

## Структура архивов ультразвукового многоканального уровнемера ВЗЛЕТ УР-2хх

### 1. Общие положения.

Архив ультразвукового многоканального уровнемера УР-2хх представляет собой структурированный массив записей объемом 1 МБ, расположенный в энергонезависимой памяти. Он состоит из 10 типов архивов:

- архив часовой;
- архив суточный;
- архив месячный;
- архив интервальный;
- архив нештатных ситуаций 1 канала;
- архив нештатных ситуаций 2 канала;
- архив нештатных ситуаций универсальных выходов;
- архив отказов;
- архив смен режимов работы (электронная пломба);
- архив действий пользователя.

Тип архива	Индекс архива	Количество записей	Размер записи	Тип доступа	Очистка в режиме	Формат запроса
Часовой	0	1440	80	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Суточный	1	60	80	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Месячный	2	Архив отсутствует	Архив отсутствует	Архив отсутствует	Архив отсутствует	Архив отсутствует
Интервальный	3	6000	128	По времени/ По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Архив нештатных ситуаций универсальных выходов	4	512	10	По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Архив нештатных ситуаций (1 канал)	5	512	10	По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Архив нештатных ситуаций (2 канал)	6	512	10	По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Архив отказов	7	60	10	По индексу	СЕРВИС	Бинарный
Архив смен режимов работы	8	512	5	По индексу	Нет	Бинарный
Архив действий пользователя	9	512	-	По индексу	СЕРВИС	ASCIIZ строка

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

## 2. Структура записей в архивах

### 2.1. Часовой, суточный архивы (индексы 0, 1)

Таблица 1

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время архивирования	Дата с 01.01.1970	unsigned long	-
4	Флаги нештатных ситуаций периферийных устройств	нет	unsigned int	За период архивирования (см. табл.3)
6	Флаги отказов	нет	unsigned int	За период архивирования (см. табл.4)
8	Флаги нештатных ситуаций (1 канал)	нет	unsigned long	За период архивирования (см. табл.5)
12	Время простоя (1 канал)	сек	unsigned long	За период архивирования (включая время пропадания питания)
16	Минимальный уровень (1 канал)	м	float	За период архивирования
20	Максимальный уровень (1 канал)	м	float	За период архивирования
24	Средний уровень (1 канал)	м	float	За период архивирования
28	Зарезервировано	нет	unsigned long	
32	Зарезервировано	нет	unsigned long	
36	Зарезервировано	нет	unsigned long	
40	Зарезервировано	нет	unsigned long	
44	Флаги нештатных ситуаций (2 канал)	нет	unsigned long	За период архивирования (см. табл.5)
48	Время простоя (2 канал)	сек	unsigned long	За период архивирования (включая время пропадания питания)
52	Минимальный уровень (2 канал)	м	float	За период архивирования
56	Максимальный уровень (2 канал)	м	float	За период архивирования
60	Средний уровень (2 канал)	м	float	За период архивирования
64	Зарезервировано	нет	unsigned long	
68	Зарезервировано	нет	unsigned long	
72	Зарезервировано	нет	unsigned long	
76	Зарезервировано	нет	unsigned long	

## 2.2. Интервальный архив (индекс 3)

Таблица 2

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
1	2	3	4	5
0	Время архивирования	Дата с 01.01.1970	unsigned long	-
4	Флаги нештатных ситуаций периферийных устройств	нет	unsigned int	За период архивирования (см. табл.3)
6	Флаги отказов	нет	unsigned int	За период архивирования (см. табл.4)
8	Флаги нештатных ситуаций (1 канал)	нет	unsigned long	За период архивирования (см. табл.5)
12	Время простоя (1 канал)	сек	unsigned long	За период архивирования (включая время пропадания питания)
16	Минимальный уровень (1 канал)	м	float	За период архивирования
20	Максимальный уровень (1 канал)	м	float	За период архивирования
24	Средний уровень (1 канал)	м	float	За период архивирования
28	Минимальный объем (1 канал)	м <sup>3</sup>	float	За период архивирования
32	Максимальный объем (1 канал)	м <sup>3</sup>	float	За период архивирования
36	Средний объем (1 канал)	м <sup>3</sup>	float	За период архивирования
40	Минимальная скорость звука (1 канал)	м/с	float	За период архивирования
44	Максимальная скорость звука (1 канал)	м/с	float	За период архивирования
48	Средняя скорость звука (1 канал)	м/с	float	За период архивирования
52	Зарезервировано	нет	unsigned long	
56	Зарезервировано	нет	unsigned long	
60	Зарезервировано	нет	unsigned long	
64	Зарезервировано	нет	unsigned long	
68	Флаги нештатных ситуаций (2 канал)	нет	unsigned long	За период архивирования (см. табл.5)
72	Время простоя (2 канал)	сек	unsigned long	За период архивирования (включая время пропадания питания)
76	Минимальный уровень (2 канал)	м	float	За период архивирования
80	Максимальный уровень (2 канал)	м	float	За период архивирования
84	Средний уровень (2 канал)	м	float	За период архивирования
88	Минимальный объем (2 канал)	м <sup>3</sup>	float	За период архивирования
92	Максимальный объем (2 канал)	м <sup>3</sup>	float	За период архивирования
96	Средний объем (2 канал)	м <sup>3</sup>	float	За период архивирования
100	Минимальная скорость звука (2 канал)	м/с	float	За период архивирования
104	Максимальная скорость звука (2 канал)	м/с	float	За период архивирования

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5
108	Средняя скорость звука (2 канал)	м/с	float	За период архивирования
112	Зарезервировано	нет	unsigned long	
116	Зарезервировано	нет	unsigned long	
120	Зарезервировано	нет	unsigned long	
124	Зарезервировано	нет	unsigned long	

Флаги нештатных ситуаций периферийных устройств (универсальных и токовых выходов), отказов, нештатных ситуаций в часовом, суточном, месячном и интервальном архивах устанавливаются за период архивирования. Каждый из информационных кодов имеет свой номер и, при возникновении неисправности, в слово состояния записывается соответствующий номер. Если работа уровнемера нарушается дважды за период архивирования, то номер первого информационного кода **логически** прибавляется к значению второго кода и записывается в нужные флаги. Информационные коды соответствуют отказам и ошибкам, описываемым в табл.3...5.

2.3. Таблица 3 - Флаги нештатных ситуаций периферийных устройств

Информационные коды	Причина
$2^0$	Ошибка на универсальном выходе 0
$2^1$	Ошибка на универсальном выходе 1
$2^2$	Ошибка на универсальном выходе 2
$2^3$	Ошибка на универсальном выходе 3
$2^4$	Ошибка на универсальном выходе 4
$2^5$	Ошибка на универсальном выходе 5
$2^6$	Ошибка на универсальном выходе 6
$2^7$	Ошибка на универсальном выходе 7
$2^8$	Ошибка на универсальном выходе 8
$2^9$	Ошибка токового выхода 1 – расход меньше нижнего порога
$2^{10}$	Ошибка токового выхода 1 – расход больше верхнего порога
$2^{11}$	Ошибка токового выхода 2 – расход меньше нижнего порога
$2^{12}$	Ошибка токового выхода 2 – расход больше верхнего порога

Примечания:

1. Ошибки на универсальных выходах 0...8 – это ошибки функционирования универсальных выходов, работающих в частотном, импульсном или логическом режимах, которые включают в себя:

- значение частоты на выходе больше максимальной заданной частоты (для частотного режима работы);
- количество импульсов на выходе больше нормы (для импульсного режима работы);
- нарушение границ диапазона (для любого режима работы);
- отказ универсального выхода.

2. Ошибка токового выхода 1 (2) – расход меньше нижнего порога, устанавливается, когда расход становится меньше нижнего порога установленного в настройках соответствующего токового выхода.

3. Ошибка токового выхода 1 (2) – расход больше верхнего порога, устанавливается, когда расход становится больше верхнего порога установленного в настройках соответствующего токового выхода.

При возникновении любой ошибки устанавливается флаг соответствующего универсального или токового выхода. Данные флаги относятся только к физическим устройствам (модулям универсальных и токовых выходов, установленным в прибор), к каналам измерения отношения не имеют.

#### 2.4. Таблица 4 - Отказы

Информационные коды	Причина
2 <sup>0</sup>	Сбой связи с первичником
2 <sup>1</sup>	Сбой часов
2 <sup>2</sup>	Сбой FRAM
2 <sup>3</sup>	Сбой FLASH

#### Примечания:

1. Связь с первичным измерителем контролируется постоянно во время работы прибора. Флаг ошибки «Сбой связи с первичником» устанавливается в случае отсутствия канала связи с первичным измерителем.

2. Отказы «Сбой часов», «Сбой FRAM» и «Сбой FLASH» анализируются при включении прибора, флаги ошибок устанавливаются при отказе соответствующего устройства.

#### 2.5. Таблица 5 - Флаги нештатных ситуаций.

Информационные коды	Причина
2 <sup>0</sup>	Нет питания
2 <sup>1</sup>	Нет УЗС
2 <sup>2</sup>	Нет датчика
2 <sup>3</sup>	Ошибка термодатчика
2 <sup>4</sup>	Нет репера
2 <sup>5</sup>	Ошибка уровня
2 <sup>6</sup>	Превышение максимальной частоты
2 <sup>7</sup>	Ток на токовом выходе больше максимального установленного значения
2 <sup>8</sup>	Ток на токовом выходе меньше минимального установленного значения
2 <sup>9</sup>	Уровень ниже установленной первой нижней уставки
2 <sup>10</sup>	Уровень ниже установленной второй нижней уставки
2 <sup>11</sup>	Уровень выше установленной первой верхней уставки
2 <sup>12</sup>	Уровень выше установленной второй верхней уставки
2 <sup>13</sup>	-
2 <sup>14</sup>	-

#### Примечания:

1. Флаг «Превышение максимальной частоты» устанавливается в случае, если значение частоты на каком-либо универсальном выходе, работающем в частотном режиме, становится больше максимальной частоты, установленной в настройках этого выхода.

2. Флаг «Ток на токовом выходе больше (меньше) максимального (минимального) установленного значения» устанавливается в случае, если значение тока на токовом выходе становится больше максимального, установленного для данного токового выхода.

3. Флаги «Уровень выше верхней уставки» и «Уровень ниже нижней уставки» устанавливаются в случаях, если значение уровня соответственно либо больше, либо меньше уставок, задаваемых пользователем при настройке универсальных выходов прибора.

4. Флаг «Нет УЗС» устанавливается в случае пропадания УЗС в любом из измерительных каналов.

2.6. Архив нештатных ситуаций 1-2 каналов, архив нештатных ситуаций универсальных выходов, архив отказов (индексы 4...7)

Таблица 6

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время снятия нештатной ситуации (отказа)	Дата с 01.01.1970	unsigned long	-
4	Время начала нештатной ситуации (отказа)	Дата с 01.01.1970	unsigned long	-
8	Тип нештатной ситуации (отказа)	нет	unsigned char	см. табл.7
9	Номер нештатной ситуации (отказа)	нет	unsigned char	см. табл.3...5

2.7. Таблица 7 - Тип нештатной ситуации.

7	6	5	4	3	2	1	0
Номер канала				Тип нештатной ситуации			

Тип нештатной ситуации (4 младших разряда):

- 0 – нештатная ситуация универсальных выходов;
- 1 – отказ;
- 2 – нештатная ситуация;
- 3 – пропадание питания.

Номер канала (4 старших разряда) относится только к нештатным ситуациям и может принимать значения от 0 до 1 (1 и 2 каналы соответственно). Так как архивы нештатных ситуаций разнесены по каналам, то канал, в котором зафиксирована нештатная ситуация, определяется по номеру архива.

2.8. Архив смен режимов работы (электронная пломба) (индекс 8)

Данный архив используется для отслеживания изменения режимов работы в приборе, которые задаются комбинацией наличия / отсутствия замыкания с помощью перемычек контактных пар J3 и J4, расположенных на комбинированном модуле «RS-232 / RS-485 / универсальный выход 0». Он имеет следующую структуру:

Таблица 8

Номер байта	Название параметра	Размерность	Тип	Комментарии
0	Время смены режима	Дата с 01.01.1970	unsigned long	-
4	Режим	нет	unsigned char	см. примеч. 1

Примечания:

1. Режим работы прибора может принимать следующие значения:
  - 0 - «Работа»;
  - 1 - «Сервис»;
  - 2 - «Настройка»;
  - 3 - «Тест».
2. Этот архив невозможно стереть никакими средствами – данные в него записываются на протяжении всего срока службы прибора.

2.10. Архив действий пользователя (индекс 9)

При запросе по последовательному интерфейсу возвращается кадр ModBus с закодированной текстовой информацией в виде:

Таблица 9

Дата и время изменения	Наименование параметра	Индекс параметра	:	Значение до изменения	->	Значение после изменения
------------------------	------------------------	------------------	---	-----------------------	----	--------------------------

### 3. Доступ к архивам.

Доступ к архивным записям осуществляется двумя способами: доступ по индексу (для всех архивов), и доступ по времени (для часового, суточного, месячного, интервального 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 в пределах часа (вперед или назад) текущая архивная запись, счетчики объемов и счетчики времени простоя продолжают накапливаться, вследствие чего время нештатных ситуаций может быть больше периода архивации данного архива.

При переводе времени больше чем на час вперед, в текущей архивной записи объем счетчиков времени простоя увеличивается на величину, оставшуюся до конца периода архивирования с момента перевода времени (то есть, сколько времени прибор не доработает в этом часе, сутках, месяце). Текущая архивная запись закрывается, причем время закрытия записи соответствует моменту перевода времени.

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

Пропущенные часы не архивируются.

При переводе времени больше чем на час назад, архивные записи **стираются** вплоть до установленного времени перевода.

#### 4.2. Автоматический переход на летнее/зимнее время.

При переходе на летнее время в часовом архиве пропускается одна запись, соответствующая времени перевода. При поиске по времени этой записи будет сформирована пустая запись, описанная в п.3. В суточном и месячном архивах время нештатных ситуаций увеличивается на период не менее 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 переводов времени вручную в пределах часа).

### 5. Поведение архивов при включении питания.

При включении прибора архивы ведут себя так же, как и при переводе времени вручную вперед. При этом в архивы нештатных ситуаций по обоим каналам одновременно записывается нештатная ситуация №3 – пропадание питания.