

Структура архивов тепловычислителя «ВЗЛЕТ ТСРВ» исполнения ТСРВ-025

1. Общие положения:

Архив тепловычислителя представляет собой структурированный массив записей, расположенных в энергонезависимой памяти. Состоит из следующих типов архивов:

- Архив часовой
- Архив суточный
- Архив месячный
- Архив часовой данных трубопроводов
- Архив суточный данных трубопроводов
- Архив месячный данных трубопроводов
- Архив часовой данных ГВС
- Архив суточный данных ГВС
- Архив месячный данных ГВС
- Архив суточный накопленного тепла при НС и отказах
- Журнал отказов датчиков
- Журнал НС теплосистемы
- Журнал аппаратных отказов
- Журнал режимов (электронная пломба)
- Журнал смен контрольной суммы базы (электронная пломба)

Тип архива	Индекс архива	Количество записей	Размер записи	Тип доступа	Очистка в режиме	Формат запроса
Часовой	0	1488	236	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Суточный	1	366	236	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Месячный	2	96	236	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Часовой ТР	3	1488	138	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Суточный ТР	4	366	138	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Месячный ТР	5	96	138	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Часовой ГВС	6	1488	62	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Суточный ГВС	7	366	62	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Месячный ГВС	8	96	62	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Суточный тепла НС	9	366	46	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Журнал отказов датчиков	10	2048	6	По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Журнал НС ТС	11	2048	6	По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Журнал отказов	12	2048	6	По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Журнал режимов	13	512	6	По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Журнал контрольной суммы базы прибора	14	512	6	По индексу	СЕРВИС	Бинарный

Записи в архивах и журналах располагаются последовательно, по возрастанию времени создания записи. Все архивы и журналы имеют циклическую структуру, при переполнении массива следующая запись записывается на место самой старой записи.

2. Структура записей

2.1. Часовой, суточный, месячный архив (0,1,2).

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время архивирования	Дата с 01.01.1970	Unsigned long	
4	Чистое время работы ТС в штатном режиме	сек.	Unsigned long	Нарастающим итогом.
8	Время простоя ТС при пропаже питания	сек.	Unsigned long	Нарастающим итогом.
12	Время простоя ТС из-за отказов датчиков	сек.	Unsigned long	Нарастающим итогом.
16	Общее время простоя из-за действия НС	сек.	Unsigned long	Нарастающим итогом.
20	Время простоя ТС при выходе из режима "Работа"	сек.	Unsigned long	Нарастающим итогом.
24	Время действия НС	сек.	Unsigned long	Нарастающим итогом. (6 времен) Примечание 2
48	Статус работы ТС	-	Unsigned long	32 статуса Примечание 3
52	Набор флагов отказов датчиков	-	Unsigned long + unsigned int	37 отказов датчиков Примечание 4
58	Набор флагов НС	-	Unsigned long + unsigned int	33 НС Примечание 5
64	W1	Гкал	Signed long + Float	Нарастающим итогом.
72	W2	Гкал	Signed long + Float	Нарастающим итогом.
80	W3	Гкал	Signed long + Float	Нарастающим итогом.
88	M1	т	Signed long + Float	Нарастающим итогом.
96	M2	т	Signed long + Float	Нарастающим итогом.
104	M3	т	Signed long + Float	Нарастающим итогом.
112	V1	м ³	Signed long + Float	Нарастающим итогом.
120	V2	м ³	Signed long + Float	Нарастающим итогом.
128	V3	м ³	Signed long + Float	Нарастающим итогом.
136	Масса, перенесенная по каждому трубопроводу	т	Float	6 ТР
160	Объем, перенесенный по каждому трубопроводу	м ³	Float	6 ТР
184	Средневзвешенная температура по каждому ТР	0.01 °С	Unsigned int	6 ТР
196	Средняя температура по каждому ТР	0.01 °С	Unsigned int	6 ТР
208	Среднее давление по каждому ТР	0.001 МПа	Unsigned int	6 ТР
220	Температура холодной воды	0.01 °С	Unsigned int	
222	Давление холодной воды	0.001 МПа	Unsigned int	
224	Объем холодной воды	м ³	Signed long + Float	Нарастающим итогом.
232	Температура наружного воздуха	0.01 °С	Signed int	
234	Контрольная сумма на всю запись	-	Unsigned int	

Примечание 1:

У всех архивов, запись которых защищена контрольной суммой, при запросе записи по интерфейсу сначала проверяется контрольная сумма записи, и если она повреждена, то возвращается ответ с установленным флагом ошибки (см. описание протокола ModBus). При успешном чтении, контрольная сумма передается в записи.

Примечание 2:

Структура времен действия НС:

- Счетчик времени НС1 (превышение «обратки» над «прямой»)
- Счетчик времени НС4 ($t_1 - t_2 < \Delta t$)
- Счетчик времени $G1 < G1_{нп}$
- Счетчик времени $G1 > G1_{вп}$
- Счетчик времени $G3 < G3_{нп}$
- Счетчик времени $G3 > G3_{вп}$

Расчет времен системы отопления подчиняются следующей формуле:

$$T_{нар} = T_{пит} + T_{реж} + T_{отк} + T_{нс} + T_{нс4} + T_{G1 < G1_{нп}} + T_{G1 > G1_{вп}} + T_{раб}$$

где,

$T_{пит}$ – Время простоя ТС при пропаже питания

$T_{реж}$ – Время простоя ТС при выходе из режима "Работа"

$T_{отк}$ – Время простоя ТС из-за отказов датчиков

$T_{нс}$ – Общее время простоя или перехода на договор из-за действия любой НС (кроме НС4 и НС28)

$T_{нс4}$ – Время действия НС4

$T_{G1 < G1_{нп}}$ – Время действия НС $G1 < G1_{нп}$ (НС28)

$T_{G1 > G1_{вп}}$ – Время действия НС $G1 > G1_{вп}$ (НС28)

$T_{раб}$ – Чистое время работы ТС в штатном режиме

Расчет времен системы ГВС подчиняются следующей формуле:

$$T_{гвс} = T_{пит} + T_{реж} + T_{отк_гвс} + T_{G3 < G3_{нп}} + T_{G3 > G3_{вп}} + T_{раб_гвс}$$

где,

$T_{раб_гвс}$ – Чистое время работы ГВС в штатном режиме (Архив ГВС)

$T_{G3 < G3_{нп}}$ – Время действия НС $G3 < G3_{нп}$ (НС30)

$T_{G3 > G3_{вп}}$ – Время действия НС $G3 > G3_{вп}$ (НС30)

$T_{отк_гвс}$ – Время простоя ГВС из-за отказов датчиков, вычисляется как разность периода архивации минус времена отказов ГВС и прибора ($T_{период арх.} - T_{пит} - T_{раб_гвс} - T_{реж} - T_{G3 < G3_{нп}} - T_{G3 > G3_{вп}}$).

Времена указаны в порядке приоритета подсчета. Сначала высший приоритет, в конце низший.

Примечание 3:

Структура дополнительных флагов ТС:

0-15 бит – Контрольная сумма настроек прибора (КСБ).

16 бит – Состояние сигнала СИГНАЛИЗАЦИЯ 1.

17 бит – Состояние сигнала СИГНАЛИЗАЦИЯ 2.

18 бит – Состояние сигнала СИГНАЛИЗАЦИЯ 3.

19 бит – Останов счета по теплосистеме.

- 20 бит – Переход на договор по теплосистеме.
- 21 бит – Отказ датчика температуры канала ХВ.
- 22 бит – Отказ датчика давления канала ХВ.
- 23 бит – Отказ датчика расхода канала ХВ.
- 24 бит – Отказ датчика наружного воздуха.
- 25-30 биты – Текущая схема учета
- 31 бит – Флаг летнего режима.

Примечание 4:

Структура отказов ТС.

- 0 бит – отказ питания.
- 1-6 бит – отказы ТР1.
- 7-12 бит – отказы ТР2.
- 13-18 бит – отказы ТР3.
- 19-24 бит – отказы ТР4.
- 25-30 бит – отказы ТР5.
- 31-36 бит – отказы ТР6.

Структура отказов ТР следующая:

- 1 – $Q > Q_{вн}$
- 2 – $Q_{отс} < Q < Q_{нн}$
- 3 – $Q < Q_{отс}$
- 4 – Отказ ПР
- 5 – Отказ ПТ
- 6 – Отказ ПД

Примечание 5:

Структура НС ТС.

- 0-2 бит – $G_2 > K_{пр}G_1, G_4 > K_{пр}G_3, G_6 > K_{пр}G_5$
- 3-5 бит – $t_1 - t_2 < \Delta t, t_3 - t_4 < \Delta t, t_5 - t_6 < \Delta t$
- 6-8 бит – $G_1 / K_{пр} < G_2 < K_{пр}G_1, G_3 / K_{пр} < G_4 < K_{пр}G_3, G_5 / K_{пр} < G_6 < K_{пр}G_5$
- 9-14 бит – $t < t_{нн} \parallel t > t_{вн}$ по каждому ТР
- 15-20 бит – $P < P_{нн} \parallel P > P_{вн}$ по каждому ТР
- 21-26 бит – $Q < Q_{нн} \parallel Q > Q_{вн}$ по каждому ТР
- 27-32 бит – $G < G_{нн} \parallel G > G_{вн}$ по каждому ТР

2.2. Часовой, суточный, месячный архив трубопроводов (3,4,5).

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время архивирования	Дата с 01.01.1970	Unsigned long	
4	Масса, перенесенная по каждому трубопроводу	т	Signed long + Float	6 ТР + Нарастающим итогом
52	Объем, перенесенный по каждому трубопроводу	м ³	Signed long + Float	6 ТР + Нарастающим итогом
100	Средневзвешенная температура по каждому ТР	0.01 °С	Unsigned int	6 ТР
112	Средняя температура по каждому ТР	0.01 °С	Unsigned int	6 ТР
124	Среднее давление по каждому ТР	0.001 МПа	Unsigned int	6 ТР
136	Контрольная сумма на всю запись	-	Unsigned int	

2.3. Часовой, суточный, месячный архив ГВС (6,7,8).

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время архивирования	Дата с 01.01.1970	Unsigned long	
4	Чистое время работы ГВС в штатном режиме	сек.	Unsigned long	Нарастающим итогом.
8	Масса, перенесенная по каждому трубопроводу	т	Signed long + Float	3 ТР + Нарастающим итогом Примечание 6
32	Объем, перенесенный по каждому трубопроводу	м ³	Signed long + Float	3 ТР + Нарастающим итогом Примечание 6
56	Средняя температура ГВС	0.01 °С	Unsigned int	
58	Среднее давление ГВС	0.001 МПа	Unsigned int	
60	Контрольная сумма на всю запись	-	Unsigned int	

Примечание 6:

- 1 ТР – масса (объем) горячей воды (М2 – из основного архива)
- 2 и 3 ТР – масса (объем) циркуляционной воды (вход, выход – 3 и 4 ТР из настроек прибора)

2.4. Суточный архив накопленного тепла при НС (9).

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время архивирования	Дата с 01.01.1970	Unsigned long	
4	Тепло, накопленное при отсутствии НС и отказов	Гкал	Float	
8	Тепло, накопленное при $G1 < G1_{min}$	Гкал	Float	
12	Тепло, накопленное при $G1 > G1_{max}$	Гкал	Float	
16	Тепло, накопленное при $t1 - t2 < \Delta t$	Гкал	Float	
20	Тепло, накопленное при отказах датчиков	Гкал	Float	
24	Тепло, накопленное при НС	Гкал	Float	
28	Тепло, накопленное при $G3 < G3_{min}$	Гкал	Float	
32	Тепло, накопленное при $G3 > G3_{max}$	Гкал	Float	
36	Тепло при отсутствии питания	Гкал	Float	
40	Тепло утечек	Гкал	Float	
44	Контрольная сумма на всю запись	-	Unsigned int	

Расчет тепла системы отопления подчиняется следующей формуле:

$$W1 = W_{пит} + W_{отк} + W_{нс} + W_{t1-t2 < \Delta t} + W_{G1 < G1_{min}} + W_{G1 > G1_{max}} + W_{раб}$$

где,

$W_{пит}$ – Тепло накопленное при отсутствии питания

$W_{отк}$ – Тепло накопленное при отказах датчиков

$W_{нс}$ – Тепло накопленное во время простоя или перехода на договор из-за действия любой НС

$W_{t1-t2 < \Delta t}$ – Тепло накопленное при $t1 - t2 < \Delta t$

$W_{G1 < G1_{min}}$ – Тепло накопленное при $G1 < G1_{min}$

$W_{G1 > G1_{max}}$ – Тепло накопленное при $G1 > G1_{max}$

$W_{раб}$ – Тепло накопленное при отсутствии НС и отказов

Расчет тепла ГВС подчиняется следующей формуле:

$$W2 = W_{пит} + W_{G3 < G3_{min}} + W_{G3 > G3_{max}} + W_{раб_гвс}$$

где,

$W_{G3 < G3_{min}}$ – Тепло накопленное при $G3 < G3_{min}$

$W_{G3 > G3_{max}}$ – Тепло накопленное при $G3 > G3_{max}$

$W_{раб_гвс}$ – Тепло накопленное при отсутствии НС и отказов, вычисляется как разность

$W2 - (W_{пит} + W_{G3 < G3_{min}} + W_{G3 > G3_{max}})$.

Тепла указаны в порядке приоритета подсчета. Сначала высший приоритет, в конце низший.

2.5. Журнал отказов датчиков и НС (10,11).

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время архивирования	Дата с 01.01.1970	unsigned long	
4	Описание отказа, НС	-	Unsigned int	См. Примечание 7

Примечание 7:

Описание отказа или НС принимает значения номера возникшего отказа или нештатной ситуации (в младших 8 разрядах). В старших 8 разрядах числа – если 0 то возникновение НС, если 1 – снятие НС.

Отказ и НС с номером 47 означает переход на вычисления по летней схеме.

2.6. Журнал отказов (12).

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время архивирования	Дата с 01.01.1970	unsigned long	
4	Тип отказа	-	Unsigned int	См. Примечание 8

Примечание 8:

Тип отказа принимает следующие значения (в младших 8 разрядах):

- 1 – отказ часов
- 2 – отказ памяти настроек
- 3 – отказ памяти архивов
- 4 – отказ связи с ПИ.
- 5,6 – отказ настроек ПИ.
- 7,8 – отказ АЦП1 и АЦП2 соответственно
- 9 – отсутствие питания
- 10 – Разрушена конфигурация прибора

2.7. Журнал режимов (электронная пломба) (13).

Используется для отслеживания смен режимов работы в приборе. Журнал режимов имеет следующую структуру:

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время смены режима	Дата с 01.01.1970	Unsigned long	-
4	Режим	нет	Unsigned int	См. Примечание 9

Примечание 9:

- Режим принимает следующие значения:
 - 0 - «Работа»
 - 1 - «Сервис»
 - 2 - «Калибровка»
 - 3 - «Калибровка»
- Журнал режимов является нестираемым и ведется все время жизни прибора.

2.8. Журнал смен контрольной суммы базы (КСБ) (электронная пломба) (14).

Используется для отслеживания смен режимов работы в приборе. Журнал смен контрольной суммы базы (КСБ) имеет следующую структуру:

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время смены КСБ	Дата с 01.01.1970	Unsigned long	-
4	КСБ	нет	Unsigned int	-

- Журнал смен контрольной суммы базы (КСБ) является нестираемым и ведется все время жизни прибора.

При чтении журналов, если время архивирования или смены режима принимает значения 0x00000000 или 0xFFFFFFFF, то данную запись можно считать не существующей и предыдущая запись является последней.

3. Адресация записей.

Доступ к архивным записям осуществляется двумя способами: доступ по индексу (для всех архивов и журналов), и доступ по времени (для часового, суточного, месячного архивов) с помощью 65-ой функции ModBus.

При доступе к архивам по времени, запрашиваемое время округляется до периода архивации. Если записи с запрашиваемым временем нет в архиве, то формируется пустая запись (все данные равны нулю), равная по длине архивной записи этого архива.

4. Поведение архивов при переводе времени.

4.1. Перевод времени вручную.

При переводе времени больше чем на час вперед (сутки, месяц), закрывается текущая архивная запись, в которой счетчики времени простоя (счетчики времен нештатных ситуаций) увеличиваются на величину, оставшуюся до конца периода архивирования (конца часа, суток, месяца) текущей архивной записи с момента перевода времени (то есть, сколько времени прибор не доработает в этом часе, сутках, месяце), время закрытия записи соответствует моменту перевода времени.

В архивной записи соответствующей дате перевода времени, счетчики времен простоя (счетчики нештатных ситуаций) наращиваются на величину равную времени прошедшего с начала периода архивирования этой записи (с начала часа, суток, месяца), то есть, сколько времени прибор не работал в этом часе.

Пропущенные часы, сутки, месяцы не архивируются. При переводе времени больше чем на час назад (сутки, месяц) архивные записи стираются вплоть до времени, соответствующего началу архивирования архивной записи (началу часа, суток, месяца), для того времени перевода, включительно.

В архивной записи соответствующей дате перевода, счетчики времен простоя (счетчики нештатных ситуаций) наращиваются на величину, равную времени прошедшего с начала периода архивирования этой записи (с начала часа, суток, месяца), то есть, сколько времени прибор не работал в этом часе.

4.2. Перевод времени автоматически (летнее/зимнее).

При переходе на летнее время в часовом архиве пропускается одна запись соответствующая времени перевода, при запросе по последовательному интерфейсу за это время будет возвращена пустая запись описанная выше в пункте 2. В суточном и месячном архивах время нештатных ситуаций будет не меньше одного часа.

При переходе на зимнее время в часовом архиве одна запись, соответствующая времени перевода, будет содержать счетчики времени и объемов соответствующие двум часам работы прибора. В суточном и месячном архивах время нештатных ситуаций **может быть** больше периода архивирования этих архивов, но не более чем на один час (при условии что не было ручных переводов времени в пределах часа).

5. Поведение архивов при включении питания.

При включении прибора архивы ведут себя так же, как и при ручном переводе времени вперед.