

# THP senzor

Teplota (T)  
Relatívna vlhkosť (H)  
Atmosferický tlak (P)

## Obsah:

1. Popis
2. Hardware
  - 2.1 Parametre hardwaru
  - 2.2 Poslanie parametrov po RESETE
3. Zapojenie
4. Komunikačný protocol ModBus RTU
  - 4.1 Príkaz 0x03 Čítanie registrov
  - 4.2 Príkaz 0x03 Čítanie konfiguračných registrov
  - 4.3 Príkaz 0x06 Zápis registrov
  - 4.4 Parametre z výroby
  - 4.5 Rozsah adries
5. Príklady komunikácie Modbus RTU
  - 5.1 Nastavenie komunikačnej rýchlosti z 115200 Bd na 9600 Bd
  - 5.2 Nastavenie komunikačnej rýchlosti z 9600 Bd na 115200 Bd
  - 5.3 Načítanie 9 registrov od adresy 100
  - 5.4 Ako získať adresu s použitím univerzálnej adresy 0xff
  - 5.5 Ako nastaviť adresu
  - 5.6 Ako zmeniť adresu z 1h na 2h
  - 5.7 Nastavenie hodnoty nadmorskej výšky
  - 5.8 Nastavenie hodnoty nadmorskej výšky s univerzálnym CRC XX
  - 5.9 Načítanie meraných údajov
6. Použité snímače
  - 6.1 Senzor teploty a relatívnej vlhkosti
  - 6.2 MPL3115A2 precízny tlakový senzor
7. Rozmery



## 1. Popis

<b>Označenie</b>	<b>MPL3115A2</b>	<b>HWS</b>
	<b>Senzor</b>	<b>verzia</b>
<b>THPX</b>	<b>YES</b>	<b>THP_x*</b>

## 2. Hardware

2.1 Parametre hardware			
Merané veličiny	Hodnota	Rozsah	Poznámka
	Teplota	-30°C ÷ 60°C	V desatinách °C
	Relatívna vlhkosť	0 ÷ 99.9%	V desatinách %
	Atmosferický tlak	200.0 ÷ 1100.0 hPa	Rozlíšenie 0.1 hPa
<b>Napájanie</b>	6 - 26V DC/ max 1.5 mA, 24 Volt -> 1.0 mA = 1 mW		
<b>Rozhranie</b>	RS485 - MODBUS RTU		
<b>Hardware</b>	SHT35 TH sensor, MPL3115 tlakový sensor		
<b>Komm. rýchlosť</b>	9600 or 115200 Bd		
<b>Rozmery</b>	Φ15 x 100 mm		
<b>Použitie</b>	Interiér, Exteriér		
<b>Nastavenie</b>	S programom Bootloader alebo priamo cez ModBus		

2.2 Poslanie parametrov po RESETE		
	Parameter	Poznámka
<b>1.riadok</b>	112:RESET=4<cr><lf>	112 – adresa (dec), 4 – Kom. Protokol
<b>2.riadok</b>	112:MPL=1<cr><lf>	112 – adresa (dec), MPL3115A2 – OK, 0 – NOOK
<b>3.riadok</b>	112:SHT=1<cr><lf>	112 – adresa (dec), SHT35 – OK, 0 – NOOK

## 3. Zapojenie, štandardná dĺžka kábla: 3 m

	Comment
<b>Zelená</b>	<b>GND</b>
<b>Biela</b>	<b>12-24V DC</b>
<b>Žltá</b>	<b>RS485 +</b>
<b>Hnedá</b>	<b>RS485 -</b>

## 4. Komunikačný protokol ModBus RTU

4.1 Príkaz 0x03 Čítanie registrov Namerané údaje	
Register	Parameter
<b>0</b>	Teplota v desatinách stupňa z SHT35
<b>1</b>	Relatívna vlhkosť desatinách % z SHT35
<b>2</b>	Rosný bod v desatinách stupňa z SHT35
<b>3</b>	♦ Vypočítaný atmosferický tlak vzťahnuté k hladiny mora

♦ Ak register 108 je nastavené na 0, tak hodnota registra 3 je rovné absolútnemu tlaku

4.2 Príkaz 0x03 Čítanie konfiguračných registrov			
Register	Meno	Popis	Jednotka
100	Adresa	1 – 247	
101	Komunikačná rýchlosť	0–115200, 1–9600	Bd
102	HWS verzia 0	Len na čítanie	TH
103	HWS verzia 1	Len na čítanie	P_
104	HWS verzia 2	Len na čítanie	x*
105	HWS verzia 3	Len na čítanie	:1
106	HWS verzia 4	Len na čítanie	.0
107	Komunikačný protokol		1 ÷ 5
108	Výška umiestnenia THP senzora v m		0 – 4000

4.3 Príkaz 0x06 Zápis registrov			
Register	Meno	Popis	Poznámka
100	Adresa	1 – 247	
101	Komunikačná rýchlosť	0 – 115200, 1 - 9600	Bd
102-106	Len na čítanie		
107	Komunikačný protocol	1 - INGSIMON 2 - HTML 3 - MODBUS ASCII 4 – MODBUS RTU 5 – MODBUS TCP	Predvolené: MODBUS RTU (4)
108	Výška umiestnenia THP senzora	0 to 4000	Predvolené 0. Nastaviteľné :0 – 4000 m

4.4 Parametre z výroby		
Parameter	Hodnota	Popis
Adresa	0x70h (112d)	
Komunikačná rýchlosť	115200, N, 8,1	
Komunikačný protocol	0x04	MODBUS RTU
Výška umiestnenia THP senzora	0	M

4.5 Rozsah adries	
Adresa [dec]	Poznámka
1 - 247	Pre senzory
248 - 254	Rezerva
255	Univerzálna adresa – len na čítanie registrov Zápisom do registrov, hodnota sa nezapíše

## 5. Príklady komunikácie Modbus RTU

### Príklad 5.1

Nastavenie komunikačnej rýchlosti z 115200 Bd na 9600 Bd pre adresu 0x70 (112 dec)		
Dotaz	70 06 00 65 00 01 52 F4	Odpoveď je rýchlosťou 115200 Bd. Nasledovná komunikácia už je rýchlosťou 9600Bd
Odpoveď	70 06 00 65 00 01 52 F4	

### Príklad 5.2

Nastavenie komunikačnej rýchlosti z 9600 Bd na 115200 Bd pre adresu 0x70 (112 dec)		
Dotaz	70 06 00 65 00 00 93 34	Odpoveď rýchlosťou 9600 Bd. Nasledovná komunikácia už je rýchlosťou 115200 Bd
Odpoveď	70 06 00 65 00 00 93 34	

### Príklad 5.3

Načítanie 9 registrov od adresy 100 od zo sieťovej adresy 0x70 (112 dec)		
Dotaz	70 03 00 64 00 09 CE F2	
Odpoveď	70 03 12 00 70 00 00 54 48 57 50 78 2A 3A 31 2E 30 00 04 00 00 FC 2A	
Význam:		
Byte [hex]	Popis	Poznámka
70	Adresa	
03	Funkcia	Čítanie registrov
12	Počet bajtov (18 dec)	
00 70	Adresa	
00 00	Komunikačná rýchlosť	115200 Bd
54 48	TH	D1
57 50	P <sub>0</sub>	00
78 2A	x*	4* - rezerva
3A 31	:1	
2E 30	.0	
00 04	Komunikačný protokol	4 - MODBUS RTU
00 00	Výška umiestnenia THP senzora	0 m
FC 2A	Kontrolná suma	

### Príklad 5.4

Ako získať adresu displeja s neznámou adresou použitím univerzálnej adresy 0xFF		
<b>Uistite sa, že na Modbus zbernicu je zapojené iba jedno zariadenie !</b>		
Dotaz	FF 03 00 64 00 01 D0 0B	Čítanie registra 100
Odpoveď	FF 03 02 00 70 90 74	70 – adresa zariadenia

### Príklad 5.5

Ako nastaviť adresu. Chceme zmeniť adresu z 70h na 1h		
<b>Uistite sa, že na Modbus zbernicu je zapojené iba jedno zariadenie !</b>		
Dotaz	70 06 00 64 00 01 03 34	Zápis hodnoty 1 do registra 100
Odpoveď	70 06 00 64 00 01 03 34	01 – Nová adresa zariadenia
Nasledujúca komunikácia so zariadením bude možná na adrese 1		

### Príklad 5.6

<b>Ako zmeniť adresu. Chceme zmeniť z 1h na 2h</b>		
<b>Uistite sa, že na Modbus zberniciu je zapojené iba jedno zariadenie !</b>		
<b>Dotaz</b>	<b>01 06 00 64 00 02 49 D4</b>	<b>Zápis hodnoty 2 do registra 100</b>
<b>Odpoveď</b>	<b>01 06 00 64 00 02 49 D4</b>	<b>02 – Nová adresa zariadenia</b>
<b>Nasledujúca komunikácia so zariadením bude možná na adrese 2</b>		

<b>Example 5.7</b>		
<b>Nastavenie hodnoty nadmorskej výšky 128 m. Adresa 70h. Register 108</b>		
<b>Dotaz</b>	<b>70 06 00 6C 00 80 42 96</b>	<b>Zápis hodnoty 80h (128d) do registra 108</b>
<b>Odpoveď</b>	<b>70 06 00 6C 00 80 42 96</b>	

<b>Example 5.8</b>		
<b>Nastavenie hodnoty nadmorskej výšky 128 m s univerzálnym CRC XX. Adresa 70h. Register 108</b>		
<b>Dotaz</b>	<b>70 06 00 6C 00 80 58 58</b>	<b>Zápis hodnoty 80h (128d) do registra 108</b>
<b>Odpoveď</b>	<b>70 06 00 6C 00 80 58 58</b>	

<b>Example 5.9</b>		
<b>Načítanie štyroch registrov od 0. Registra. Adresa 70h.</b>		
<b>Dotaz</b>	<b>70 03 00 00 00 04 4E E8</b>	<b>Čítanie štyroch registrov</b>
<b>Odpoveď</b>	<b>70 03 08 00 DA 01 3D 00 25 27 45 E7 FB</b>	
<b>Význam:</b> <b>70 – adresa</b> <b>03 – funkcia</b> <b>08 – počet bajtov</b> <b>00 DA → <math>0 \cdot 256 + 13 \cdot 16 + 10 = 218 \rightarrow 21.8 \text{ }^{\circ}\text{C}</math></b> <b>01 3D → <math>1 \cdot 256 + 3 \cdot 16 + 14 = 318 \rightarrow 31.8 \text{ \%Rh}</math></b> <b>00 25 → <math>0 \cdot 256 + 2 \cdot 16 + 5 = 37 \rightarrow 3.7 \text{ }^{\circ}\text{C}</math> rosný bod</b> <b>27 45 → <math>2 \cdot 4096 + 7 \cdot 256 + 4 \cdot 16 + 5 = 10053 \rightarrow 100530 \text{ Pa} \rightarrow 1005.3 \text{ hPa}</math></b> <b>E7 FB CRC</b>		

## 6. Použité senzory

### 6.1 Teplomer a relatívna vlhkosť

- presnosť  $\pm 2 \text{ \%RH}$
- opakovateľnosť  $\pm 0.1 \text{ \%RH}$
- Hysterézia  $\pm 1 \text{ \%RH}$
- Nelinearita  $< 0.1 \text{ \%RH}$
- Merací rozsah 0 to 100  $\text{ \%RH}$
- Dlhodobý Drift 5 Typ.  $< 0.25 \text{ \%RH/rok}$



### 6.2 MPL3115A2 precízny tlakový senzor

- Absolútna presnosť  $\pm 0.4 \text{ kPa}$ , 50 ÷ 110 kPa od  $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $70 \text{ }^{\circ}\text{C}$

## 7. Rozmery

Príklad použitia radiačného krytu

