



---

**Модуль управления многофункциональный**

**TTR-01A**

---

**Протокол обмена данных**

**Приложение 21 версия 05.01.**



**1. Идентификация.**

Для идентификации модуля можно использовать две структуры данных (см. табл. 2). Строка по нулевому адресу дает информацию о программном обеспечении. Доступ только по чтению. Остальные данные идентифицируют конкретный прибор. Регистры 40301 – 40302 устанавливаются модулем, регистры 40309 – 40348 доступны по чтению (функция 3) и по записи (функция 16).

Таблица 2 – идентификация ПО и модуля.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
40001 - 40016	0x0000	STRING	Строка из 32 байт типа " TTR-01A-230 21-05.01 2021-07-15", где 21 – номер приложения, 05.01 – версия, далее дата выпуска.
40301 – 40302	0x012C	UINT32	DateTime. Время последнего изменения данных блока. Устанавливаются модулем.
40306 - 40308	0x0131	STRING	Строка из 6 знаков заводского номера прибора.
40309 - 40348	0x0133	STRING	Строка для пользовательских данных. Всего 80 байт. Доступны по записи.
40349 - 40364	0x015C	UINT32	Копия строки идентификации регистров 40001 - 40016

Пример чтения строки идентификации:

```
>>> F7 03 0000 0010 5090
<<< F7 03 20 5454522D3031412D323330202032312D30352E303020323032312D30372D3039 89F1
Прочитана строка " TTR-01A-230 21-05.00 2021-07-09".
```

Пример чтения блока идентификации:

```
>>> F7 03 012C 0040 9099
<<< F7 03 80 2AF35100 0000 0000 0002
303030303030
CCE8EDF1EA2C20CBEEE3EEE9F1EAE8E920F2F0E0EAF2203232E00D0A00000000000000000000000000000000
00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
5454522D3031412D323330202032312D30352E303020323032312D30372D3135 F6F6
```

Прочитаны следующие данные: время изменения 19-07-2021 10:08, без ошибок, заводской номер – «000000», пользовательский текст – «Минск, Логойский тракт 22а», версия программы «TTR-01A-230 21-05.00 2021-07-15».

## 2. Текущие данные.

В блоке текущих данных (см. табл. 3) представлены данные измерений, битовые поля состояния системы и др.

Таблица 3 – текущие данные.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
43101 - 43104	0x0C1C	BYTE	8 байт данных, определяющих конфигурацию и время модуля. Байт 0 – конфигурация, старшая тетрада – система А, младшая – система В: 0x00-«ВЫКЛ», 0x10-«СО», 0x20-«ГВ», 0x40-«ПП» 0x11-«СО+СО», 0x12-«СО+ГВ», 0x22- «ГВ+ГВ». Байт 1 – день недели: 1 - Пн, 2- Вт, ... , 7 – Вс. Байт 2 – секунда (0 -59). Байт 3 – минута (0 – 59). Байт 4 – час (0 – 23). Байт 5 – день месяца (1- 31) . Байт 6 – месяц (1 – 12). Байт 7 – год: 0 = 2000год.
43105	0x0C20	UINT16	Flgs. Битовое поле рабочих флагов. Ежесекундное обновление. В архив Бит00: СБРС – перезагрузка. Бит01: ВРЕМ – коррекция времени. Бит02: КНПК – сработала кнопка. Бит03: ЧАСЫ – неисправность часов. Бит04: НАСТ – неисправность настроек конфигурации. Бит05: ОАЦП – неисправность платы сопряжения. Бит06: НПИТ – низкое питание. Бит07: АРХВ – ошибка архива.
43106	0x0C21	UINT16	ModA. Битовое поле режимов работы системы А. В архив. Бит00: АВТК – управление клапаном в автоматическом режиме. Бит01: НИЖЕ – режим снижения задающей температуры. Бит02: РОГР – режим ограничения по температуре. Бит04: ДАТЧ – отказ термодатчика, необходимого для регулирования. Бит05: ТЕМП – авария по температуре, выход за установленные пределы. Бит06: ОГРС – ограничение по температуре сети ( $T^* < f(T3)$ ). Бит08: АВТН – группа насосов в автоматическом режиме. Бит09: СУХХ – выключение насоса по датчику сухого хода. Бит10: РЗРВ – включение резервного насоса по датчику неисправности. Бит11: НВЫК – выключение насоса по датчику неисправности. Бит12: ДАВЛ – авария по давлению. Бит13: ВЫКЛ – режим выключения отопления или ГВС. Бит14: ОТКЛ – отключение насоса по датчику внешнего управления. Бит15: ВКЛН – включение насоса в конфигурации ПП.
43107	0x0C22	UINT16	ModB. Битовое поле режимов работы системы В. Расшифровка – как 43106.
43108	0x0C23	UINT16	Vrks, Flts. Битовые поля аварий и аппаратных неисправностей. Бит00: НПИТ – низкое питание. Бит01: ОАЦП – отказ платы сопряжения. Бит03: СВЯЗ – отказ блока данных настроек связи. Бит04: ДАТЧ – отказ блока данных настроек датчиков. Бит05: ПРМА – отказ блока данных настроек системы А. Бит06: ПРМВ – отказ блока данных настроек системы В. Бит08: АВКА – авария в контуре А. Бит09: АВНА – авария насосов А. Бит10: АВКВ – авария в контуре В. Бит11: АВКВ – авария насосов В.
43109	0x0C24	INT16	Chip. Температура кристалла. 1бит = 0,01 °С.
43110	0x0C25	UINT16	Ubat. Напряжение встроенного элемента питания. 1бит = 0,01В. Порог = 2.5В.
43111	0x0C26	INT16	TA. Задающая температура контура А. 1 = 0,01°С.
43112	0x0C27	INT16	TB. Задающая температура контура В. 1 = 0,01°С.
43113	0x0C28	INT16	T1. Управляющая температура контура А. 1 = 0,01°С.
43114	0x0C29	INT16	T2. Температура наружного воздуха. 1 = 0,01°С.
43115	0x0C2A	INT16	T3. Температура подачи теплосети. 1 = 0,01°С.
43116	0x0C2B	INT16	T4. Температура обратки контура А. 1 = 0,01°С.
43117	0x0C2C	INT16	T5. Управляющая температура контура В. 1 = 0,01°С.
43118	0x0C2D	INT16	T6. Температура обратки контура В. 1 = 0,01°С.

Температуры кодируются в дополнительном коде с точностью 0.01°C (1°C = 100). Существуют особые коды для распознавания ошибок. Все температуры равные или меньше 0xE700 = -64,00 °C считаются ошибочными. Код 0xA000 = -245,76 °C означает, что датчик температуры закорочен, код 0xC000 = -163,84 °C обозначает обрыв датчика.

Таблица 3 – текущие данные (продолжение).

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
43121	0x0C30	UINT16	Битовое поле сигналов срабатывания дискретных входов D1 – D6. Сигнал зависит от настройки датчиков (на замыкание или на размыкание).
43122	0x0C31	UINT16	Битовое поле срабатывания выходных реле.
43125 - 43126	0x0C34	UINT32	Наработка насоса 1. 1бит = 1 час.
43127 - 43128	0x0C36	UINT32	Наработка насоса 2. 1бит = 1 час.

Пример чтения блока текущих значений:

```
>>> F7 03 0C 1C 00 20 92 12
```

```
<<< F7 03 40 10 01 0C1C 0B13 0715 0000 0000 0000 0000 0E9B 0142 12BD E700 1055 011F 23FD 0D19 1491 1282  
E000 E000 0000 0000 E000 E000 00000022 0000001A 00000000 00000000 5442
```

Прочитано: конфигурация – «СО»; текущее время – 19-07-2021 11:28:12 Пн; питание часов 3,22 В, температура модуля 37,4 °C, температуры задающие ТА = 48,0 °C, ТВ = ОШБ, температуры измеренные Т1 = 41,8 °C, Т2 = 2,9 °C, Т3 = 92,1 °C, Т4 = 33,5 °C, наработка насосов Н1, Н2: 34 и 26 часов.

### 3. Установка часов модуля.

Установка часов производится записью в регистры 43101 – 43104 значений времени функцией 16 Modbus. Байт конфигурации при записи игнорируется.

Пример установки часов в состоянии 19 Июл 2021 11:46:06 Пн:

```
>>> F7 10 0C1C 0004 08 00 01 06 2E 0B 13 07 15 C8A1
```

```
<<< F7 10 0C1C 0004 17CA
```

### 4. Управление передвижением клапанов.

Записью в регистры 41601 и 41602 значений можно управлять перемещением клапанов. См. табл. 4.

Таблица 4 – управление передвижением клапанов.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
41601	0x0640	INT16	Сигнал на перемещение клапана А. Открыть > 0, Закрыть < 0. 1бит = 0,1 сек.
41602	0x0641	INT16	Сигнал на перемещение клапана В. Открыть > 0, Закрыть < 0. 1бит = 0,1 сек.

Пример команды на открытие клапана А на 0,6 сек.:

```
>>> F7 10 0640 0001 02 0006 6136
```

```
<<< F7 10 0640 0001 1403
```

Пример команды на закрытие клапана В на 0,5 сек.:

```
>>> F7 10 0641 0001 02 FFFB E096
```

```
<<< F7 10 0641 0001 45C3
```

### 5. Параметры связи.

Блок настроек связи представлен в таблице 5. Регистры 40601 – 40602 устанавливаются модулем, регистры 40603 – 40606 доступны по чтению (функция 3) и по записи (функция 16).

Таблица 5 – связные параметры.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
40601 – 40602	0x0258	UINT32	DateTime. Время последнего изменения данных блока. Устанавливаются модулем.
40603	0x025A	UINT16	Адрес в сети Modbus. Диапазон от 1 до 246.
40604	0x025B	UINT16	Код скорости связи. Допустимые значения: 0 – 115200, 1 – 19200, 2 – 9600, 3 – 2400 бит/с.
40605	0x025C	UINT16	Режим Modbus. Допустимые значения: 0 – RTU, 1 – ASCII.
40606	0x025D	UINT16	Таймаут ожидания пакета в режиме Modbus-ASCII, 1бит = 1сек. Диапазон 1 – 9 сек.

Пример чтения блока параметров связи:

```
>>> F7 03 0258 0006 5135
```

```
<<< F7 03 0C 2AC8 48A0 0001 0000 0000 0001 00CB
```

Прочитаны следующие данные: время изменения 08-06-2021 09:05, адрес равен 1, скорость 115200, режим RTU, таймаут 1 сек.

### 6. Параметры датчиков.

Блоки настроек измерителя TTR-01A представлены в таблице 6. Регистры 40801 – 40802 устанавливаются модулем, регистры 40803 – 40814 доступны по чтению (функция 3) и по записи (функция 16).

Таблица 6 – параметры настройки датчиков.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
40801 – 40802	0x0320	UINT32	DateTime. Время последнего изменения данных блока. Устанавливаются модулем.
40803	0x0322	UINT16	Схема входа. Определяет назначение дискретных входов. Допустимые значения: 1, 2, 3.
40804	0x0323	UINT16	Битовое поле настройки дискретных входов. Бит = 0 – датчик работает на размыкание, бит = 1 – на замыкание.
40808	0x0327	UINT16	Тип термодатчика. Допустимые значения: 0 – Pt1000, 1 – Pt500.
40809	0x0328	INT16	Смещение 1 (компенсация термодатчика T1). 1бит = 0,01°C. Диапазон от -9,9 °C до 9,9 °C
40810	0x0329	INT16	Смещение 2 (компенсация термодатчика T2).
40811	0x032A	INT16	Смещение 3 (компенсация термодатчика T3).
40812	0x032B	INT16	Смещение 4 (компенсация термодатчика T4).
40813	0x032C	INT16	Смещение 5 (компенсация термодатчика T5).
40814	0x032D	INT16	Смещение 6 (компенсация термодатчика T6).

Пример чтения блока настроек датчиков:

```
>>> F7 03 0320 0010 511E
```

```
<<< F7 03 20 2AEC 5480 0001 003F 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 71D9
```

Прочитаны следующие данные: время изменения 12-07-2021 10:36, схема входа 1, дискретные входы D1...D6 – на замыкание, термодатчики типа Pt1000, смещение T1-T6 равно 0.0 °C.

## 7. Настройки системы.

Блок параметров контура представлен в таблице 7. Допустимые значения параметров контролируются программой модуля. В случае выхода из допустимого диапазона параметр принимает начальное значение.

Для различных конфигураций используются общие регистры. Если не оговорено, значение регистра одинаково во всех конфигурациях, или не используется.

Настройки системы А занимают диапазон регистров 41101 – 41194 (адреса 1100 – 1193), настройки системы В занимают диапазон 41301 – 41394 (адреса 1300 – 1393). В таблице 7 показаны параметры системы А.

Таблица 7 – параметры системы А, контур регулирования.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
41101 – 41102	0x044C	UINT32	DateTime. Время последнего изменения данных блока. Устанавливаются модулем.
41103	0x044E	UINT16	Конфигурация системы. Старший байт – конфигурация модуля, как в регистре 43101: 0x00-«ВЫКЛ», 0x10-«СО», 0x20-«ГВ», 0x40-«ПП», 0x11-«СО+СО», 0x12-«СО+ГВ», 0x22- «ГВ+ГВ»; Младший байт – конфигурация системы: 0-«ВЫКЛ», 1-«СО», 2-«ГВ», 4 - «ПП».
41104	0x044F	UINT16	Режим работы контура. Конфигурации «СО», «ГВ»: Допустимые значения: 0 – «СТОП», 1 – «ПРОГ», 2 – «НОРМ», 3 – «НИЖЕ».
41105	0x0450	UINT16	Коэффициент управления. 1бит = 0,1 сек/°C. Конфигурации «СО», «ГВ»: Диапазон значений: 0,2 ... 2,0 сек/°C.
41107	0x0452	UINT16	Конфигурация «СО»: Период управления, 1бит = 1мин. Диапазон значений: 1 ... 60 мин. Конфигурация «ГВ»: Максимальный период, 1бит = 1сек. Диапазон значений: 20 ... 120 сек.
41108	0x0453	UINT16	Время полного хода. 1бит = 1сек. Диапазон значений: 20 ... 180 сек.
41109	0x0454	INT16	Конфигурация «ГВ», «ТП»: Задающая температура в режиме «НОРМ». 1бит = 1 °C. Диапазон значений: 10 ... 150°C.
41110	0x0455	INT16	Конфигурация «СО»: Снижение задающей температуры в режиме «НИЖЕ». 1бит = 1 °C. Диапазон значений: -10 ... 0°C. Конфигурация «ГВ»: Задающая температура в режиме «НИЖЕ». 1бит = 1 °C. Значение -64°C = ГВС ВЫКЛ, диапазон значений: 10 ... 150°C.
41113	0x0458	INT16	Конфигурация «ГВ»: Нижний порог режима ограничения. 1бит = 1 °C. Значение -64°C = «ВЫКЛ», диапазон значений: 10 ... 150°C.
41114	0x0459	INT16	Конфигурация «ГВ»: Верхний порог режима ограничения. 1бит = 1 °C. Значение -64°C = «ВЫКЛ», диапазон значений: 10 ... 150°C.
41147	0x047A	INT16	Конфигурация «СО»: Тнв отключения отопления. 1бит = 1 °C. Значение -64°C = ВЫКЛ, диапазон значений: 5 ... 20°C. Конфигурация «ГВ»: Приоритет ГВС в системе «СО+ГВ». 1бит = 1 °C. Значение -64°C = «ВЫКЛ», диапазон значений: 5°C ... 20°C.

Температурный график и график ограничения используются при конфигурировании системы по типу «СО». Параметры настройки графиков приведены в продолжении таблицы 7.

Таблица 7 – параметры системы А, продолжение, параметры графиков.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
41118	0x045D	INT16	Смещение температурного графика $T_{co} = f(T_2)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: -10°C ... +10°C.
41119	0x045E	INT16	Максимум температурного графика $T_{co} = f(T_2)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41120	0x045F	INT16	Точка 1 температурного графика $T_{co} = f(-25 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41121	0x0460	INT16	Точка 2 температурного графика $T_{co} = f(-15 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41122	0x0461	INT16	Точка 3 температурного графика $T_{co} = f(-5 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41123	0x0462	INT16	Точка 4 температурного графика $T_{co} = f(0 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41124	0x0463	INT16	Точка 5 температурного графика $T_{co} = f(+5 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41125	0x0464	INT16	Точка 6 температурного графика $T_{co} = f(+10 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41126	0x0465	INT16	Минимум температурного графика $T_{co} = f(T_2)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41127	0x0466	INT16	Максимум графика ограничения $T_{ог} = f(T_2)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41128	0x0467	INT16	Точка 1 графика ограничения $T_{ог} = f(-25 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41129	0x0468	INT16	Точка 2 графика ограничения $T_{ог} = f(-15 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41130	0x0469	INT16	Точка 3 графика ограничения $T_{ог} = f(-5 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41131	0x046A	INT16	Точка 4 графика ограничения $T_{ог} = f(0 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41132	0x046B	INT16	Точка 5 графика ограничения $T_{ог} = f(+5 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41133	0x046C	INT16	Точка 6 графика ограничения $T_{ог} = f(+10 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41134	0x046D	INT16	Минимум температурного графика $T_{ог} = f(T_2)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41135	0x046E	INT16	Максимум графика ограничения $T_{co} = f(T_3)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41136	0x046F	INT16	Точка 1 графика ограничения $T_{co} = f(+120 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41137	0x0470	INT16	Точка 2 графика ограничения $T_{co} = f(+100 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41138	0x0471	INT16	Точка 3 графика ограничения $T_{co} = f(+90 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41139	0x0472	INT16	Точка 4 графика ограничения $T_{co} = f(+80 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41140	0x0473	INT16	Точка 5 графика ограничения $T_{co} = f(+75 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41141	0x0474	INT16	Точка 6 графика ограничения $T_{co} = f(+70 °С)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41142	0x0475	INT16	Минимум графика ограничения $T_{co} = f(T_3)$ . 1бит = 1 °С. Диапазон значений: 10°C ... 150°C.
41143	0x0476	UINT16	Использование графика ограничения $T_{ог} = f(T_2)$ . Значение 0 = ВЫКЛ, значение 1 = ВКЛ.
41144	0x0477	UINT16	Максимум графика ограничения $T_{co} = f(T_3)$ . Значение 0 = ВЫКЛ, значение 1 = ВКЛ.





Параметры управления насосами представлены регистрами 41151 – 41156. См. продолжение таблицы 7.

Таблица 7 – параметры системы А, продолжение, параметры управления насосами.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
41151	0x047E	UINT16	Режим работы группы насосов. Значения: 0-«ВЫКЛ», 1-«Н1 пост», 2-«Н2 пост», 3- «Н% мес», 4 - «Н% нед», 5 – «Н% сут», 6 – «прогон»
41152	0x047F	UINT16	Время разгона. 1бит = 1сек. Диапазон значений: 0 ... 180 сек.
41153	0x0480	UINT16	Время торможения. 1бит = 1сек. Диапазон значений: 0 ... 60 сек.
41154	0x0481	UINT16	Таймер перезапуска. 1бит = 1мин. Значение: 0-«ВЫКЛ». Диапазон значений 10 ... 120 мин.
41155	0x0482	UINT16	Ограничение количества перезапусков. Значение: 255-«без ограничения». Диапазон значений 1 ... 20.
41156	0x0483	UINT16	Время прогона. 1бит = 1сек. Диапазон значений: 10 ... 240 сек.

Параметры управления подпиткой представлены регистрами 41158 – 41162. См. продолжение таблицы 7.  
Конфигурация «ПП» возможна только для системы В.

Таблица 7 – параметры системы В, продолжение, параметры управления подпиткой.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
41158	0x054D	UINT16	Тип датчика подпитки. Значения: 1-«ДР-Д», 2-«ЭКМ»,
41161	0x0550	UINT16	Задержка включения насоса. 1бит = 1сек. Диапазон значений 0 ... 60 мин.
41162	0x0551	UINT16	Ограничение работы насоса. 1бит = 1мин. Диапазон значений 1 ... 60 мин.

Параметры аварийной сигнализации представлены в продолжении таблицы 7.

Таблица 7 – параметры системы А, продолжение, параметры аварийной сигнализации.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
41115	0x045A	INT16	Нижний порог аварии по температуре. 1бит = 1 °С. Значение -64°С = «ВЫКЛ», диапазон значений: 10°С ... 150°С.
41116	0x045B	INT16	Верхний порог аварии по температуре. 1бит = 1 °С. Значение -64°С = «ВЫКЛ», диапазон значений: 10°С ... 150°С.
41117	0x045C	UINT16	Номер аварийного термодатчика. Диапазон значений: 1 ... 6.

Пример чтения блока настроек системы А:

```
>>> F7 03 044C 005E 10 43
<<< F7 03 BC 2AF3 76A0 1001 0001 0005 0000 000A 003C 0032 FFFA FFC0 FFC0 FFC0 FFC0 FFC0 0039
      0004 0000 0055 0051 0049 003B 0034 002D 0026 0023 0046 0041 0037 002D 0028 0023
      001E 001E 0051 004F 0044 003F 0039 0036 0032 0025 0001 0000 0000 0000 000C 0002
      0000 0000 0004 0014 0000 003C 00FF 0014 0000 0001 003C 0003 0000 0001 0000 0000
      0000 0000 0400 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800
      1800 1800 1800 1300 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 E5DB
```

Прочитаны следующие данные: время изменения 19-07-2021 14:53, конфигурация «СО», режим «ПРОГ», Купр = 0,5, Тупр = 10 мин, Тход = 60 сек, Тниже = -6 °С, Тоткл = 12 °С, параметры температурного графика: 85, 81, 73, 59, 52, 45, 38, 35°С, смещение 0°С, параметры графика ограничения обратки: ВКЛ, 70, 65, 55, 45, 40, 35, 30, 30°С, параметры графика ограничения по сети: ВЫКЛ, 81, 79, 68, 63, 57, 54, 50, 37°С, недельный график: «НОРМ» в Пн 04:00, «НИЖЕ» в Пт 19:00, режим насосов = Н1/2 через нед., Тразг = 20 сек., Торм = 0 сек., Тпз = 60 мин., Огр. Пз. = без огр., Тпрн = 20 сек., сигналы аварии: датчик Т4, Тнижн = ВЫКЛ, Тверх = 57°С.

## 8. Часовой архив.

Часовой архив содержит 1920 архивных записей в кольцевом буфере. Каждая запись содержит 32 байта информации. Обновление архива происходит каждый час.

Регистры 44101 – 44212 содержат последние 7 архивных записей по 16 регистров каждая. В таблице 8 показано содержимое такой записи.

Таблица 8 – часовая архивная запись.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
44101 – 44102	0x1004	UINT32	DateTime. Время архивной записи. См. рис. 1. Фиксирует час. Запись в память осуществляется по окончании текущего часа.
44103	0x1006	2 * BYTE	Задающие температуры ТА (старший байт), ТВ (младший байт). 1бит = 1 °С. Формат температуры: 0 = ошибка, или значение со смещением +64°С. (Т = BYTE – 64)
44104	0x1007	2 * BYTE	Усредненные температуры Т1 (старший байт), Т2 (младший байт).
44105	0x1008	2 * BYTE	Усредненные температуры Т3 (старший байт), Т4 (младший байт).
44106	0x1009	2 * BYTE	Усредненные температуры Т5 (старший байт), Т6 (младший байт).
44107	0x100A	UINT16	Резерв.
44108	0x100B	2 * BYTE	Конфигурация (старший байт), температура кристалла (младший байт).
44109	0x100C	UINT16	Наработка насоса Н1. 1бит = 0,1 сек.
44110	0x100D	UINT16	Наработка насоса Н2. 1бит = 0,1 сек.
44111	0x100E	UINT16	Наработка насоса Н3. 1бит = 0,1 сек.
44112	0x100F	UINT16	Наработка насоса Н4. 1бит = 0,1 сек.
44113	0x1010	UINT16	ModA. Режимы работы системы А. Расшифровка см. табл. 3 – текущие данные.
44114	0x1011	UINT16	ModB. Режимы работы системы В. Расшифровка см. табл. 3 – текущие данные.
44115	0x1012	UINT16	Dinp, сигналы входных датчиков (старший байт), Outp, выход (младший байт). Расшифровка см. табл. 3 – текущие данные.
44116	0x1013	UINT16	Flgs, рабочие флаги (старший байт), контроль записи (младший байт). Расшифровка Flgs см. табл. 3 – текущие данные. Контроль = 0 – запись без ошибок.

Пример чтения 7 последних часовых записей:

```
>>> F7 03 1004 0070 15B9
<<< F7 03 E0 2AF4 4802 7000 6A43 9C62 756F FFFF 1064 0000 8CB7 0000 0000 0101 0000 0021 0000
      2AF4 4522 7000 6A43 9C62 756F FFFF 105E 0000 2B87 0000 0000 0101 0000 0021 0000
      2AF3 7801 7000 6A43 9C62 756F FFFF 1066 8CA0 0000 0000 0000 0101 0000 0011 0000
      2AF3 7001 7000 6A43 9C62 756F FFFF 1066 1160 0000 0000 0000 0103 0000 0011 0000
      2AF3 6801 7000 6A43 9C62 756F FFFF 1067 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
      2AF3 6001 7000 6A43 9C62 756F FFFF 1066 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
      2AF3 5801 7000 6A43 9C62 756F FFFF 1068 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0200 BAD3
```

Прочитаны следующие данные (для первой записи): время записи 20-07-2021 09:00 Вт, конфигурация «СО», ТА = 48°С, ТВ = нет, Т1 = 42°С, Т2 = 3°С, Т3 = 92°С, Т4 = 34°С, Т5 = 53°С, Т6 = 47, режимы контура А: АВТК АВТН, режимы контура В – ВЫКЛ, входные датчики - нет, было включение выходов К1 и Н2, наработка насоса Н2 - 60 мин.

Для чтения всего архива необходимо вначале прочитать номер последней архивной записи, а затем читать записи из файла 1 с уменьшением номера функцией 0x14 Modbus. Для данной программы максимальный номер 1919. Номер последней записи читается из блока данных, представленных в табл. 9.

Таблица 8 – последняя часовая архивная запись.

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
42101	0x0834	UINT16	Контроль блока. 0 = без ошибок.
42102	0x0835	UINT16	Версия архива. 0x0010 = версия 1.0.
42103	0x0836	UINT16	Конфигурация. См. текущие значения. Например: 0x0012 = «СО+ГВ».
42104	0x0837	UINT16	Номер последней записи. Диапазон от 0 до 1919.

Пример чтения номера последней записи:

```
>>> F7 03 0834 0004 1331
<<< F7 03 08 0000 0010 0010 0038 4988
```

Прочитан номер 56.

Пример чтения архивных записей по 2 записи по 16 регистров:

```
>>> F7 14 0E 06 0001 0038 0010 06 0001 0037 0010 9767
<<< F7 14 44 21 06 2AF4 4802 7000 6A43 9C62 756F FFFF 1064 0000 8CB7 0000 0000 0101 0000 0021 0000
    21 06 2AF4 4522 7000 6A43 9C62 756F FFFF 105E 0000 2B87 0000 0000 0101 0000 0021 0000 7F5E
```

```
>>> F7 14 0E 06 0001 0036 0010 06 0001 0035 0010 5752
<<< F7 14 44 21 06 2AF3 7801 7000 6A43 9C62 756F FFFF 1066 8CA0 0000 0000 0000 0101 0000 0011 0000
    21 06 2AF3 7001 7000 6A43 9C62 756F FFFF 1066 1160 0000 0000 0000 0103 0000 0011 0000 0D1C
```

Прочитаны 4 архивные записи с номерами 56, 55, 54, 53.

Для очистки архива необходимо записать в номер 1920 и в версию 0x0100.

Пример команды очистки архива:

```
>>> F7 10 0834 0004 08 0000 0100 0000 0780 6CBA
<<< F7 10 0834 0004 96F2
```