

TRM251: робота за протоколом Modbus та внутрішнім протоколом Коротка настанова APAB.421214.011 KH2

Робота за протоколом Modbus

Робота за протоколом Modbus проводиться у режимах ASCII або RTU залежно від заданого значення параметра **Prof**. Під час роботи за протоколом Modbus можливо:

- зчитати/записати значення оперативних параметрів;
- зчитати/записати параметри Програми технолога;
- зчитати/записати значення параметрів порогів Пристрою сигналізації;
- провести пуск/зупин Програми технолога.

Таблиця 1 – Команди читання/запису груп параметрів

Група параметрів	Функція читання	Функція запису
Оперативні параметри	0x03 або 0x04	0x06
Пуск/зупин Програми технолога	–	0x05
Параметри Програми технолога	0x03 або 0x04	0x10
Параметри порогів Пристрою сигналізації	0x03 або 0x04	0x10

Таблиця 2 – Адреси реєстрів оперативних параметрів

Параметр	Допустиме значення	Тип даних	Адреса реєстра	
			(hex)	(dec)
Положення десяткової точки у значенні результату вимірювання на Вхіді 1 (параметр dot)	0...3	Int16	0x0000	0000
Результат вимірювання на Вхіді 1 у форматі цілого числа	Відповідає типу даних	Signed Int32*	0x0001, 0x0002**	0001, 0002**
Статус вимірювання Входу 1 (код виняткової ситуації)	Див. <i>таблицю 5</i>	Int16	0x0003	0003
Результат вимірювання на Вхіді 1 у форматі числа з рухомою точкою	Відповідає типу даних	Float32	0x0004, 0x0005**	0004, 0005**
Положення десяткової точки у значенні результату вимірювання на Вхіді 2 (параметр dot)	0...3	Int16	0x0006	0006
Результат вимірювання на Вхіді 2 у форматі цілого числа	Відповідає типу даних	Signed Int32*	0x0007, 0x0008**	0007, 0008**
Статус вимірювання Входу 2 (код виняткової ситуації)	Див. <i>таблицю 5</i>	Int16	0x0009	0009
Результат вимірювання на Вхіді 2 у форматі числа з рухомою точкою	Відповідає типу даних	Float32	0x000A, 0x000B**	0010, 0011**
Вихідна потужність	0...1000***	Int16	0x000C	0012
Миттєве значення уставки	Відповідає типу даних***	Signed Int16*	0x000D	0013
Стан Пристрою сигналізації	0 або 1	Int16	0x000E	0014
Номер поточної Програми технолога	0...3	Int16	0x000F	0015
Номер поточного кроку Програми технолога	1...5	Int16	0x0010	0016
Режим роботи пристрою	0...7	Int16	0x0011	0017

i	ПРИМІТКА * Під час передачі у реєстрі з меншим номером передається старша частина числа, у реєстрі з більшим номером – молодша частина числа. ** Від’ємне число зберігається у додатковому коді. *** Для вихідної потужності 0,1 од. вим. дорівнює 1 % вихідної потужності, для миттєвого значення уставки 0,1 од. вим. = 1 одиниці миттєвої уставки
----------	---

Результати вимірювання (Входу 1 і Входу 2) відображаються у двох форматах: чотирибайтові значення з рухомою точкою і чотирибайтове ціле. Обидва формати можна читати незалежно, кожний за своєю адресою.

Для передачі по мережі значення параметра **Результат вимірювання на Вхіді у форматі цілого числа** результат вимірювання множиться на десять у степені, заданому параметром **dot**. Значення **dot** набуває значень 0, 1, 2, 3.

Приклад Вимірне значення дорівнює 40,3 °C. Значення параметра dot дорівнює 1. Значення параметра, що передається по мережі, буде дорівнювати 403.

i **ПРИМІТКА**
Параметр **dot** задають загальним для обох входів.

Статус вимірювання – це реєстр протоколу Modbus, значення якого містить код виняткової ситуації, що виникла у результаті вимірювання.

У пристрої, що працює у мережі, можна перейти з автоматичного у ручний режим керування вихідною потужністю і назад в автоматичний.

Для переходу з автоматичного режиму в режим ручного керування слід встановити значення параметра **Вихідна потужність** (тільки у режимі РОБОТА): 0...1000 для **rEG.t = Pid**, 0...499 (OFF) або 500...1000 (ON) для **rEG.t = CPr**.

Приклад Якщо в параметрі Вихідна потужність встановлено значення 705, то потужність вихідного сигналу складатиме 70,5 % (для rEG.t = Pid).
--

Для переходу назад в автоматичний режим регулювання слід встановити значення параметра **Вихідна потужність** більше 1000. Після чого пристрій продовжить регулювання відповідно до Програми технолога.

i **ПРИМІТКА**
Відлік часу Програми технолога і розрахунок миттєвої уставки при ручному керуванні параметром **Вихідна потужність** триватиме.

Можливі значення параметра **Стан Пристрою сигналізації**:

- **0** – регульоване значення параметра у діапазоні, заданому параметрами **S.L** і **S.H** – BE2 відключено;
- **1** – регульоване значення параметра поза заданий діапазон – BE2 включено.

Можливі значення параметра **Режим роботи пристрою**:

- **0** – режим СТОП;
- **1** – режим РОБОТА;
- **2** – режим Критична АВАРІЯ;
- **3** – Програму технолога завершено;
- **4** – режим АВТОНАЛАШТУВАННЯ ПІД-регулятора;
- **5** – очікування запуску режиму АВТОНАЛАШТУВАННЯ;
- **6** – АВТОНАЛАШТУВАННЯ ПІД-регулятора завершено;
- **7** – режим НАЛАШТУВАННЯ.

Усі оперативні параметри, крім параметрів **Вихідна потужність**, **Номер поточної Програми технолога** і **Номер поточного кроку Програми технолога**, можна тільки читати.

Параметри **Номер поточної Програми технолога** і **Номер поточного кроку Програми технолога** можна записувати тільки у режимі СТОП.

Таблиця 3 – Параметри Програми технолога

Параметр	Адреса реєстра	
	(hex)	(dec)
Масштаб часу (параметр t.SCL)*	0x0100	256
Програма 1 Крок 1		
Уставка	0x0101	257
Положення десяткової точки уставки	0x0102	258
Час росту	0x0103	259
Час витримки	0x0104	260
Програма 1 Крок 2		
Уставка	0x0105	261
Положення десяткової точки уставки	0x0106	262
Час росту	0x0107	263
Час витримки	0x0108	264
Програма 1 Крок 3		
Уставка	0x0109	265
Положення десяткової точки уставки	0x010A	266
Час росту	0x010B	267
Час витримки	0x010C	268
Програма 1 Крок 4		
Уставка	0x010D	269
Положення десяткової точки уставки	0x010E	270
Час росту	0x010F	271
Час витримки	0x0110	272
Програма 1 Крок 5		
Уставка	0x0111	273
Положення десяткової точки уставки	0x0112	274
Час росту	0x0113	275
Час витримки	0x0114	276
Програма 2 Крок 1		
Уставка	0x0115	277
Положення десяткової точки уставки	0x0116	278
Час росту	0x0117	279
Час витримки	0x0118	280
Програма 2 Крок 2		
Уставка	0x0119	281
Положення десяткової точки уставки	0x011A	282
Час росту	0x011B	283
Час витримки	0x011C	284
Програма 2 Крок 3		
Уставка	0x011D	285
Положення десяткової точки уставки	0x011E	286

Параметр	Адреса реєстра	
	(hex)	(dec)
Час росту	0x011F	287
Час витримки	0x0120	288
Програма 2 Крок 4		
Уставка	0x0121	289
Положення десяткової точки уставки	0x0122	290
Час росту	0x0123	291
Час витримки	0x0124	292
Програма 2 Крок 5		
Уставка	0x0125	293
Положення десяткової точки уставки	0x0126	294
Час росту	0x0127	295
Час витримки	0x0128	296
Програма 3 Крок 1		
Уставка	0x0129	297
Положення десяткової точки уставки	0x012A	298
Час росту	0x012B	299
Час витримки	0x012C	300
Програма 3 Крок 2		
Уставка	0x012D	301
Положення десяткової точки уставки	0x012E	302
Час росту	0x012F	303
Час витримки	0x0130	304
Програма 3 Крок 3		
Уставка	0x0131	305
Положення десяткової точки уставки	0x0132	306
Час росту	0x0133	307
Час витримки	0x0134	308
Програма 3 Крок 4		
Уставка	0x0135	309
Положення десяткової точки уставки	0x0136	310
Час росту	0x0137	311
Час витримки	0x0138	312
Програма 3 Крок 5		
Уставка	0x0139	313
Положення десяткової точки уставки	0x013A	314
Час росту	0x013B	315
Час витримки	0x013C	316
i	ПРИМІТКА * Однаковий для всіх програм технолога	

Параметри Програми технолога мають такі типи даних:

- масштаб часу – Int16;
- уставка – Int16 (від’ємні числа зберігаються у додатковому коді);
- положення десяткової точки уставки – Int16;
- час росту – Unsigned Int16 (задається у секундах);
- час витримки – Unsigned Int16 (задається у секундах).

Можливі значення параметра **Масштаб часу**:

- 0 – години-хвилини;
- 1 – хвилини-секунди.

Усі параметри Програми технолога доступні як для читання, так і для запису.

Таблиця 4 – Пороги спрацьовування Пристрою сигналізації

Параметр	Тип даних	Адреса реєстра	
		(hex)	(dec)
Програма технолога № 1			
Signed Int16*	0x0140	0x0140	320
Int16	0x0141	0x0141	321
Signed Int16*	0x0142	0x0142	322
Int16	0x0143	0x0143	323
Програма технолога № 2			
Signed Int16*	0x0144	0x0144	324
Int16	0x0145	0x0145	325
Signed Int16*	0x0146	0x0146	326
Int16	0x0147	0x0147	327
Програма технолога № 3			
Signed Int16*	0x0148	0x0148	328
Int16	0x0149	0x0149	329
Signed Int16*	0x014A	0x014A	330
Int16	0x014B	0x014B	331
i	ПРИМІТКА * Від’ємне число зберігається у додатковому коді		

Усі параметри порогів спрацьовування Пристрою сигналізації доступні для читання і запису.

Якщо відбувається виняткова ситуація (наприклад, обрив датчика), то при справному пристрої відбувається передача спеціалізованого пакета.

У разі виникнення виняткової ситуації код виняткової ситуації передається у реєстрі статусу, а у реєстрах, що містять результати вимірювання, зберігаються останні коректно отримані значення.

Таблиця 5 – Виняткові ситуації

Характер виняткової ситуації	Протокол ModBus
Вимірювання успішне	0x0000
Дані не готові	0xF006
Датчик відключено	0xF007
Висока температура вільних кінців ТП	0xF008
Низька температура вільних кінців ТП	0xF009
Вимірне значення занадто велике	0xF00A
Вимірне значення занадто мале	0xF00B
Коротке замикання датчика	0xF00C
Обрив датчика	0xF00D
Відсутність зв’язку з АЦП	0xF00E
Некоректний калібрувальний коефіцієнт	0xF00F

Параметр **bEnv** визначає режим, у який перейде пристрій з режимів РОБОТА і АВТОНАЛАШТУВАННЯ *після відновлення напруги живлення* (у разі відсутності напруги живлення не більше 15 хв).

bEnv набуває таких значень:

- **rUp** (продовжити з того ж самого місця) – Програма технолога продовжує виконуватися з моменту збою;
- **p1.s1** (запустити Програму технолога № 1 з першого кроку), першу програму буде запущено з першого кроку Програми технолога;
- **StoP** (Перейти у режим СТОП). Пристрій перейде у режим СТОП;
- **Fail** (Перейти в режим Критична АВАРІЯ). Пристрій перейде у режим Критична АВАРІЯ.

Параметр **nEt.S** дозволяє/забороняє можливість запуску/зупину Програми технолога по мережі RS-485. За умовчанням у пристрої задано значення, що забороняє запуск програми по мережі.

Робота за внутрішнім протоколом

Таблиця 6 – Налаштувальні параметри

Параметр		Індексація	Тип даних	Допустимі значення	
Ім'я	Hash-код				Назва
Загальні параметри					
dev	0xD681	Назва пристрою	Немає	ASCII	Встановлює виробник
ver	0x2D5B	Версія прошивки	Немає	ASCII	Встановлює виробник
Параметри входів					
Загальні параметри входів					
Cj-C	0xFA68	Автоматична корекція по температурі вільних кінців ТП	Немає	int8	0 – oFF 1 – on
in.rE	0x132C	Резервування датчика	Немає	int8	0 – oFF 1 – on

Входи					
in-t	0x932D	Тип датчика	По входах (0, 1)	int8	0 – oFF
					1 – r.426
					2 – r426
					3 – r.385
					4 – r.391
					5 – E__L
					6 – E__K
					7 – U-50
					8 – r385
					9 – r391
					10 – r428
					11 – i4.20
					12 – i0.20
					13 – i0.5
					14 – U0_1
					15 – r.428
16 – r-23					
17 – E__b					
18 – E__S					
19 – E__r					
20 – E__n					

Параметр			Індексція	Тип даних	Допустимі значення
Ім'я	Hash-код	Назва			
					21 – E__J
					22 – E_A1
					23 – E_A2
					24 – E_A3
					25 – E__t
					26 – r.617
					27 – t426
					28 – t428
					29 – t385
					30 – t391
					31 – t617
					32 – t.426
					33 – t.428
					34 – t.385
					35 – t.391
					36 – t.617
in.Fd	0x1659	Стала часу цифрового фільтра	По входах (0, 1)	int16	0...1800
in.FG	0x340A	Смуга цифрового фільтра	По входах (0, 1)	int16	0...9999
itrL	0x7F16	Період опитування датчика	По входах (0, 1)	int16	0,3...30
in.SH	0xF6AB	Зсув характер. датчика	По входах (0, 1)	STORED_DOT	-999...9999
in.SL	0x20B6	Нахил характер. датчика	По входах (0, 1)	int16	0,9...1,1
Ain.L	0x34E0	Нижня межа діапазону вимірювання	По входах (0, 1)	STORED_DOT	-999...9999
Ain.H	0xE2FD	Верхня межа діапазону вимірювання	По входах (0, 1)	STORED_DOT	-999...9999
Параметри регулятора					
rEG.t	0xBBA	Режим роботи регулятора	Немає	int8	0 – CPr 1 – Pid
ПІД-регулятор					
Pb	0xF58A	Смуга пропорційності	Немає	STORED_DOT	0,001...9999
ti	0x9DE5	Інтегральна стала	Немає	int16	0...1092
td.ti	0xC83F	Відношення диференціальної сталої до інтегральної	Немає	int16	0...0,3
i.UPr	0xEE55	Обмеження максимуму інтеграла	Немає	int16	-100...100
i.min	0xCF5C	Обмеження мінімуму інтеграла	Немає	int16	-100...100
P.nom	0x007A	Номинальна потужність	Немає	int16	0...100
P.UPr	0x4FC2	Максимальна вихідна потужність	Немає	int16	0...100
P.min	0x6ECB	Мінімальна вихідна потужність	Немає	int16	0...100
P.StP	0xA7D4	Вихідна потужність у режимі СТОП	Немає	int16	0...100
P.rES	0x4DAD	Максимальна швидкість зміни вихідної потужності	Немає	int16	0...1000
Двопозиційний регулятор					
HYS.C	0x1A9B	Гістерезис двопозиційного регулятора	Немає	STORED_DOT	0...9999
dEL	0x0D3E	Час затримки переключення	Немає	int8	00:00...03:20
HoLd	0xAF03	Час утримання	Немає	int8	00:00...03:20

Параметр			Індексція	Тип даних	Допустимі значення
Ім'я	Hash-код	Назва			
АВТОНАЛАШТУВАННЯ ПІД-регулятора					
YO	0x22B4	Уставка автоналаштування	Немає	STORED_DOT	-9999...9999
YdoP	0x819C	Максимально допустиме відхилення регульованої величини	Немає	STORED_DOT	0...999
Вихідний елемент 1					
Pou	0xA415	Тип вихідного елемента	Немає	int8	0 – An 1 – dC
tHP	0x7982	Період проходження ШІМ-імпульсів	Немає	int8	00:01...01:21
t.L	0x07AA	Мінімальна тривалість ШІМ-імпульсу	Немає	int16	0,05...0,5
Реєстратор					
rG.on	0xC363	Включення реєстратора	Немає	int8	0 – oFF 1 – on
Ao.L	0x32C0	Нижня межа порогу реєстрації	Немає	STORED_DOT	-999...9999
Ao.H	0x3F9D	Верхня межа порогу реєстрації	Немає	STORED_DOT	-999...9999
Програма технолога					
SP	0x9107	Уставка	По кроках (0...14)	STORED_DOT	-999...9999
t.rS	0x567D	Час росту	По кроках (0...14)	int16	0...1092
t.Stb	0x7755	Час витримки	По кроках (0...14)	int16	0...1092
Пристрій сигналізації					
SiG.t	0xB085	Тип логіки спрацьовування Пристрою сигналізації	По програмах технолога (0, 1, 2)	int8	0 – S.AbS 1 – S.otn
S.H	0x5D62	Верхній поріг спрацьовування сигналізації	По програмах технолога (0, 1, 2)	STORED_DOT	0...9999
S.L	0xCEBE	Нижній поріг спрацьовування сигналізації	По програмах технолога (0, 1, 2)	STORED_DOT	0...9999
LbA	0x60AE	Контроль LBA-аварії	По програмах технолога (0, 1, 2)	int8	0 – oFF 1 – on
d.LbA	0x7860	Мінімально необхідна зміна регульованої величини	По програмах технолога (0, 1, 2)	STORED_DOT	0,001...9999
t.LbA	0x9398	Час контролю LBA-аварії	По програмах технолога (0, 1, 2)	int16	00:01...10:00
Мережеві параметри пристрою					
					0 – 2400
					1 – 4800
					2 – 9600
					3 – 14400
					4 – 19200
					5 – 28800
					6 – 38400
					7 – 57600
					8 – 115200
LEn	0x523F	Довжина слова даних	Немає	int8	7, 8
PrtY	0xE8C4	Контроль парності	Немає	int8	0 – no 1 – EvEn 2 – Odd
Sbit	0xB72E	Кількість стоп-біт у посилці	Немає	int8	1, 2
A.Len	0x1ED2	Довжина мережевої адреси	Немає	int8	8, 11

Параметр			Індексція	Тип даних	Допустимі значення
Ім'я	Hash-код	Назва			
Addr	0x9F62	Базова адреса пристрою	Немає	int16	0...248 при A.Len = 8 0...2040 при A.Len = 11
Prot	0x41F2	Протокол обміну	Немає	int8	0 – OWEN 1 – RTU 2 – ASCII
dot	0x133F	Положення десяткової точки для мережі ModBus	Немає	int8	0...3
RS.dL	0xCB5F	Час затримки відповіді пристрою	Немає	int8	0...50
Додаткові параметри					
bEHv	0xCFE1	Поведінка після відновлення живлення	Немає	int8	0 – rUn 1 – p1.s1 2 – Stop 3 – Fail
t.SCL	0xFA07	Масштаб часу	Немає	int8	0 – H.min 1 – m.SEC
nEt.S	0xD59F	Запуск програм по мережі	Немає	int8	0 – on 1 – oFF

Таблиця 7 – Оперативні параметри

Параметр	Назва	Статус: тип даних (допустимі значення)	Коментар
rEAd	Результат вимірювання на вході	Штатна ситуація: float32 (-999,0...9999,0) Позаштатна ситуація: 0xF6 0xF7 0xF8 0xF9 0xFA 0xFB 0xFC 0xFD 0xFE 0xFF	Виміряне значення Дані не готові Датчик відключено Висока температура вільних кінців ТП Низька температура вільних кінців ТП Виміряне значення занадто велике Виміряне значення занадто мале Коротке замикання датчика Обрив датчика Відсутність зв'язку з АЦП Некоректний калібрувальний коефіцієнт
r.oUt	Вихідна потужність	Штатна ситуація: float32 (0,0...1,0) Позаштатна ситуація: 0xF0 0xF1	Значення заздалегідь неправильне Спроба записати в параметр неправильне значення
r.SiG	Стан Пристрою сигналізації	int16 0 1	Регульоване значення параметра у діапазоні, заданому параметрами S.L і S.H (BE2 відключено) Регульоване значення параметра не у заданому діапазоні (BE2 спрацював)
rd.rg	Стан Реєстратора	float32 (0,0...1,0)	-
r.St	Режим роботи пристрою	int16 0 1 2 3 4 5 6 7	Режим СТОП Режим РОБОТА Режим Критична АВАРІЯ Програму технолога завершено АВТОНАЛАШТУВАННЯ ПІД-регулятора Очікування запуску АНР АВТОНАЛАШТУВАННЯ ПІД-регулятора завершено Режим НАЛАШТУВАННЯ

Параметр	Назва	Статус: тип даних (допустимі значення)	Коментар
r.PrG	Номер поточної Програми технолога	int16 (1, 2, 3)	-
r.StP	Номер поточного кроку Програми технолога	int16 (1, 2...5)	-
SEt.P	Миттєве значення уставки	float32 (-999,0...+9999,0)	-
r-S	Пуск/зупин Програми технолога	int16 0 1	Режим СТОП Режим РОБОТА

61153, м. Харків, вул. Гвардійців Широнінців, 3А
тел.: (057) 720-91-19
тех. підтримка: 0-800-21-01-96 (багатоканальний), support@aqteck.com.ua
відділ продажу: sales@aqteck.com.ua
aqteck.com.ua
2-UK-1122-1.1