

Wersja

1.0

EPS-01

EPS-01-002-061-005-001

Skrócona Instrukcja



VIR-TECH

DĄBROWA 25C

95-081 DŁUTÓW

WWW.VTE.COM.PL

INFORMACJE OGÓLNE

1. OPIS PRODUKTU

Niniejszy dokument opisuje wersję podstawową urządzenia (Nr Kat. EPS-01-002-061-005-001)

Urządzenie EPS-01 (obejmujące kilka wersji realizacyjnych) przeznaczone jest do szerokiego stosowania w obszarach wymagających monitorowania podstawowych parametrów środowiskowych, takich jak poziom hałasu, stężenie cząstek PM2.5 i PM10, temperatura, wilgotność, ciśnienie atmosferyczne i poziom oświetlenia. W swojej podstawowej wersji posiada obudowę opartą o konstrukcję żaluzjową pozwalającą na swobodny i bezpieczny przepływ analizowanego powietrza.

Urządzenie nie jest jednostką autonomiczną z punktu widzenia możliwości odczytu lokalnego, zostało natomiast wyposażone w port komunikacyjny RS-485, który służyć może do odczytu parametrów przy wykorzystaniu protokołu ModBus RTU. Dzięki takiemu rozwiązaniu urządzenie może transmitować dane w sieci RS-485 na odległość nawet 1200m.

Podstawowe zalety urządzenia:

- Stosunkowo niewielkie gabaryty
- Niewielka masa
- Konstrukcja ażurowa (żaluzjowa) wykonana z materiału odpornego na działanie promieni UV i różnorodna warunki pogodowe
- Długa żywotność przy utrzymanej dobrej dokładności
- Duża dokładność
- Łatwa instalacja i konfiguracja

2. PARAMETRY TECHNICZNE

Podstawowe parametry techniczne prezentuje poniższa tabela:

Zasilanie	10-30 VDC	
Pobór mocy	0.8W max	
Dokładność pomiarów	wilgotność	±3%RH(5%RH~95%RH,25°C)
	temperatura	±0.5°C (25°C)
	oświetlenie	±7% (25°C)
	Ciśnienie atmosferyczne	±0.15Kpa@25°C 75Kpa
	hałas	±3db
	PM10 PM2.5	±1ug/m3
Zakres pomiarowy	wilgotność	0%RH~99%RH
	temperatura	-40°C~+120°C
	oświetlenie	0~200000 Lux
	ciśnienie atmosferyczne	0-120Kpa
	hałas	30dB~120dB
	PM10 PM2.5	0-1000ug/m3
Stabilność pomiarowa	temperatura	≤0.1°C/rok
	wilgotność	≤1%/rok
	oświetlenie	≤5%/rok
	Ciśnienie atmosferyczne	-0.1Kpa/rok
	hałas	≤3db/rok
	PM10 PM2.5	≤(1ug/m3)/rok

Czas odświeżania danych	temperatura i wilgotność	≤1s
	jasność	≤0.1s
	ciśnienie atmosferyczne	≤1s
	hałas	≤1s
	PM10 PM2.5	≤90s
Komunikacja	RS485	ModBus RTU

INSTALACJA I KONFIGURACJA

1. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Urządzenie przystosowane jest do zasilania prądem stałym w zakresie napięć pozwalającym na wykorzystanie zasilaczy powszechnie stosowanych do zasilania urządzeń AKPiA. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo stosowania i ściśle przestrzegać zasad bezpieczeństwa opisanych w instrukcji obsługi i warunkach stosowania wybranego zasilacza. Urządzenie EPS-01 wyposażone jest w 4-żyłowy przewód o długości ok. 2m przeznaczony do zasilania i komunikacji z urządzeniem. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa wykonywania połączeń zwłaszcza w sytuacji wykonywania łączenia na zewnątrz budynków (stosować puszki hermetyczne!).

Przy wykonywaniu połączeń linii RS-485 należy zwrócić uwagę na polaryzację połączeń (A-A, B-B). Odwrotne połączenie linii na którymkolwiek z urządzeń magistrali RS-485 uniemożliwi odczyt wszystkich urządzeń magistrali. W przypadku długich połączeń (zwykle >100m) oraz połączeń kilku urządzeń na magistrali RS-485 pamiętać należy o ewentualnej konieczności zastosowania terminatora (rezystor 120 Ohm) na końcu magistrali.

Sekcja	Kolor przewodu	Opis
Zasilanie	brązowy	V+ (10 – 30 VDC)
	black	GND
Komunikacja	żółty	RS 485-A (+)
	niebieski	RS 485-B (-)

2. INSTALACJA MECHANICZNA

W przygotowaniu

3. KONFIGURACJA PROGRAMOWA

W przygotowaniu

KOMUNIKACJA

1. PARAMETRY TRANSMISJI

Poniższa tabelka prezentuje możliwe ustawienia parametrów komunikacji portu szeregowego urządzenia EPS-01.

Parametr	Wartości
Bity danych	8 bitów
Parzystość	Brak (None)
Bity stopu	1
Prędkość (baud)	2400, 4800*, 9600 *domyślne ustawienie fabryczne

2. PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY

STRUKTURA RAMKI

BUDOWA OGÓLNA

EPS-01 wykorzystuje do komunikacji z urządzeniami nadrzędnymi protokół ModBus RTU (kodowanie 8-bitowe binarne). Bajty są wysyłane binarnie jako znaki ośmiobitowe. Każda ramka jest poprzedzona odstępem (cisza na linii) > 3,5T (gdzie T oznacza czas transmisji jednego bajtu). Ogólnie struktura ramki ModBus RTU wygląda jak poniżej.

Znacznik początku	Adres	Kod funkcji	Dane	Suma kontrolna	Znacznik końca
T1-T2-T3-T4	1 bajt	1 bajt	N* 2 bajty	2 bajty	T1-T2-T3-T4

Znacznik początku: T1 do T4 to czas przerwy między przesyłanymi ramkami. Ramka musi być przesłana w całości tj, dopuszczalna przerwa między znakami nie może przekraczać 1,5 znaku. Dłuższa może być potraktowana jako przerwa, kończąca ramkę

Adres: Część informacyjna ramki zaczyna się od adresu urządzenia, do którego kierowane jest polecenie. Jest to ośmiobitowa liczba z zakresu 1-247 oznaczająca unikalny w ramach pojedynczej trasy RS-485 identyfikator urządzenia ModBus RTU Slave. Wartość 0 jest adresem specjalnym. Jest to adres rozgłoszeniowy, na który odpowiada każde urządzenie ModBus RTU Slave podłączone do magistrali transmisyjnej.

Kod funkcji: Urządzenie EPS-01 obsługuje jedynie funkcję 3 (odczyt n rejestrów)

Dane: Jest to specyficzny obszar ramki komunikacyjnej. W przypadku pytania od urządzenia Master zawiera on (w przypadku obsługiwanej funkcji 3) obszar danych może zwiera adres rejestru początkowego i liczbę rejestrów odczytywanych z urządzenia pomiarowego EPS-01. W przypadku odpowiedzi zawiera on liczbę danych zwracanych w odpowiedzi i następnie dane. Szczegóły opisane są w dalszej części dokumentu.

Uwaga! Dla wartości 16-bitowych najpierw transmitowany jest starszy bajt. Liczby ujemne reprezentowane są w formacie U2.

Suma kontrolna = 16-bitowe CRC

STRUKTURA RAMEK PYTAŃ I ODPOWIEDZI

Struktura ramki zapytania ma postać jak poniżej:

Adres	Kod funkcji	Rejestr startowy	Liczba rejestrów	Suma kontrolna LSB	Suma kontrolna MSB
1 bajt	1 bajt	2 bajty	2 bajty	1 bajt	1 bajt

Odpowiedź na zapytanie przyjmuje poniższą postać:

Adres	Kod funkcji	Liczba bajtów	Dane Sekcja 1	Dane Sekcja 2	Dane Sekcja ...	Dane Sekcja n	Suma kontrolna
1 bajt	1 bajt	1 bajt	2 bajty	2 bajty	2 bajty	2 bajty

OPIS REJESTRÓW

WIRTUALIZACJA URZĄDZEŃ I REJESTRY ODCZYTOWE

Adres główny urządzenia może być traktowany jako jego adres początkowy. Gdy wartość w rejestrze 96 wynosi 0, wówczas urządzenie może wirtualizować adresy. W takim przypadku, jeśli adres główny to 1 (domyślnie) – urządzenie odpowiada na zapytania adresowane w zakresie 1-5 i kolejne adresy reprezentują 5 różnych urządzeń.

Poniższa tabelka wyjaśnia organizację danych w urządzeniach wirtualnych (dla przykładowego adresu głównego ustawionego na wartość 3:

Adres	Urządzenie wirtualne	Rejestr 0	Rejestr 1
3	Temperatura i wilgotność	Wilgotność (x10)	Temperatura (x10)
4	Poziom hałasu	Poziom hałasu (x10)	
5	Pyły zawieszone PM 2.5/PM10	Stężenie PM 2.5	Stężenie PM 10
6	Ciśnienie atmosferyczne	Ciśnienie (x10)	
7	Oświetlenie	Poziom oświetlenia MSW	Poziom oświetlenia LSW

Gdy wartość w rejestrze 96 wynosi 1 – wirtualizacja jest wyłączona. Urządzenie odpowiadać będzie jedynie na zapytania kierowane pod adres główny. Dane pomiarowe zawierają wówczas rejestry 500-507. Zawartość rejestrów wyjaśnia poniższa tabelka (wsparcie funkcjami o kodach 03 i 04 standardu ModBus RTU)

Adres rejestru	Adres rejestru PLC	Zawartość
500	40501	Wilgotność (x10)
501	40502	Temperatura (x10)
502	40503	Poziom hałasu (x10)
503	40504	PM 2.5
504	40505	PM 10
505	40506	Ciśnienie atmosferyczne

506	40507	Oświetlenie MSW
507	40508	Oświetlenie LSW

REJESTRY KONTROLNE

Rejestry 96 i 2100 są rejestrami kontrolnymi ich funkcje podane są poniżej (wsparcie funkcjami o kodach 03, 04, 06 i 16 standardu ModBus RTU)

Adres rejestru	Adres rejestru PLC	
96	40097	Tryb wirtualizacji urządzenia 0: urządzenie w trybie wirtualizacji (domyślnie) 1: tryb wirtualizacji wyłączony
2100	42101	Kolejność przesyłania danych o pyłach zawieszonych 0: PM 2.5 PM 10 1: PM 10, PM 2.5

PRZYKŁADOWE SCENARIUSZE KOMUNIKACJI

Przyjmując, że główny adres urządzenia (jednocześnie adres początkowy dla zestawu urządzeń wirtualnych), to 3 poniżej przedstawione zostaną przykładowe scenariusze odczytu wartości pomiarowych z urządzenia.

ODCZYT REJESTRÓW Z WIRTUALIZACJĄ (0,1)

Poniżej przykłady pytań i odpowiedzi dotyczących rejestrów pomiarowych urządzenia przy założeniu włączonej wirtualizacji. Oznacza to, że odpytywać powinno się przy pomocy funkcji o kodzie 3 urządzenia o adresach 3-7 o ich rejestry 0 i 1. Zgodnie z tym:

Pytanie o wilgotność i temperaturę

Adres	Kod funkcji	Rejestr startowy	Liczba rejestrów	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x03	0x03	0x00 0x00	0x00 0x02	0xC5	0xE9

Odpowiedź (przykład temperatura= -10.1 °C, wilgotność= 65,8% RH):

Adres	Kod funkcji	Liczba danych	Sekcja danych	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x03	0x03	0x04	0x02 0x92 0xFF 0x9B	0x79	0xFD

W sekcji danych otrzymujemy w pierwszych 2 bajtach 0x0292. Przeliczając na wartość decymalną otrzymujemy 658. Jest to wartość wilgotności x10. Oznacza to, że wartość wynikowa, to 65.8% RH.

Kolejne 2 bajty, to wartość 0xFF9B, co po przeliczeniu na wartość dziesiętną daje -101. Jest to wartość temperatury x10. Oznacza to, że wartość wynikowa, to -10.1°C

Pytanie o poziom hałasu

Adres	Kod funkcji	Rejestr startowy	Liczba rejestrów	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x04	0x03	0x00 0x00	0x00 0x01	0x84	0x5F

W odpowiedzi otrzymamy:

Adres	Kod funkcji	Liczba danych	Sekcja danych	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x04	0x03	0x02	0x01 0xFC	0x75	0x95

Dokonując analogicznych do poprzednich obliczeń i konwersji:
0x01FC = 508 => poziom hałasu = 50.8dB

Pytanie o stężenie pyłów PM2.5 and PM10

Adres	Kod funkcji	Rejestr startowy	Liczba rejestrów	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x05	0x03	0x00 0x00	0x00 0x02	0xC5	0x8F

Spodziewana przykładowa odpowiedź, to:

Adres	Kod funkcji	Liczba danych	Sekcja danych	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x05	0x03	0x04	0x00 0x55 0x00 0x9C	0xAF	0x8A

Na podstawie otrzymanych danych i wcześniejszego opisu zawartości rejestrów oraz sposobu obliczeń otrzymujemy:

Stężenie pyłów PM 2.5:

0x0055 = 85 => PM2.5 = 85ug/m³

Stężenie pyłów PM 10:

0x009C = 156 => PM10 = 156ug/m

Pytanie o ciśnienie atmosferyczne

Adres	Kod funkcji	Rejestr startowy	Liczba rejestrów	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x06	0x03	0x00 0x00	0x00 0x01	0x85	0xBD

W odpowiedzi możemy spodziewać się na przykład:

Adres	Kod funkcji	Liczba danych	Sekcja danych	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x06	0x03	0x02	0x00 0x97	0x4C	0x2A

Posługując się identycznymi jak dotychczas zasadami obliczamy:
 0x0097 = 151 => ciśnienie atmosferyczne = 15.1kPa

Pytanie o oświetlenie

Adres	Kod funkcji	Rejestr startowy	Liczba rejestrów	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x07	0x03	0x00 0x00	0x00 0x02	0xC4	0x6D

Możliwa odpowiedź, to:

Adres	Kod funkcji	Liczba danych	Sekcja danych	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x07	0x03	0x04	0x00 0x02 0x06 0xC8	0x3F	0xC5

Urządzenie wyposażone jest w czujnik o zakresie 0-200 000 Lux, jednostką jest 1 Lux, zatem
 0x000206C8 = 132 808 => oświetlenie = 132 808Lux

ODCZYT REJESTRÓW BEZ WIRTUALIZACJI (500-507)

Znów przyjmując adres główny urządzenia jako 3, możliwe jest wysłanie zapytania o temperaturę i wilgotność budując i wysyłając ramkę jak poniżej:

Adres	Kod funkcji	Rejestr startowy	Liczba rejestrów	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x03	0x03	0x01 0xF4	0x00 0x02	0x85	0xE7

Rejestr startowy, to tym razem 0x01F4, czyli 500. Pytanie zakłada odczyt 2 rejestrów. W odpowiedzi otrzymać można na przykład:

Adres	Kod funkcji	Liczba danych	Sekcja danych	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x03	0x03	0x04	0x02 0x92 0xFF 0x9B	0x79	0xFD

Poprawna odpowiedź zawierać powinna 4 bajty, stanowiące 2 rejestry 16-bitowe. Podobnie jak we wcześniejszym przykładzie dokonać należy przeliczeń:

0x0292= 658 => wilgotność= 65.8% RH
0xFF9B = -101 => temperatura = -10.1°C

USTAWIENIA REJESTRÓW KONTROLNYCH

Wyłączenie wirtualizacji

W celu włączenia bądź wyłączenia wirtualizacji ustawić należy za pomocą funkcji o kodzie 6 wartość rejestru 96 (0x60) na 0 lub 1. W przykładzie ustawiana jest wartość 1.

Adres	Kod funkcji	Rejestr	Wartość ustawiana	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x01	0x06	0x00 0x60	0x00 0x01	0x48	0x14

Ustawianie pozycji odczytu PM 2.5 i PM 10

Przykład pokazuje ustawienie rejestru kontrolnego 2100 na wartość 1. Powoduje to ustawienie na pierwszej pozycji wartości PM 10.

Adres	Kod funkcji	Rejestr	Wartość ustawiana	Suma kontrolna CRC LSB	Suma kontrolna CRC MSB
0x01	0x06	0x08 0x34	0x00 0x01	0x0B	0xA4