrukcja stanie się instrukcją zapytania (>ID\n).

odpowiedź:

(ASCII) >CMD JEST USTAWIONE

(HEX) 3E 43 4D 44 20 49 53 20 53 45 54 0D 0A

- reset

polecenie:

(ASCII) >RESET\n

(HEX) 3E 52 45 53 45 54 0D 0A

Uwaga: Ta instrukcja spowoduje miękki reset urządzenia.

- wyjście z trybu ustawień

polecenie:

(ASCII) >!\r\n

(HEX) 3E 21 0D 0A

odpowiedz:

(ASCII) \n>Tryb normalny\r\n

(HEX) 0A 3E 4E 4F 52 4D 41 4C 20 4D 4F 44 45 0D 0A

Uwaga: Ta instrukcja spowoduje wyjście urządzenia z trybu ustawień.

12. Procedury operacji

- ustawienia adresu komunikacji: 1→3→5→4
- ustawienia portu szeregowego: 1→2→5→4
- przypomnienie: w ciągu "CUS 9600 8-N-1" znajdują się dwa znaki "spacji"

prędkość transmisji	liczba bitów danych	parzystość	liczba bitów stopu
2400 - 115200	7 bitów (obsługiwane przez niektóre protokoły) 8 bitów	N: None O: Odd E: Even	1 2

- Użytkownik musi wprowadzić instrukcję 1, aby urządzenie weszło w tryb ustawień przed wprowadzeniem instrukcji 2/3, urządzenie automatycznie wyjdzie z trybu ustawień bez wprowadzania danych w ciągu 15 sekund.
- Wprowadź instrukcję 4 w celu miękkiego zresetowania urządzenia i zapisania nowych ustawień.
- Znaki "\r\n" to CRLF Carriage-Return Line-Feed, odpowiadające HEX (0x0D,0x0A). Po wprowadzeniu "Instrukcji 5" należy odczekać 2 sekundy przed wprowadzeniem "Instrukcji 4". aktywacja ustawień zajmie 2 sekundy.

Weryfikacja LRC

Używanie kodu funkcji języka C do generowania wartości LRC

Kod funkcji wykorzystuje 2 niezależne zmienne:

```
unsigned char *auchMsg; // Aby wygenerować wartość LRC, wskaż wskaźnik do bufora zawierającego dane binarne
```

```
unsigned short usDataLen; // Liczba bajtów w buforze
//Ta funkcja zwraca LRC jako typ "unsigned char".
// Generowanie kodu kontrolnego RC
static unsigned char LRCCheck(auchMsg, usDataLen)
unsigned char *auchMsg; /* obliczenie bajtu informacyjnego LRC*/
unsigned short usDataLen; /*obliczanie według bajtu informacji LRC*/
{
unsigned char uchLRC = 0 ; /* Inicjalizacja znaków LRC */
while (usDataLen--) /*poprzez bufor danych*/
uchLRC += *auchMsg++; /*Dodanie bajtu bufora, Bajt bufora bez przenoszenia*/
return ((unsigned char)-((char)uchLRC)); /*powrót do dopełnienia binarnego*/
}
```

Przekształcanie danych z formatu HEX na float

Należy użyć podfunkcji języka C, aby przekształcić 4 bajty (HEX) na dane w formacie float (język C).

```
union
{
float TestData_Float;
unsigned char TestArray[4];
}TData;
```

Przykład:

D3	D2	D1	D0
starszy bajt - rejestr 2	młodszy bajt - rejestr 2	starszy bajt - rejestr 1	młodszy bajt - rejestr 1
40	AC	19	DF
najstarszy bajt	pośredni bajt	pośredni bajt	najmłodszy bajt

Po przekształceniu na dane typu float, wartość: 5,378

Podfunkcje:

```
float Tempfloat;
TData.TestArray [3]= 0x40; //input higher byte
TData.TestArray [2]= 0xac; //
TData.TestArray [1]= 0x19; //
TData.TestArray [0]= 0xdf; //input lower byte
Tempfloat = TData.TestData_Float; //return result 5.378
```