

ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ СПТ940**Интерфейс связи****РАЖГ.421412.035 Д7**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Интерфейс связи М4.....	3
2.1 Общие сведения	3
2.2 Система нумерации параметров тепловычислителя	3
2.2.1 Настраиваемые параметры	3
2.2.2 Текущие параметры	6
2.2.3 Топальные параметры.....	7
2.2.4 Служебные параметры	8
2.3 Архивы.....	9
2.3.1 Интервальные архивы	9
2.3.2 Асинхронные архивы	11
2.4 Общие требования к процедурам обмена.....	11
2.4.1 Инициализация обмена	11
2.4.2 Деление архивов на разделы.....	11
2.4.3 Ограничения в реализации протокола	11
2.4.4 Таймауты на магистрали	12
3. Интерфейс связи Modbus RTU	13
3.1 Общие сведения	13
3.2 Регистры Modbus	14

Отдельные изменения, связанные с дальнейшим совершенствованием тепловычислителей, могут быть не отражены в настоящей 2-ой редакции описания.

© АО НПФ ЛОГИКА, 2018, 2019

1. Введение

Настоящий документ содержит информацию, необходимую для организации обмена данными с тепловычислителями СПТ940 (далее – тепловычислители).

Тепловычислитель для обмена данными поддерживает два протокола – М4 и Modbus RTU. Оба протокола доступны как через последовательный интерфейс (разъём X2), так и через USB интерфейс, расположенный на лицевой панели прибора.

2. Интерфейс связи М4

2.1 Общие сведения

Предусмотренные протоколом М4 процедуры взаимодействия устройств и форматы представления данных подробно описаны в документе РАЖГ.00293-33 «Магистральный протокол М4. Руководство программиста». В частности, этим документом установлены следующие используемые в настоящем документе понятия:

- наименования сообщений и их полей;
- форматы представления параметров;
- обозначения тегов.

Упоминаний вышеназванного документа в связи с использованием перечисленных понятий в ходе дальнейшего изложения не делается.

2.2 Система нумерации параметров тепловычислителя

Тепловычислитель производит обработку и вычисление параметров, которые делятся на следующие группы:

- настроечные параметры;
- текущие измеряемые и вычисляемые параметры;
- тотальные параметры;
- служебные параметры.

Каждому из параметров тепловычислителя присвоено буквенное обозначение и номер, который используется при обращении к тепловычислителю с помощью запросов протокола М4. При чтении или записи параметра его номер подставляется в поле Pn соответствующего запроса. При этом поле Ch (канал) адресованных тепловычислителю запросов должно иметь нулевое значение.

Общая система нумерации параметров тепловычислителя отражена в таблице 1.

Полный их перечень приводится далее.

Таблица 1 – Система нумерации параметров

Диапазон номеров	Тип
0 ... 1023	Настроечные
1024...2047	Текущие
2048...4095	Тотальные
8192...9215	Служебные

2.2.1 Настроечные параметры

Перечень настроечных параметров тепловычислителя приведен в таблице 2.

При записи и чтении параметров этого типа используется единый формат передачи значений параметров – ASCIIString.

Настроечные параметры могут быть аппаратно защищены от записи с помощью ключа ЗАЩИТА, который находится в монтажном отсеке тепловычислителя. При замкнутом ключе ЗАЩИТА возможна запись только тех параметров, которые сконфигурированы как оперативные.

Таблица 2 – Настроечные параметры тепловычислителя

Номер	Обозн.	Описание
0	СП	Схема потребления
1	ЕИ/Р	Единицы измерений давления
2	ЕИ/Q	Единицы измерения тепловой энергии
3	ТО	Начальное время
4	ДО	Начальная дата
5	РКЧ	Разовая корректировка хода часов
6	СР	Расчетные сутки
7	ЧР	Расчетный час
8	ПЛ	Управление автоматическим переводом часов на зимнее/летнее время
9	txk	Константа температуры холодной воды
10	Rxk	Константа давления холодной воды
11	ТС	Тип подключаемых датчиков температуры
12	СО	Способ осреднения значений температуры и давления
13	tk1	Константа температуры по трубопроводу 1
14	tk2	Константа температуры по трубопроводу 2
15	tk3	Константа температуры по трубопроводу 3
16	ПД	Признак использования датчиков давления
17	ВП1	Верхний предел диапазона измерений датчика ПД1
18	Рк1	Константа давления по трубопроводу 1
19	ВП2	Верхний предел диапазона измерений датчика ПД2
20	Рк2	Константа давления по трубопроводу 2
21	Рк3	Константа давления по трубопроводу 3
22	С1	Цена импульса датчика объема ВС1
23	Гв1	Верхний предел диапазона измерений датчика ВС1
24	Гн1	Нижний предел диапазона измерений датчика ВС1
25	Гк1	Константа объемного расхода по трубопроводу 1
26	С2	Цена импульса датчика объема ВС2
27	Гв2	Верхний предел диапазона измерений датчика ВС2
28	Гн2	Нижний предел диапазона измерений датчика ВС2
29	Гк2	Константа объемного расхода по трубопроводу 2
30	С3	Цена импульса датчика объема ВС3
31	Гв3	Верхний предел диапазона измерений датчика ВС3
32	Гн3	Нижний предел диапазона измерений датчика ВС3
33	Гк3	Константа объемного расхода по трубопроводу 3
34	КГ	Контроль расхода
35	НМ	Уставка на небаланс масс {0,0000...0,0400}.
36	Мк	Константа часовой массы
37	АМк	Алгоритм использования константы Мк
38	Qк	Константа часового тепла
39	АQк	Алгоритм использования константы Qк
40	NT	Сетевой номер тепловычислителя
41	ИД	Идентификатор тепловычислителя
42	КИ	Конфигурация интерфейса М4 (разъем Х2)
43	КВС	Контроль числоимпульсных входов ВС
44	АНС	Список событий, относимых к нештатным ситуациям
45	АТmin	Алгоритм работы счётчика времени Тmin
46	АТmax	Алгоритм работы счётчика времени Тmax
47	АТэп	Алгоритм работы счётчика времени Тэп
48	АТф	Алгоритм работы счётчика времени Тф
49	АСТ1	Алгоритм работы таймера СТ1

Номер	Обозн.	Описание
50	ACT2	Алгоритм работы таймера СТ2
51	ACT3	Алгоритм работы таймера СТ3
52	КТГ	Управление контролем температурного графика
53	тп1	Температурный график подающего трубопровода, точка 1
54	тп2	Температурный график подающего трубопровода, точка 2
55	тп3	Температурный график подающего трубопровода, точка 3
56	тп4	Температурный график подающего трубопровода, точка 4
57	тп5	Температурный график подающего трубопровода, точка 5
58	то1	Температурный график обратного трубопровода, точка 1
59	то2	Температурный график обратного трубопровода, точка 2
60	то3	Температурный график обратного трубопровода, точка 3
61	то4	Температурный график обратного трубопровода, точка 4
62	то5	Температурный график обратного трубопровода, точка 5
63	КУ1	Управление контролем параметра 1 по уставкам
64	УВ1	Верхнее значение уставки 1
65	УН1	Нижнее значение уставки 1
66	КУ2	Управление контролем параметра 2 по уставкам
67	УВ2	Верхнее значение уставки 2
68	УН2	Нижнее значение уставки 2
69	КУ3	Управление контролем параметра 3 по уставкам
70	УВ3	Верхнее значение уставки 3
71	УН3	Нижнее значение уставки 3
72	КУ4	Управление контролем параметра 4 по уставкам
73	УВ4	Верхнее значение уставки 4
74	УН4	Нижнее значение уставки 4
75	КУ5	Управление контролем параметра 5 по уставкам
76	УВ5	Верхнее значение уставки 5
77	УН5	Нижнее значение уставки 5
78	PLG	Логин провайдера
79	PPW	Пароль провайдера
80	AT1	Набор AT-команд 1
81	OTB1	Ответ 1
82	AT2	Набор AT-команд 2
83	OTB2	Ответ 2
84	AT3	Набор AT-команд 3
85	OTB3	Ответ 3
86	AT4	Набор AT-команд 4
87	OTB4	Ответ 4
88	AT5	Набор AT-команд 5
89	OTB5	Ответ 5
90	IP	IP- адрес сервера
91	PORT	Порт сервера
92	SLG	Логин сервера
93	SPW	Пароль сервера
94	Tka	Период отправки Keep Alive

2.2.2 Текущие параметры

Перечень отображаемых тепловычислителем текущих параметров приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Текущие параметры

Номер	Обозн.	Формат	Описание
1024	T	TIME	Текущее время
1025	Д	DATE	Текущая дата
1026	СП	IntU	Текущая схема потребления
1027	G1	IEEEFloat	Объемный расход теплоносителя по трубопроводу 1
1028	G2	IEEEFloat	Объемный расход теплоносителя по трубопроводу 2
1029	G3	IEEEFloat	Объемный расход теплоносителя по трубопроводу 3
1030	Gm1	IEEEFloat	Массовый расход теплоносителя по трубопроводу 1
1031	Gm2	IEEEFloat	Массовый расход теплоносителя по трубопроводу 2
1032	Gm3	IEEEFloat	Массовый расход теплоносителя по трубопроводу 3
1033	t1	IEEEFloat	Температура теплоносителя по трубопроводу 1
1034	t2	IEEEFloat	Температура теплоносителя по трубопроводу 2
1035	dt	IEEEFloat	Разность температур
1036	P1	IEEEFloat	Давление теплоносителя по трубопроводу 1
1037	P2	IEEEFloat	Давление теплоносителя по трубопроводу 2
1038	ДС	FLAGS	Сборка флагов диагностических сообщений
1039	НС	FLAGS	Сборка флагов нештатных ситуаций

2.2.3 Тотальные параметры

К тотальным относятся параметры, значения которых накапливаются нарастающим итогом в течение всего времени эксплуатации тепловычислителя.

Перечень тотальных параметров приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Тотальные параметры тепловычислителя

Номер	Обозн.	Формат	Описание
2048	V1	MIXED	Объем теплоносителя по трубопроводу 1
2049	V2	MIXED	Объем теплоносителя по трубопроводу 2
2050	V3	MIXED	Объем теплоносителя по трубопроводу 3
2051	M1	MIXED	Масса теплоносителя по трубопроводу 1
2052	M2	MIXED	Масса теплоносителя по трубопроводу 2
2053	M3	MIXED	Масса теплоносителя по трубопроводу 3
2054	Q	MIXED	Тепловая энергия
2055	Q _г	MIXED	Тепловая энергия ГВС
2056	T _и	IEEEFloat	Время интегрирования
2057	T _н	IEEEFloat	Время нештатной работы
2058	T _ш	IEEEFloat	Время штатной работы
2059	T _{min}	IEEEFloat	Время работы при расходах ниже минимального предела
2060	T _{max}	IEEEFloat	Время работы при расходах выше максимального предела
2061	T _{dt}	IEEEFloat	Время работы при разности температур теплоносителя ниже минимального значения
2062	T _{эп}	IEEEFloat	Время отсутствия электропитания
2063	T _ф	IEEEFloat	Время работы при событии определённых как функциональный отказ
2064	CT1	IEEEFloat	Время счета таймера CT1
2065	CT2	IEEEFloat	Время счета таймера CT2
2066	CT3	IEEEFloat	Время счета таймера CT3

2.2.4 Служебные параметры

К служебным относятся параметры тепловычислителя, несущие дополнительную информацию о его состоянии и режимах функционирования. Как правило, такая информация необходима при проведении пусконаладочных работ и при контроле состояния тепловычислителя в ходе эксплуатации.

Номенклатура служебных параметров отражена в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Результаты тестов входных цепей

Номер	Обозначение	Формат	Входной сигнал
8192	X3 выв. 1-2 (F1)	IEEEFloat	Числоимпульсный сигнал с частотой до 100 Гц
8193	X3 выв. 3-4 (F2)	IEEEFloat	
8194	X3 выв. 5-6 (F3)	IEEEFloat	
8195	X4 выв. 1-2 (I1)	IEEEFloat	Ток 0...20 мА
8196	X4 выв 3-4 (I2)	IEEEFloat	
8197	X5 (R1)	IEEEFloat	Сопротивление 85...142 Ом
8198	X6 (R2)	IEEEFloat	

Таблица 6 – Системная информация

Номер	Обозначение	Формат	Примечание
8224	Информация о приборе	ASCIIString	Прибор, модель, версия и контрольная сумма ПО
8225	Состояние переключки «Загрузчик»	IntU	0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
8227	Состояние ключа защита	IntU	0 – разомкнуто; 1 – замкнуто.
8228	Номер текущего раздела	IntU	
8229	Дата создания текущего раздела	ARJDATE	
8230	Системная диагностика	SEQUENCE	Дамп системной информации, каждый элемент которого обрамлен тегами, соответствующими формату этого элемента
8231	Внешнее питание	IntU	0 – нет; 1 – есть.
8256	Заводской номер	IntU	
8257	Код изготовителя	IntU	
8258	Идентификатор модуля М940	OCTET_STRING	
8260	Контрольный код настроечной БД	OCTET_STRING	

2.3 Архивы

Состав архивов тепловычислителя приведен в таблице 7. Все архивы можно условно разделить на две группы: интервальные и асинхронные. К интервальным относятся архивы, момент формирования которых жестко привязан к отсчетам текущего времени и даты: к смене часа, к наступлению новых суток или месяца. Таковыми являются часовые, суточные, месячные и контрольные архивы.

К асинхронным архивам относятся архив событий и архив изменений БД. Момент формирования записи в асинхронный архив определяется временем наступления фиксируемого события.

Таблица 7 – Архивы тепловычислителя

Тип	Код по протоколу M4 (Rectype)
Часовой	0
Суточный	1
Месячный	3
Контрольный	7
Изменения БД	4
События	6

2.3.1 Интервальные архивы

Часовой, суточный и месячный архивы тепловычислителя содержат средние и итоговые значения измеряемых и вычисляемых параметров за соответствующий интервал времени. Эти архивы имеют единую структуру записи, которая представлена в таблице 8.

В контрольный архив тепловычислителя заносятся значения измеряемых и вычисляемых тепловычислителем параметров, имевших место на момент завершения каждого суточного интервала. Структура записи в контрольный архив приведена в таблице 9.

Таблица 8 – Структура записи в интервальный архив

№ п/п	Обозн.	Формат	Описание
1	T	TIME	Время создания записи
2	D	DATE	Дата создания записи
3	СП	IntU	Схема потребления на момент создания записи
4	t1	IEEEFloat	Температура теплоносителя по трубопроводу 1
5	t2	IEEEFloat	Температура теплоносителя по трубопроводу 2
6	dt	IEEEFloat	Разность температур
7	t3	IEEEFloat	Температура теплоносителя по трубопроводу 3
8	tx	IEEEFloat	Температура холодной воды
9	P1	IEEEFloat	Давление теплоносителя по трубопроводу 1
10	P2	IEEEFloat	Давление теплоносителя по трубопроводу 2
11	P3	IEEEFloat	Давление теплоносителя по трубопроводу 3
12	Px	IEEEFloat	Давление холодной воды
13	V1	IEEEFloat	Объем теплоносителя по трубопроводу 1
14	V2	IEEEFloat	Объем теплоносителя по трубопроводу 2
15	V3	IEEEFloat	Объем теплоносителя по трубопроводу 3
16	M1	IEEEFloat	Масса теплоносителя по трубопроводу 1
17	M2	IEEEFloat	Масса теплоносителя по трубопроводу 2
18	M3	IEEEFloat	Масса теплоносителя по трубопроводу 3
19	Q	IEEEFloat	Тепловая энергия
20	Qg	IEEEFloat	Тепловая энергия ГВС
21	Tи	IEEEFloat	Время работы
22	Tн	IEEEFloat	Время нештатной работы
23	Tш	IEEEFloat	Время штатной работы
24	Tmin	IEEEFloat	Время работы при расходах ниже минимального предела

№ п/п	Обозн.	Формат	Описание
25	Tmax	IEEEFloat	Время работы при расходах выше максимального предела
26	Tdt	IEEEFloat	Время работы при разности температур теплоносителя ниже минимального значения
27	Tэп	IEEEFloat	Время отсутствия электропитания
28	Tф	IEEEFloat	Время работы при событии определенных как функциональный отказ
29	CT1	IEEEFloat	Время счета таймера CT1
30	CT2	IEEEFloat	Время счета таймера CT2
31	CT3	IEEEFloat	Время счета таймера CT3
32	ДС	FLAGS	Сборка флагов диагностических сообщений
33	НС	FLAGS	Сборка флагов нештатных ситуаций

Таблица 9 – Структура записи в контрольный архив

№ п/п	Обозн.	Формат	Описание
1	T	TIME	Время создания записи
2	Д	DATE	Дата создания записи
3	СП	IntU	Схема потребления на момент создания записи
4	G1	IEEEFloat	Объемный расход теплоносителя по трубопроводу 1
5	G2	IEEEFloat	Объемный расход теплоносителя по трубопроводу 2
6	G3	IEEEFloat	Объемный расход теплоносителя по трубопроводу 3
7	Gm1	IEEEFloat	Массовый расход теплоносителя по трубопроводу 1
8	Gm2	IEEEFloat	Массовый расход теплоносителя по трубопроводу 2
9	Gm3	IEEEFloat	Массовый расход теплоносителя по трубопроводу 3
10	t1	IEEEFloat	Температура теплоносителя по трубопроводу 1
11	t2	IEEEFloat	Температура теплоносителя по трубопроводу 2
12	dt	IEEEFloat	Разность температур
13	P1	IEEEFloat	Давление теплоносителя по трубопроводу 1
14	P2	IEEEFloat	Давление теплоносителя по трубопроводу 2
15	V1	MIXED	Объем теплоносителя по трубопроводу 1
16	V2	MIXED	Объем теплоносителя по трубопроводу 2
17	V3	MIXED	Объем теплоносителя по трубопроводу 3
18	M1	MIXED	Масса теплоносителя по трубопроводу 1
19	M2	MIXED	Масса теплоносителя по трубопроводу 2
20	M3	MIXED	Масса теплоносителя по трубопроводу 3
21	Q	MIXED	Тепловая энергия
22	Qr	MIXED	Тепловая энергия ГВС
23	Tи	IEEEFloat	Время работы
24	Tн	IEEEFloat	Время нештатной работы
25	Tш	IEEEFloat	Время штатной работы
26	Tmin	IEEEFloat	Время работы при расходах ниже минимального предела
27	Tmax	IEEEFloat	Время работы при расходах выше максимального предела
28	Tdt	IEEEFloat	Время работы при разности температур теплоносителя ниже минимального значения
29	Tэп	IEEEFloat	Время отсутствия электропитания
30	Tф	IEEEFloat	Время работы при событии определенных как функциональный отказ
31	CT1	IEEEFloat	Время счета таймера CT1
32	CT2	IEEEFloat	Время счета таймера CT2
33	CT3	IEEEFloat	Время счета таймера CT3
34	ДС	FLAGS	Сборка флагов диагностических сообщений
35	НС	FLAGS	Сборка флагов нештатных ситуаций

2.3.2 Асинхронные архивы

Данные асинхронных архивов передаются тепловычислителем в текстовом формате ASCIIString. Представление текстовой информации подразумевает ее непосредственный вывод на терминал оператора.

2.4 Общие требования к процедурам обмена

2.4.1 Инициализация обмена

На запрос сеанса связи тепловычислитель отвечает сообщением:

0x3F

DVC_L	DVC_H	VX
-------	-------	----

Где:

DVC_L, DVC_H – байты идентификатора устройства, равные, соответственно 0x92 0x28;

VX – идентификатор исполнения, который может принимать значения 0x00 и выше.

2.4.2 Деление архивов на разделы

В тепловычислителе предусмотрена возможность систематизации архивной информации пользователем путем ее деления на разделы. Такое структурирование аналогично размещению различных данных в папках с разными наименованиями на жестком диске персонального компьютера.

В качестве названий разделов выступают порядковые номера их создания. Каждому новому разделу автоматически присваивается номер, равный номеру предыдущего раздела, увеличенному на единицу. Накапливаемые тепловычислителем архивы всегда помещаются в последний созданный раздел. Данные предыдущих разделов сохраняются неизменными и доступными для чтения.

Для создания нового раздела тепловычислителю должен быть передан запрос управления счетом, опция CMD которого равна 1.

При передаче тепловычислителю запроса со значением опции CMD, отличным от 1, будет сформировано сообщение об ошибке с кодом 0x02 «Недопустимые значения параметров запроса», а сам запрос будет игнорирован.

2.4.3 Ограничения в реализации протокола

При реализации процедур обмена с тепловычислителем следует учитывать перечисленные ниже ограничения.

Максимальное число записываемых/считываемых одним запросом параметров – 32.

Максимальный размер сообщения как адресованного тепловычислителю, так и исходящего от тепловычислителя, не может превышать 1024 байтов. Входящие сообщения большего размера не обрабатываются. Размер исходящих сообщений ограничивается с точностью до одного логически завершенного структурного элемента. Например, при запросе большого количества архивных записей, их количество в ответе будет ограничено максимальным значением, обеспечивающим вышеизложенное требование к общему размеру сообщения.

Запросы чтения архивов, устанавливающие обратный хронологический порядок сортировки записей в ответе тепловычислителя (сортировка по убыванию даты создания), не поддерживаются. На такой запрос формируется сообщение об ошибке с кодом 0x02 «Недопустимые значения параметров запроса».

2.4.4 Таймауты на магистрали

Требования к таймаутам на магистрали должны определяться с учетом характеристик тепловычислителя, отраженных на рисунке 1 и в таблице 10.

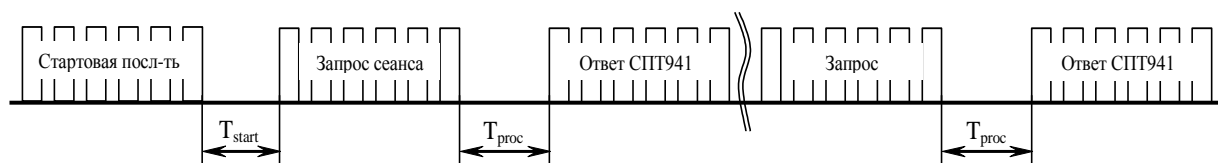


Рисунок 1 – Диаграмма магистрального обмена с тепловычислителем

Таблица 10 – Значения таймаутов на магистрали

Обозн.	Параметр	Значение, мс	
		Мин	Макс
T_{start}	Таймаут после передачи стартовой последовательности	0	-
T_{proc}	Время обработки запроса	-	2500

3. Интерфейс связи Modbus RTU

3.1 Общие сведения

Modbus адрес задаётся через параметр NT базы данных. Прибор поддерживает широковещательный запрос по адресу 0x00, на запросы по этому адресу прибор будет отвечать вне зависимости от значения NT.

Скорость обмена по протоколу Modbus задается через параметр КИ базы данных.

Прибор поддерживает следующие стандартные функции:

03 – Чтение регистра хранения (Read Holding Registers)

04 – Чтение входного регистра (Read Input Registers)

Стандартные типы данных (uint, short, float) в ответе передаются, начиная с младшего байта.

Типы данных TIME, DATE, MIXED в ответе передаются в виде структур (см. ниже), также начиная с младшего байта.

```
struct {
    unsigned char ms; //миллисекунды
    unsigned char sec; //секунды
    unsigned char min; //минуты
    unsigned char hour; //часы
} TIME;

struct {
    unsigned char day; //день
    unsigned char month; //месяц
    unsigned char year; //год
    unsigned char dayOfWeek; //день недели
} DATE;

struct {
    INT32 intPart; // целая часть
    float floPart; //дробная часть
} MIXED;

struct {
    unsigned char year;
    unsigned char month;
    unsigned char day;
    unsigned char hour;
} ARJDATA;
```

3.2 Регистры Modbus

Описание регистров приведено в таблице 11.

Таблица 11. Регистры Modbus

Modbus регистр	Кол-во регистров	Обозначение	Формат	Описание
Текущие параметры				
30001	2	T	TIME	Текущее время
30003	2	D	DATE	Текущая дата
30005	2	СП	uint	Текущая схема потребления
30007	2	G1	float	Объемный расход теплоносителя по трубопроводу 1
30009	2	G2	float	Объемный расход теплоносителя по трубопроводу 2
30011	2	G3	float	Объемный расход теплоносителя по трубопроводу 3
30013	2	Gm1	float	Массовый расход теплоносителя по трубопроводу 1
30015	2	Gm2	float	Массовый расход теплоносителя по трубопроводу 2
30017	2	Gm3	float	Массовый расход теплоносителя по трубопроводу 3
30019	2	t1	float	Температура теплоносителя по трубопроводу 1
30021	2	t2	float	Температура теплоносителя по трубопроводу 2
30023	2	dt	float	Разность температур
30025	2	P1	float	Давление теплоносителя по трубопроводу 1
30027	2	P2	float	Давление теплоносителя по трубопроводу 2
Тотальные параметры				
30029	4	V1	MIXED	Объем теплоносителя по трубопроводу 1
30033	4	V2	MIXED	Объем теплоносителя по трубопроводу 2
30037	4	V3	MIXED	Объем теплоносителя по трубопроводу 3
30041	4	M1	MIXED	Масса теплоносителя по трубопроводу 1
30045	4	M2	MIXED	Масса теплоносителя по трубопроводу 2
30049	4	M3	MIXED	Масса теплоносителя по трубопроводу 3
30053	4	Q	MIXED	Тепловая энергия
30057	4	Qг	MIXED	Тепловая энергия ГВС
30061	2	Tи	uint	Время интегрирования (секунды)
30063	2	Tн	uint	Время нештатной работы (секунды)
30065	2	Tш	uint	Время штатной работы (секунды)
30067	2	Tmin	uint	Время работы при расходах ниже минимального предела (секунды)
30069	2	Tmax	uint	Время работы при расходах выше максимального предела (секунды)
30071	2	Tdt	uint	Время работы при разности температур теплоносителя ниже минимального значения (секунды)
30073	2	Tэп	uint	Время отсутствия электропитания (секунды)
30075	2	Tф	uint	Время работы при событии определенных как функциональный отказ (секунды)
30077	2	CT1	uint	Время счета таймера CT1 (секунды)
30079	2	CT2	uint	Время счета таймера CT2 (секунды)
30081	2	CT3	uint	Время счета таймера CT3 (секунды)
30083	4	ДС	FLAGS	Сборка флагов диагностических сообщений
30087	4	НС	FLAGS	Сборка флагов нештатных ситуаций

Modbus регистр	Кол-во регистров	Обозначение	Формат	Описание
Прямые измерения				
30091	2	Udd	float	Измеренное напряжение на батарее
30093	2	I1	float	Измеренный ток
30095	2	I2	float	Измеренный ток
30097	2	R1	float	Измеренное сопротивление
30099	2	R2	float	Измеренное сопротивление
30101	2	F1	float	Измеренная частота
30103	2	F2	float	Измеренная частота
30105	2	F3	float	Измеренная частота
Системная информация				
30107	20		ASCII string	Информация о приборе
30127	1		short	Состояние переключки «Загрузчик»
30128	1		short	Состояние ключа защита
30129	1		short	Номер текущего раздела
30130	2		ARJDATA	Дата создания текущего раздела
30132	1		short	Внешнее питание
30133	2		uint	Заводской номер
30135	2		uint	Код изготовителя
30137	8		Byte[]	Идентификатор модуля M940
30145	2		uint	Контрольный код настроечной БД
Настроечные параметры				
40001	26	СП	ASCII string	Схема потребления
40027	26	ЕИ/Р	ASCII string	Единицы измерений давления
40053	26	ЕИ/Q	ASCII string	Единицы измерения тепловой энергии
40079	26	ТО	ASCII string	Начальное время
40105	26	ДО	ASCII string	Начальная дата
40131	26	РКЧ	ASCII string	Разовая корректировка хода часов
40157	26	СР	ASCII string	Расчетные сутки
40183	26	ЧР	ASCII string	Расчетный час
40209	26	ПЛ	ASCII string	Управление автоматическим переводом часов на зимнее/летнее время
40235	26	тхк	ASCII string	Константа температуры холодной воды
40261	26	Рхк	ASCII string	Константа давления холодной воды
40287	26	ТС	ASCII string	Тип подключаемых датчиков температуры
40313	26	СО	ASCII string	Способ осреднения значений температуры и давления
40339	26	тк1	ASCII string	Константа температуры по трубопроводу 1
40365	26	тк2	ASCII string	Константа температуры по трубопроводу 2
40391	26	тк3	ASCII string	Константа температуры по трубопроводу 3
40417	26	ПД	ASCII string	Признак использования датчиков давления
40443	26	ВП1	ASCII string	Верхний предел диапазона измерений датчика ПД1
40469	26	Рк1	ASCII string	Константа давления по трубопроводу 1
40495	26	ВП2	ASCII string	Верхний предел диапазона измерений датчика ПД2
40521	26	Рк2	ASCII string	Константа давления по трубопроводу 2
40547	26	Рк3	ASCII string	Константа давления по трубопроводу 3
40573	26	С1	ASCII string	Цена импульса датчика объема ВС1
40599	26	Гв1	ASCII string	Верхний предел диапазона измерений датчика ВС1

Modbus регистр	Кол-во регистров	Обозначение	Формат	Описание
40625	26	Гн1	ASCII string	Нижний предел диапазона измерений датчика ВС1
40651	26	Гк1	ASCII string	Константа объемного расхода по трубопроводу 1
40677	26	С2	ASCII string	Цена импульса датчика объема ВС2
40703	26	Гв2	ASCII string	Верхний предел диапазона измерений датчика ВС2
40729	26	Гн2	ASCII string	Нижний предел диапазона измерений датчика ВС2
40755	26	Гк2	ASCII string	Константа объемного расхода по трубопроводу 2
40781	26	С3	ASCII string	Цена импульса датчика объема ВС3
40807	26	Гв3	ASCII string	Верхний предел диапазона измерений датчика ВС3
40833	26	Гн3	ASCII string	Нижний предел диапазона измерений датчика ВС3
40859	26	Гк3	ASCII string	Константа объемного расхода по трубопроводу 3
40885	26	КГ	ASCII string	Контроль расхода
40911	26	НМ	ASCII string	Уставка на небаланс масс {0,0000...0,0400}.
40937	26	Мк	ASCII string	Константа часовой массы
40963	26	АМк	ASCII string	Алгоритм использования константы Мк
40989	26	Qк	ASCII string	Константа часового тепла
41015	26	АQк	ASCII string	Алгоритм использования константы Qк
41041	26	NT	ASCII string	Сетевой номер тепловычислителя
41067	26	ИД	ASCII string	Идентификатор тепловычислителя
41093	26	КИ	ASCII string	Конфигурация интерфейса М4 (разъем Х2)
41119	26	КВС	ASCII string	Контроль числоимпульсных входов ВС
41145	26	АНС	ASCII string	Список событий, относимых к нештатным ситуациям
41171	26	АТmin	ASCII string	Алгоритм работы счётчика времени Тmin
41197	26	АТmax	ASCII string	Алгоритм работы счётчика времени Тmax
41223	26	АТэп	ASCII string	Алгоритм работы счётчика времени Тэп
41249	26	АТф	ASCII string	Алгоритм работы счётчика времени Тф
41275	26	АСТ1	ASCII string	Алгоритм работы таймера СТ1
41301	26	АСТ2	ASCII string	Алгоритм работы таймера СТ2
41327	26	АСТ3	ASCII string	Алгоритм работы таймера СТ3
41353	26	КТГ	ASCII string	Управление контролем температурного графика
41379	26	тп1	ASCII string	Температурный график подающего трубопровода, точка 1
41405	26	тп2	ASCII string	Температурный график подающего трубопровода, точка 2
41431	26	тп3	ASCII string	Температурный график подающего трубопровода, точка 3
41457	26	тп4	ASCII string	Температурный график подающего трубопровода, точка 4
41483	26	тп5	ASCII string	Температурный график подающего трубопровода, точка 5
41509	26	то1	ASCII string	Температурный график обратного трубопровода, точка 1
41535	26	то2	ASCII string	Температурный график обратного трубопровода, точка 2
41561	26	то3	ASCII string	Температурный график обратного трубопровода, точка 3
41587	26	то4	ASCII string	Температурный график обратного трубопровода, точка 4
41613	26	то5	ASCII string	Температурный график обратного трубопровода, точка 5

Modbus регистр	Кол-во регистров	Обозначение	Формат	Описание
41639	26	KY1	ASCII string	Управление контролем параметра 1 по уставкам
41665	26	YB1	ASCII string	Верхнее значение уставки 1
41691	26	YH1	ASCII string	Нижнее значение уставки 1
41717	26	KY2	ASCII string	Управление контролем параметра 2 по уставкам
41743	26	YB2	ASCII string	Верхнее значение уставки 2
41769	26	YH2	ASCII string	Нижнее значение уставки 2
41795	26	KY3	ASCII string	Управление контролем параметра 3 по уставкам
41821	26	YB3	ASCII string	Верхнее значение уставки 3
41847	26	YH3	ASCII string	Нижнее значение уставки 3
41873	26	KY4	ASCII string	Управление контролем параметра 4 по уставкам
41899	26	YB4	ASCII string	Верхнее значение уставки 4
41925	26	YH4	ASCII string	Нижнее значение уставки 4
41951	26	KY5	ASCII string	Управление контролем параметра 5 по уставкам
41977	26	YB5	ASCII string	Верхнее значение уставки 5
42003	26	YH5	ASCII string	Нижнее значение уставки 5
42029	26	PLG	ASCII string	Логин провайдера
42055	26	PPW	ASCII string	Пароль провайдера
42081	26	AT1	ASCII string	Набор AT-команд 1
42107	26	OTB1	ASCII string	Ответ 1
42133	26	AT2	ASCII string	Набор AT-команд 2
42159	26	OTB2	ASCII string	Ответ 2
42185	26	AT3	ASCII string	Набор AT-команд 3
42211	26	OTB3	ASCII string	Ответ 3
42237	26	AT4	ASCII string	Набор AT-команд 4
42263	26	OTB4	ASCII string	Ответ 4
42289	26	AT5	ASCII string	Набор AT-команд 5
42315	26	OTB5	ASCII string	Ответ 5
42341	26	IP	ASCII string	IP- адрес сервера
42367	26	PORT	ASCII string	Порт сервера
42393	26	SLG	ASCII string	Логин сервера
42419	26	SPW	ASCII string	Пароль сервера
42445	26	Tka	ASCII string	Период отправки Keep Alive