

Наименование	Устройство сбора и передачи данных УСПД164-01 v2.50.05. Протокол обмена.
Версия документа	1.3
Дата	28.04.2009
Организация	ОАО «Концерн Энергомера»
Адрес	355029, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415
Ведущее подразделение	ЗАО «КИЭП Энергомера», КБ систем учета
E-mail	concern@energomer.ru
Статус	Предварительно
Объем, листов	64

## Обозначения.

### Типы данных.

Обозначение	Тип данных
INT8	8-битное целое со знаком
UINT8	8-битное целое без знака
INT16	16-битное целое со знаком
UINT16	16-битное целое без знака
INT32	32-битное целое со знаком
UINT32	32-битное целое без знака
FLOAT32	32-битное число с плавающей запятой по IEEE-754
DT32	Дата и время, представленные как число секунд, прошедших с 00:00:00 1 января 2001 г — 32-битное целое без знака.
STR20Z	Строка 1-байтовых символов (не более 20-ти), завершающаяся нулем.
STR20	Строка 1-байтовых символов (не более 20-ти) без завершающего нуля

*тип*[*n*] — массив из *n* элементов данного *типа*

### Описание пакета.

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Элемент, передаваемый первым
...		...
<i>n</i>	STR20	Элемент, передаваемый последним

### Общее.

CMD — код команды (см. Приложение 1)

| — знак операции побитового ИЛИ

^ - знак операции побитового исключающего ИЛИ

RO — только чтение

WO — только запись

RW — чтение и запись

ВДК — входные дискретные каналы

СЦИ — счетчик(и) с цифровым интерфейсом

КУ — канал учета

## 1. Структура стека протоколов.

Уровень			Протокол
Общие команды, см. п. 4.	Чтение/запись регистров, см. п. 5.	Протокол чтения данных v1.2	Протокол УСПД164-01 v2.50.05
Прикладной уровень			
Сетевой уровень			Протокол СЕ_А v1.1
Дополнительный каналный уровень			
Основной каналный уровень			
Физический уровень			Физические интерфейсы УСПД164-01

## 2. Общие правила.

2.1. Целые числа, представляемые 2-мя или 4-мя байтами, и числа с плавающей запятой передаются младшим байтом вперед. Массивы передаются элементом с младшим индексом вперед.

2.2. Целые отрицательные числа представляются в дополнительном коде.

2.3. Максимальный размер пакета *Прикладного уровня* составляет 113 байт.

## 3. Прикладной уровень.

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	CMD
...	...	Данные верхнего уровня

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	CMD   0x80
...	...	Данные верхнего уровня

В некоторых командах пакет запроса (ответа при успешном выполнении команды) может содержать только CMD (CMD | 0x80), далее по тексту, такой пакет называется *пустым пакетом*.

Ответ при ошибке:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	0xFF
2	UINT8	Код ошибки (см. Приложение 2)

## 4. Общие команды.

### 4.1. CMD\_R\_DEV\_INFO — Чтение кода типа устройства.

Запрос: пустой пакет.

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Код типа устройства Возможные значения: 0x01 - УСПД164-01 0x04 - УСПД164-01М
2	STR20Z	Серийный номер устройства
3	STR20	Версия встроенного ПО

### 4.2. CMD\_GET\_SEED, CMD\_LOGIN — Открытие сеанса.

Значение полей запроса и ответа следующих команд, а также описание алгоритма авторизации см. в пп. 4.2.3., 4.2.4.

#### 4.2.1. CMD\_GET\_SEED — Получение псевдослучайного числа

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Счетчик запросов

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8[16]	Псевдослучайное число, используемое в процедуре авторизации (команда CMD_LOGIN).
2	UINT8	Счетчик запросов (повторяет элемент №1 Запроса).

#### 4.2.2. CMD\_LOGIN — Авторизация

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Тайм-аут закрытия сеанса при неактивности. Измеряется в 5-ти секундных интервалах. При отсутствии активности на данном интерфейсе в течение Тайм-аут * 5 сек., УСПД автоматически закроет сеанс связи.
2	UINT8[16]	MD5-хэш.

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
-------	-----	---------

1	UINT8	Права доступа пользователя, открывшего сеанс связи. Возможные значения: 0x01 – Пользователь (права только на чтение) 0x02 – Администратор (права чтение и изменение, кроме настроек пользователей) 0x03 – Системный администратор (полный доступ)
---	-------	--

### 4.2.3. Описание алгоритма авторизации.

В УСПД используется алгоритм авторизации без открытой передачи ключа (имени пользователя и пароля):

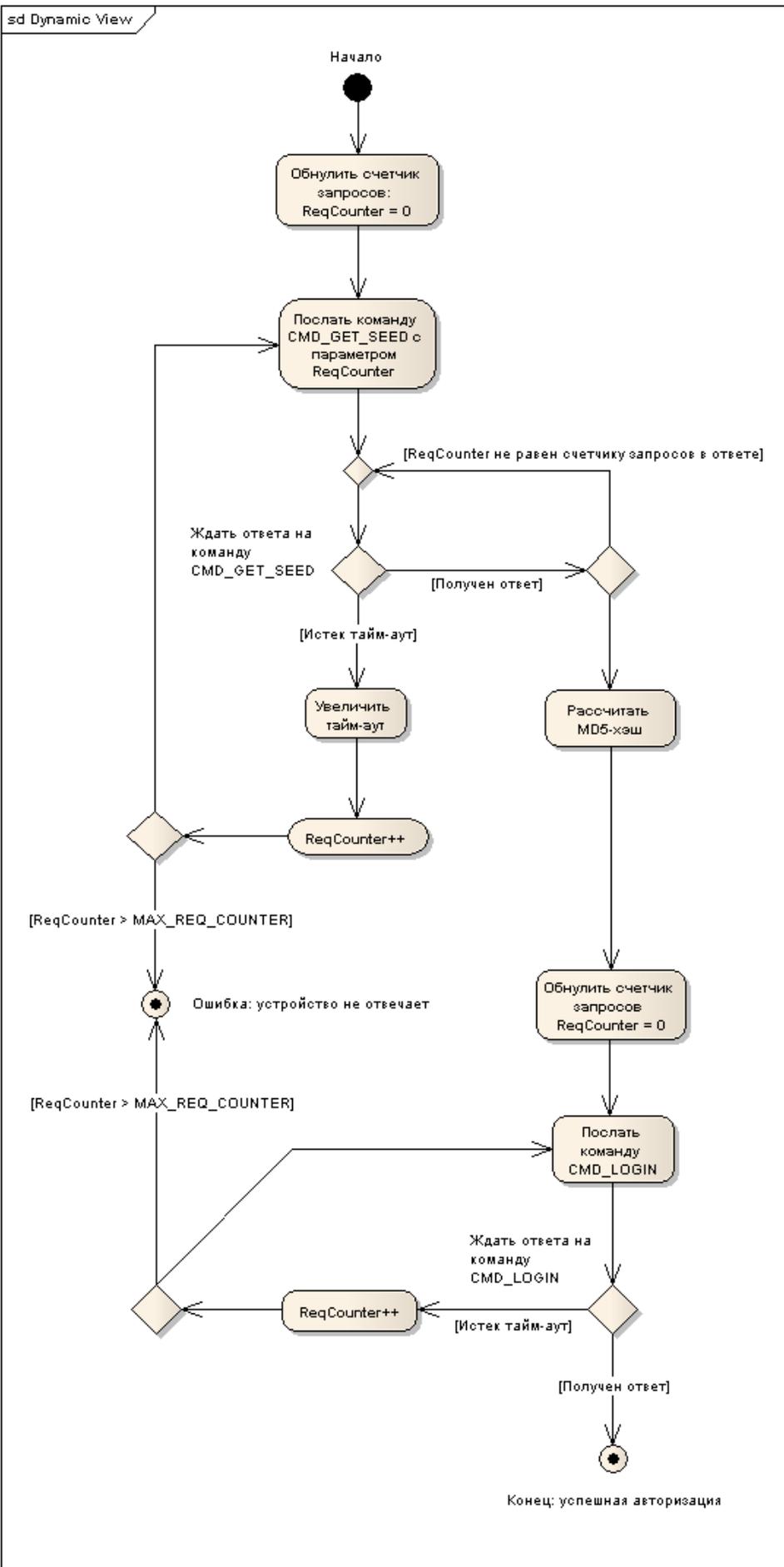
1. По команде `CMD_GET_SEED` (см. п. 4.2.1.) УСПД запоминает и возвращает псевдослучайное 16-ти байтовое число (далее — `seed`).
2. Клиент на основе `seed`'а, имени пользователя и пароля рассчитывает MD5-хэш (см. п. 4.2.4.), формирует и посылает команду `CMD_LOGIN` (см. п. 4.2.2.).

Следует иметь в виду, что УСПД запоминает последнее значение вычисленного `seed`'а, в связи с чем, возможна следующая ситуация (типична для модемной связи):

1. Клиент посылает команду `CMD_GET_SEED` (Запрос-1).
2. В течение времени T ответ от УСПД не приходит.
3. Клиент повторно посылает команду `CMD_GET_SEED` (Запрос-2).
4. В течение времени T приходит ответ на Запрос-1 (Ответ-1).
5. УСПД получает и обрабатывает Запрос-2.
6. Клиент на основе полученного Ответа-1 рассчитывает MD5-хэш и посылает команду `CMD_LOGIN`.
7. УСПД уже обработало Запрос-2 и запомнило `seed`, отличный от того, на основе которого был рассчитан MD5-хэш, поэтому отвечает ошибкой (неверное имя пользователя или пароль).

Для предотвращения подобной ситуации в команду `CMD_GET_SEED` был введен элемент «Счетчик запросов», который клиент инкрементирует при каждом запросе, а УСПД копирует из запроса в ответ, благодаря чему клиент имеет возможность отличить один ответ от другого. Клиент должен дожидаться ответа на последнюю посланную команду `CMD_GET_SEED` прежде чем рассчитывать MD5-хэш и посылать команду `CMD_LOGIN`.

В общем случае рекомендуется пользоваться следующим алгоритмом авторизации:



#### 4.2.4. Расчет MD5-хэша.

В Приложении 8 приведена реализация алгоритма расчета хэш-функции MD5 на языке C, взятая из RFC1321 «MD5 Message-Digest Algorithm». В примере данного пункта будет использована эта реализация.

Используется следующий алгоритм расчета:

1. Рассчитать MD5-хэш пароля.
2. Рассчитать MD5-хэш для команды CMD\_LOGIN в следующем порядке:
  - seed, полученный в ответ на команду CMD\_GET\_SEED;
  - имя пользователя;
  - MD5-хэш пароля.

Пример реализации расчета MD5-хэша для команды CMD\_LOGIN на языке C приведен в следующем листинге:

```
#include "global.h"
#include "md5.h"

void CalculateMD5Hash (
    unsigned char Seed[16],    //[in]  seed
    char * szUserName,        //[in]  имя пользователя
    char * szPassword,        //[in]  пароль
    unsigned char MD5Hash[16] //[out] MD5-хэш
)
{
    MD5_CTX ctx;
    unsigned char MD5Password[16];

    //отдельно рассчитываем MD5-хэш пароля
    MD5Init(&ctx);
    MD5Update(&ctx, szPassword, strlen(szPassword));
    MD5Final(MD5Password, &ctx);

    //рассчитываем MD5-хэш для команды CMD_LOGIN в следующем порядке:
    MD5Init(&ctx);
    //1. seed
    MD5Update(&ctx, Seed, 16);
    //2. Имя пользователя
    MD5Update(&ctx, szUserName, strlen(szUserName));
    //3. MD5-хэш пароля
    MD5Update(&ctx, MD5Password, 16);
    MD5Final(MD5Hash, &ctx);
}
```

#### 4.3. CMD\_LOGOUT — Закрытие сеанса.

Запрос: пустой пакет.

Ответ при успешном выполнении команды: пустой пакет.

#### 4.4. CMD\_R\_TIME — Чтение времени.

Запрос: пустой пакет.

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Год (GMT) минус 2000
2	UINT8	Месяц (GMT)
3	UINT8	День (GMT)
4	UINT8	День недели (GMT) 0 — Вс., 1 — Пн. и т.д.
5	UINT8	Часы (GMT)
6	UINT8	Минуты (GMT)
7	UINT8	Секунды (GMT)
8	UINT8	Год (Локальное время УСПД) минус 2000
9	UINT8	Месяц (Локальное время УСПД)
10	UINT8	День (Локальное время УСПД)
11	UINT8	День недели (Локальное время УСПД) 0 — Вс., 1 — Пн. и т.д.
12	UINT8	Часы (Локальное время УСПД)
13	UINT8	Минуты (Локальное время УСПД)
14	UINT8	Секунды (Локальное время УСПД)
15	UINT8	Код часового пояса (см. Приложение 3)
16	UINT8	Сезон: 0 — зимнее время, 1 — летнее время.

#### 4.5. CMD\_W\_TIME — Запись времени.

Запрос и ответ при успешном выполнении команды<sup>1</sup>:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Год (GMT) минус 2000
2	UINT8	Месяц (GMT)
3	UINT8	День (GMT)
4	UINT8	Часы (GMT)
5	UINT8	Минуты (GMT)
6	UINT8	Секунды (GMT)

#### 4.6. CMD\_CORR\_TIME — Коррекция времени.

Запрос и ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	INT8	Величина коррекции времени в секундах (от -15 до +15)

#### 4.7. CMD\_CONFIG — Работа с конфигурацией устройства.

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Параметр команды: 0 — применить заводскую конфигурацию; 1 — применить изменения в конфигурации; 2 — отменить изменения в конфигурации.

<sup>1</sup> В ответе УСПД повторяет запрос («эхо-ответ»).

		См. п. 5 «Чтение/запись регистров»
--	--	------------------------------------

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Параметр команды (повторяет элемент №1 запроса)

#### 4.8. CMD\_ERASE — Удаление данных или журналов.

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Параметр команды: 0 — Удаление данных по всем профилям, собственных журналов, журналов подключенных устройств, данных о замене счетчиков. 1 — Удаление данных по всем профилям. 2 — Удаление данных по профилю 1. 3 — Удаление данных по профилю 2. 4 — Удаление данных по профилю 3. 5 — Удаление данных по профилю 4. 6 — Удаление данных по профилю 5. 7 — Удаление данных по профилю 6. 8 — Удаление данных по профилю 7. 9 — Удаление данных по профилю 8. 10 — Удаление данных по профилю 9. 11 — Удаление данных по профилю 10. 12 — Удаление собственного журнала УСПД. 13 — Удаление данных сводного журнала. 14 — Удаление журналов подключенных устройств. 15 — Удаление данных о замене счетчиков.

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Параметр команды (повторяет элемент №1 запроса)

#### 4.9. CMD\_R\_USPD\_LOG — Чтение собственного журнала УСПД.

Собственный журнал УСПД организован как набор *страниц*, каждая из которых представляет собой кольцевой буфер, состоящий из *записей*, следующего вида:

Запись журнала (LR):

№ п/п	Тип	Элемент
1	DT32	Время фиксации события в журнале (GMT)
2	UINT8[4]	Описание события. Специфично для каждой страницы, см. Приложение 5.

Запись может быть пустой, в таком случае элемент № 1 равен нулю, а содержимое элементов №№ 2 — 5 неопределено.

Емкость кольцевого буфера — 100 записей.

Запрос состоит из кода страницы журнала и *смещения от последней записи* той записи, с которой необходимо начать чтение. Таким образом, смещение 0 соответствует последней записи, зафиксированной в странице журнала, 1 — предпоследней и т.д.

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Код страницы журнала (см. Приложение 5)
2	UINT8	Смещение от последней записи

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Код страницы журнала (см. Приложение 5) (повторяет элемент №1 запроса)
2	UINT8	Смещение от последней записи (повторяет элемент №2 запроса)
3	UINT8	n — Количество прочитанных записей (не более 10-ти)
4	LR[n]	Массив прочитанных записей

#### 4.10. CMD\_R\_DIG\_LOG — Чтение журналов подключенных устройств.

В данной команде используются следующие структуры данных:

DTP (дата/время):

Байт	Биты	Элемент
0	0 — 5	Минуты (0 — 59)
	6 — 7	Секунды (0 — 59)
1	0 — 3	
	4 — 7	Месяцы (1 — 12)
2	0 — 4	Дни (1 — 31)
	5 — 7	Годы (минус 2000)
3	0 — 2	
	3 — 7	Часы (0 — 23)

CDLR (запись журнала подключенных устройств):

№ п/п	Тип	Элемент
1	DTP	Дата/время фиксации события в журнале
2	UINT8	Код события (см. Приложение 6)

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер счетчика (0 — 239)
2	DTP	Левая граница временного интервала
3	UINT16	Индекс. При первом запросе — 0, при последующих — повторяет

		элемент № 3 ответа.
4	DTP	Правая граница временного интервала

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер счетчика (0 — 239) (повторяет элемент № 1 запроса)
2	DTP	Левая граница временного интервала (повторяет элемент № 2 запроса)
3	UINT16	Индекс. 0 — данный пакет последний (достигнут конец журнала), иначе — передать индекс в элементе № 3 следующего запроса.
4	DTP	Правая граница временного интервала (повторяет элемент № 4 запроса)
5	CDLR[n]	Массив прочитанных записей, где n в явном виде не передается и определяется длиной пакета.

#### 4.11. CMD\_R\_USPD\_ST – Чтение состояния устройства.

Команда предназначена для чтения состояния устройства, в качестве параметра передается тип запроса.

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Параметр типа запроса param (0 - чтение общего состояния УСПД, 1-21 - чтение состояния 21 задачи)

Ответ при успешном выполнении команды для параметра param 0:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT32	Время последнего тестирования
2	UINT8	Результат тестирования энергонезависимого ОЗУ
3	UINT8	Результат тестирования часов реального времени
4	UINT8	Результат тестирования памяти программ
5	UINT8	Результат тестирования памяти данных
6	UINT8	Результат тестирования интерфейсов
7	UINT16	Номер наиболее изношенной страницы
8	UINT16	Наибольшее количество стираний для страницы FLASH
9	UINT16	Среднее количество стираний страницы
10	UINT32	Индекс последней записи
11	UINT32	Индекс последней считанной записи
12	UINT32	Время аппаратного сбоя DATAFLASH
13	UINT8	Код аппаратного сбоя DATAFLASH
14	UINT16	Номер страницы, на которой произошел сбой в DATAFLASH
15	UINT32	Время сбоя работы CAN
16	UINT8	Код сбоя работы CAN
17	UINT16[n]	Массив прочитанных значений, определяющий глубины хранения для каждого из n-профилей. n = 10
18	UINT32	Момент перехода на летнее время
19	UINT32	Момент перехода на зимнее время
20	UINT8	Флаг выполнения коррекции в текущих сутках
21	UINT16	Незадействованный объем аппаратного стека
22	UINT16	Незадействованный объем программного стека

23	UINT8	Действующий тариф для счётчиков импульсов
24	UINT8	Количество сообщений в очереди ядра обмена

Ответ при успешном выполнении команды для параметра param (1-21):

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Тип задачи
2	UINT8	Параметр задачи (Номер профиля)
3	UINT16[n]	Для данных обозначает канал, для чтения журналов и синхронизации времени обозначает счетчик.
4	UINT8	Текущее состояние выполнения задачи
5	UINT8	Статистика выполнения задачи
6	UINT16	Текущий срез

#### 4.12. CMD\_R\_IDCS\_ST — Чтение состояния дискретных входов.

Запрос: пустой пакет.

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8[n]	Состояние ВДК. 0 — замкнут, 1 — разомкнут. n = 8 для УСПД164-01 и n = 16 для УСПД164-01М
2	DT32	Время фиксации состояний ВДК (GMT).

#### 4.13. CMD\_R\_DIG\_EXCH\_ST — Чтение результатов обмена с СЦИ.

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер счетчика, с результата обмена с которым нужно начинать чтение (0 — 239)
2	UINT8	Количество результатов, которые необходимо прочитать (1 — 68)

Сумма элементов № 1 и № 2 не должна превышать 240.

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	повторяет элемент № 1 запроса
2	UINT8	повторяет элемент № 2 запроса
3	UINT8[n]	Результаты обмена с СЦИ, где n равно элементу № 2. 0 — обмен не производился 1 — не получен ответ от счетчика 2 — обмен прерван 3 — обмен завершился успешно

## 5. Чтение/запись регистров.

### 5.1. Команды CMD\_R\_REG — Чтение регистра конфигурации

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Код регистра (см. Приложение 4)
...	...	Запрос на чтение (см. далее описания конкретных регистров).

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Код регистра (повторяет элемент № 1 запроса)
...	...	Ответ на чтение (см. далее описания конкретных регистров).

### 5.2. Команды CMD\_W\_REG — Запись регистра конфигурации

Запрос:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Код регистра (см. Приложение 4)
...	...	Запрос на запись (см. далее описания конкретных регистров).

Ответ при успешном выполнении команды:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Код регистра (повторяет элемент № 1 запроса)
...	...	Ответ на запись (см. далее описания конкретных регистров).

## 5.3. Описание регистров.

### 5.3.1. REG\_TYPE — Код типа устройства.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	0x01 (Код типа устройства — УСПД164-01) 0x04 (Код типа устройства — УСПД164-01М)

### 5.3.2. REG\_NAME — Название устройства.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Название устройства

### 5.3.3. REG\_SN — Серийный номер устройства.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Серийный номер устройства

### 5.3.4. REG\_VERSION — Версия микропрограммы.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Версия микропрограммы

### 5.3.5. REG\_BUILD — Дата и время сборки микропрограммы.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Дата и время сборки микропрограммы

### 5.3.6. REG\_USERS — Настройки пользователей.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер пользователя (0 — 15)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер пользователя (0 — 15)
2	UINT8	Тип пользователя: 0 — отсутствует 1 — пользователь 2 — администратор 3 — системный администратор
3	STR20	Имя пользователя (отсутствует, если элемент №2 равен нулю)

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер пользователя (0 — 15)
2	UINT8	Тип пользователя (см. Элемент № 2 ответа на чтение)
3	MD5[]	MD5 дайджест пароля пользователя (см. приложение 8)
4	STR20	Имя пользователя

### 5.3.7. REG\_TIME\_ZONE — Часовой пояс.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Код часового пояса (см. Приложение 3)

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Код часового пояса (см. Приложение 3)

### 5.3.8. REG\_TIME\_AUTO\_DST — Переход на зимнее/летнее время.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Автоматический переход на зимнее/летнее время 0 — не использовать автоматический переход 1 — использовать автоматический переход

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Автоматический переход на зимнее/летнее время (см. Элемент № 1 ответа на чтение)

### 5.3.9 REG\_TIME\_CORR\_AUTO – Использование автокоррекции.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Значение в секундах для выполнения автокоррекции (0 – 15 с)

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Значение в секундах для выполнения автокоррекции (0 – 15 с) (см. Элемент № 1 ответа на чтение)

### 5.3.10 REG\_TIME\_CORR\_INTERFACE – Коррекция времени: интерфейс-синхронизатор.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Значение 0 – 4 0 – RS232 1 – RS485 2 – CAN 3 – Все интерфейсы 4 – Коррекция запрещена

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Значение 0 – 4 0 – RS232 1 – RS485 2 – CAN 3 – Все интерфейсы 4 – Коррекция запрещена

### 5.3.11 REG\_TIME\_CORR\_ADDR – Коррекция времени: адрес источника коррекции.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Значение 0 – 255 0 – Любой адрес

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Значение 0 – 255 0 – Любой адрес

### 5.3.12 REG\_OBJECT\_DESC — Идентификатор объекта.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Идентификатор объекта

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Идентификатор объекта

### 5.3.13 REG\_OBJECT\_ADDRESS — Сетевой адрес объекта.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Сетевой адрес объекта

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Сетевой адрес объекта

### 5.3.14 REG\_USPD\_DESC — Идентификатор УСПД.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Идентификатор УСПД

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Идентификатор УСПД

### 5.3.15 REG\_USPD\_ADDRESS — Сетевой адрес УСПД.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Сетевой адрес УСПД

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Сетевой адрес УСПД (диапазон адресов от 1 до 254 включительно)

### 5.3.16. REG\_FREQUENCY — Частота тестового генератора.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Частота тестового генератора: 0 — 1 Гц 1 — 10 Гц

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Частота тестового генератора (см. Элемент № 1 ответа на чтение)

### 5.3.17 REG\_INTERFACE – Настройки интерфейсов

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер интерфейса (0 – RS232, 1 – RS485, 2 - CAN) для УСПД164-01 Номер интерфейса (0 – RS232, 1 – RS485-1, 2 - RS485-1, 3 - CAN) для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер интерфейса (0 – RS232, 1 – RS485, 2 - CAN) для УСПД164-01 Номер интерфейса (0 – RS232, 1 – RS485-1, 2 - RS485-1, 3 - CAN) для УСПД164-01М
2	UINT8	Подключенное устройство: 0 — Интерфейс неактивен 1 — Прямое подключение 2 — Hayes-модем 3 – GPRS-модем (статическая адресация)

		4 - GPRS-модем (динамическая адресация) 5 – GSM-модем
2	UINT32	Скорость обмена (бит/с)
3	UINT8	Активный протокол: 0 — Протокол CE_A 1 — Протокол «Альфа-Центр» 2 — Протокол «Пирамида» 3 – Протокол GPS-NMEA 4 – Протокол GPS-TSIP 5 – Сбор данных с СЦИ
4	UINT8	Биты данных (для прямого доступа)
5	UINT8	Проверка на четность (для прямого доступа)
6	UINT8	Стоп-биты (для прямого доступа)

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер интерфейса (0 – RS232, 1 – RS485, 2 - CAN) для УСПД164-01 Номер интерфейса (0 – RS232, 1 – RS485-1, 2 - RS485-1, 3 - CAN) для УСПД164-01М
2	UINT8	Подключенное устройство: 0 — Интерфейс неактивен 1 — Прямое подключение 2 — HAYES-модем 3 – GPRS-модем (статическая адресация) 4 - GPRS-модем (динамическая адресация) 5 – GSM-модем
2	UINT32	Скорость обмена (бит/с)
3	UINT8	Активный протокол: 0 — Протокол CE_A 1 — Протокол «Альфа-Центр» 2 — Протокол «Пирамида» 3 – Протокол GPS-NMEA 4 – Протокол GPS-TSIP 5 – Сбор данных с СЦИ
4	UINT8	Биты данных (для прямого доступа)
5	UINT8	Проверка на четность (для прямого доступа)
6	UINT8	Стоп-биты (для прямого доступа)

Допустимые значения скорости обмена:

Для интерфейса RS-232: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600.

Для интерфейса RS-485: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600.

Для интерфейса CAN: 31250, 62500, 125000.

### 5.3.18 REG\_SESSION\_TIMEOUT — Тайм-аут сеанса связи.

Не используется в данной версии.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Время до закрытия сеанса связи в секундах

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Время до закрытия сеанса связи в секундах

### 5.3.19 REG\_RS485\_DIRECT — Прямой доступ к интерфейсу RS-485.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Прямой доступ к интерфейсу RS-485 для УСПД164-01: 0 — Выключен 1 — Через RS-232 2 — Через CAN  Прямой доступ к интерфейсу RS-485 для УСПД164-01М: 0 — Выключен 1 — Через RS-232 к RS-485-1 2 — Через CAN к RS-485-1 3 — Через RS-232 к RS-485-1 4 — Через CAN к RS-485-1

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Прямой доступ к интерфейсу RS-485 (см. Элемент № 1 ответа на чтение)

### 5.3.20 REG\_GPRS\_APN\_SERVER – Точка доступа.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Название точки доступа.

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Название точки доступа.

### 5.3.21 REG\_GPRS\_APN\_USER – Логин для доступа по GPRS-каналу.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Логин.

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Логин.

### 5.3.22 REG\_GPRS\_APN\_PASSWORD – Пароль.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Пароль.

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20	Пароль.

### 5.3.23 REG\_GPRS\_TCP\_PORT – TCP-Порт.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT16	Номер TCP-Порт.

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT16	Номер TCP-Порт.

### 5.3.24 REG\_GPRS\_TCP\_SERVER – TCP-сервер.

В данной версии не используется.

### 5.3.25 REG\_CONCURRENT\_COLLECTION – Одновременный сбор по двум интерфейсам RS485 (только для УСПД 164-01М).

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	1 - используется, 0 – не используется

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	1 - используется, 0 – не используется

### 5.3.26 REG\_IDC\_MODE — Режим работы ВДК.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (см. Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT8	Режим работы: 0 — ВДК (сигнализация, журналирование изменений состояния коммутационной аппаратуры). 1 — Подключен счетчик с импульсным выходом.

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М
2	UINT8	Режим работы (см. Элемент № 2 ответа на чтение)

### 5.3.27 REG\_IDC\_LOGGING — Журналирование изменений состояния ВДК

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT8	Регистрируемое событие: 0 — без журналирования 1 — замыкание контакта (“лог. 0”) 2 — размыкание контакта (“лог. 1”) 3 — изменение состояния контакта (“0” или “1”)

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М
2	UINT8	Регистрируемое событие (см. Элемент № 2 ответа на чтение)

### 5.3.28 REG\_PULSE\_KSCH — Постоянная счетчика с импульсным выходом.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT16	Постоянная счетчика

Запрос на запись, ответ на запись

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М
2	UINT16	Постоянная счетчика

### 5.3.29 REG\_PULSE\_DIGITS — Разрядность отсчетного устройства счетчика с импульсным выходом.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT8	Число разрядов до запятой
3	UINT8	Число разрядов после запятой

Запрос на запись, ответ на запись

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М
2	UINT8	Число разрядов до запятой
3	UINT8	Число разрядов после запятой

### 5.3.30 REG\_PULSE\_KTT\_KTN — Коэффициенты трансформации ТТ и ТН счетчика с импульсным выходом.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT16	КТН
3	UINT16	КТТ

Запрос на запись, ответ на запись

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М
2	UINT16	КТН
3	UINT16	КТТ

### 5.3.31 REG\_PULSE\_START\_VAL — Начальные показания счетчика с импульсным выходом.

Запрос на запись, ответ на запись

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ВДК (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М
2	UINT8	Тариф (1 — 8)
3	REAL64[n]	Начальные показания по тарифам, где n равно Элементу № 2.

### 5.3.32 REG\_DIGIT\_TYPE — Тип СЦИ.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT8	Тип счетчика: 0 — Отсутствует 1 — ЦЭ6823М 2 — ЦЭ6850 3 — ЦЭ6850М 4 — ЦЭ6850М (с ретрансляцией) 5 — СЕ301 6 — СЕ301 (с ретрансляцией) 7 — СЕ303 8 — СЕ303 (с ретрансляцией) 9 — СЕ304 10 — СЕ304 (с ретрансляцией) 11 — МТ-4.х: ЦЭ6827М[1] 12 — МТ-4: ЦЭ6827М[1], ЦЭ6822 13 — МТ-4 (с ретрансляцией): ЦЭ6827М[1], ЦЭ6822 14 - МТ-6: ЦЭ6827М[1], ЦЭ6822 15 - МТ-6 (с ретрансляцией): ЦЭ6827М[1], ЦЭ6822 16 - СЕ102, ЦЭ6822Z 17 - СЕ102, ЦЭ6822Z (с ретрансляцией)
3	UINT8	Чтение заводского номера счетчика (0 – не читать, 1 - читать)

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М
2	UINT8	Тип счетчика (см. Элемент № 2 ответа на чтение)
3	UINT8	Чтение заводского номера счетчика (0 – не читать, 1 - читать)

### 5.3.33 REG\_DIGIT\_IDENT — Идентификатор СЦИ.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	STR20	Идентификатор

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М
2	STR20	Идентификатор

### 5.3.34 REG\_DIGIT\_ADDR — Адрес СЦИ.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT8	Адрес подсети
3	UINT8	Адрес счетчика

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М
2	UINT8	Адрес подсети
3	UINT8	Адрес счетчика

### 5.3.35 REG\_DIGIT\_PASS — Пароль СЦИ.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT8	Признак записи времени: 0 — Чтение 1 — Запись/Чтение

3	STR20	Пароль
---	-------	--------

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М
2	UINT8	Признак записи времени (см. Элемент № 2 ответа на чтение)
3	STR20	Пароль

### 5.3.36 REG\_DIGIT\_BAUD — Скорость интерфейса СЦИ.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT8	Тип интерфейса для УСПД164-01: 0 — RS-232 1 — RS-485 2 — CAN Тип интерфейса для УСПД164-01М: 0 — RS-232 1 — RS-485-1 2 — RS-485-2 3 - CAN
3	UINT32	Скорость обмена (бит/с)

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М
2	UINT8	Тип интерфейса (см. Элемент № 2 ответа на чтение)
3	UINT32	Скорость обмена (бит/с)

### 5.3.37 REG\_DIGIT\_ROUTE — Маршрут опроса СЦИ.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№	Тип	Элемент
---	-----	---------

п/п		
1	UINT8	Номер СЦИ (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT16	Приемник
3	UINT16	Репитер 1
4	UINT16	Репитер 2
5	UINT16	Репитер 3
6	UINT16	Репитер 4
7	UINT16	Репитер 5
8	UINT16	Репитер 6
9	UINT16	Репитер 7

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М
2	UINT16	Приемник
3	UINT16	Репитер 1
4	UINT16	Репитер 2
5	UINT16	Репитер 3
6	UINT16	Репитер 4
7	UINT16	Репитер 5
8	UINT16	Репитер 6
9	UINT16	Репитер 7

### 5.3.38 REG\_DIGIT\_EXTRA\_TIMEOUT — Дополнительный тайм-аут ожидания ответа СЦИ.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT8	Дополнительный таймаут ожидания ответа счетчика, сек

Запрос на запись, ответ на запись:

№	Тип	Элемент
---	-----	---------

п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (n — k) n = 16, k = 255 для УСПД164-01 и n = 8, k = 247 для УСПД164-01М
2	UINT8	Дополнительный таймаут ожидания ответа счетчика, сек

### 5.3.39 REG\_DIGIT\_MAX\_TIME\_DIFF — Допустимое расхождение времени между счетчиком и УСПД.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Допустимое расхождение времени между счетчиком и УСПД

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Допустимое расхождение времени между счетчиком и УСПД

### 5.3.40 REG\_DIGIT\_SUBST\_HEADER — Серийные номера и даты ввода/вывода счетчиков.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (0 — 239)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT8[8]	Битовое поле, где установленный бит соответствует коду величины, измеряемой счетчиком (см. Приложение 7).
3	DT32	Дата и время ввода активного счетчика (GMT)
4	STR20Z	Серийный номер активного счетчика
5	DT32	Дата и время ввода замененного счетчика (GMT)
6	DT32	Дата и время вывода замененного счетчика (GMT)
7	STR20	Серийный номер замененного счетчика

### 5.3.41 REG\_DIGIT\_SUBST\_DATA — Начальные (конечные) показания введенных (замененных) счетчиков.

При чтении данного регистра используется следующая структура данных (SV):

№ п/п	Тип	Биты	Элемент	
1	UINT8	0	Отсутствуют	Статус данных
		1	Ожидаются	
		2	Сомнительны	
		3	Рассчитаны	
		4	Неполные	
		5	Введены вручную	
		6	Не используется	
		7	Не используется	
2	REAL64		Данные	

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (0 — 239)
2	UINT8	Код измеряемой величины (см. Приложение 7).
3	UINT8	Вид данных: 0 — начальные показания активных счетчиков 1 — конечные показания замененных счетчиков

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер СЦИ (Элемент № 1 запроса)
2	UINT8	Код измеряемой величины (Элемент № 2 запроса).
3	UINT8	Вид данных (Элемент № 3 запроса)
4	UINT16	Номер КУ (0 — 511)
5	SV[9]	Запрошенные данные, где элемент с индексом 0 — это данные по сумме тарифов, элементы с индексами с 1-ого по 8-й — данные по тарифам с 1-ого по 8-й соответственно.

### 5.3.42 REG\_ALARM\_MODE — Режим работы сигнализации: прямое соединение/модем.

Запрос на чтение: пустой.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Тип соединения: 0 — соединение через Hayes-модем 1 — прямое соединение

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Тип соединения (см. Элемент № 1 запроса на чтение)

### 5.3.43 REG\_ALARM\_ATTEMPTS — Интервал оповещения.

Запрос на чтение: пустой

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Интервал повтора соединения в минутах (0-127) 0 — без перенабора

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Интервал повтора соединения в минутах (0-127) 0 — без перенабора

### 5.3.44 REG\_ALARM\_DIALMODE — Режим набора номера (импульсный/тоновый) сигнализации.

Запрос на чтение: пустой

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Режим набора номера: 0 — импульсный 1 — тоновый

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Режим набора номера (см. Элемент № 1 ответа на чтение)

### 5.3.45 REG\_ALARM\_PRRPHONE — Номер основного телефона сигнализации.

Запрос на чтение: пустой

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20Z	Основной номер телефона

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20Z	Основной номер телефона

### 5.3.46 REG\_ALARM\_ADPHONE — Номер дополнительного телефона сигнализации.

Запрос на чтение: пустой

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20Z	Номер дополнительного телефона

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	STR20Z	Номер дополнительного телефона

### 5.3.47 REG\_ALARM\_CHANNEL — Настройки каналов сигнализации.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер канала сигнализации (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер канала сигнализации (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT8	Тип источника: 0 — Отсутствует 1 — ВДК
3	UINT8	Номер ВДК
4	UINT8	Оповещение: 0 — Не оповещать 1 — Оповещать
5	STR20	Описание канала сигнализации

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер канала сигнализации (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М
2	UINT8	Тип источника (см. Элемент № 2 ответа на чтение)
3	UINT8	Номер ВДК (0 — 15)
4	UINT8	Оповещение (см. Элемент № 4 ответа на чтение)
5	STR20	Описание канала сигнализации

### 5.3.48 REG\_TARIFF\_SCALE – Графики тарификации.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер графика тарификации (0 — 15)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер графика тарификации (0 — 15)
2	UINT8[n]	Номер тарифа (1 - 8) для графика тарификации, где n – номер получасового интервала в сутках, начиная с 00 часов 00 минут. n = 48

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер графика тарификации (0 — 15)
2	UINT8[n]	Номер тарифа (1 - 8) для графика тарификации, где n – номер получасового интервала в сутках, начиная с 00 часов 00 минут. n = 48

### 5.3.49 REG\_TARIFF\_SCHEDULE - Тарифные расписания.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер тарифного расписания (0 — 11)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер тарифного расписания (0 — 11)
2	UINT8	Дата (1-31) в шестнадцатеричном представлении
3	UINT8	Месяц (1-12) в шестнадцатеричном представлении
4	UINT8	Год (01-49) в шестнадцатеричном представлении (2001 -2049)
5	UINT8[n]	Массив из номеров графиков тарификации (0–График 1, 15–График 16)

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер тарифного расписания (0 — 11)
2	UINT8	Дата (1-31) в шестнадцатеричном представлении
3	UINT8	Месяц (1-12) в шестнадцатеричном представлении
4	UINT8	Год (01-49) в шестнадцатеричном представлении (2001 -2049)
5	UINT8[n]	Массив из номеров графиков тарификации (0–График 1, 15–График 16)

### 5.3.50 REG\_EXCLUSIVE\_DAYS - Исключительные дни.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер исключительного дня (0 — 63)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер исключительного дня (0 — 63)
2	UINT8	Дата (1-31) в шестнадцатеричном представлении
3	UINT8	Месяц (1-12) в шестнадцатеричном представлении
4	UINT8	Год (01-49) в шестнадцатеричном представлении (2001 -2049)
5	UINT8	Тип дня (0 – Воскресенье, 1 - Понедельник, 2 – Вторник, 3 – Среда, 4 – Четверг, 5 – Пятница, 6 – Суббота, 7 - Праздник)

### 5.3.51 REG\_CHANS — Конфигурация КУ.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT16	Номер КУ (0 — 511)
2	UINT16	Количество каналов учета для считывания (счетчик)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT16	Номер КУ (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT16	Количество каналов учета для считывания (счетчик)
2	UINT16	Номер счетчика. 1 — n: импульсные счетчики, подключенные к ВДК 1 — n (n = 8, k = 232 для УСПД164-01 и n = 16, k = 240 для УСПД164-01М) соответственно, 17 — k: счетчики с цифровым интерфейсом. 0 — КУ не используется.
3	UINT8	Не используется в данной версии.
4	UINT8	Код измеряемой величины, см. Приложение 7.
5	UINT8	Не используется в данной версии.

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT16	Номер КУ (Элемент № 1 запроса на чтение)
2	UINT16	Количество каналов учета для считывания (счетчик)
2	UINT16	Номер счетчика. 1 — n: импульсные счетчики, подключенные к ВДК 1 — n (n = 8, k = 232 для УСПД164-01 и n = 16, k = 240 для УСПД164-01М) соответственно, 17 — k: счетчики с цифровым интерфейсом. 0 — КУ не используется.
3	UINT8	Не используется в данной версии.
4	UINT8	Код измеряемой величины, см. Приложение 7.

5	UINT8	Не используется в данной версии.
---	-------	----------------------------------

### 5.3.52 REG\_POINTS — Конфигурация точек учета (ТУ).

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ТУ (0 — 255)
2	UINT8	Смещение для считывания по ТУ.
3	UINT8	Количество ТУ для считывания.

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ТУ (0 — 255)
2	UINT8	Смещение для считывания по ТУ.
2	UINT8	Количество ТУ для считывания.
3	UINT16[n]	Значения каналов учета для n значений.

Запрос на запись, ответ на запись.

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер ТУ (0 — 255)
2	UINT8[n]	Каналы учета, записываемые для точки. n = 0-63. Каждый бит в байте используется для записи номера канала учета. Если бит установлен в «1», то записывается номер канала учета соответствующий формуле: $(k + 1) * (n + 1)$ , где k – номер бита, n – номер байта в массиве.

### 5.3.53 REG\_PROF\_DESC — Описание профиля.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (Элемент № 1 запроса на чтение.)
2	STR20	Описание профиля

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)
2	STR20	Описание профиля

### 5.3.54 REG\_PROF\_TARIFFS\_N — Количество тарифов в профиле.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (Элемент № 1 запроса на чтение.)
2	UINT8	Количество тарифов в профиле

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)
2	UINT8	Количество тарифов в профиле

### 5.3.55 REG\_PROF\_CHANS\_N — Количество КУ в профиле.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (Элемент № 1 запроса на чтение.)
2	UINT16	Количество КУ в профиле

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)
2	UINT16	Количество КУ в профиле

### 5.3.56 REG\_PROF\_QUOTA — Место, занимаемое профилем.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (Элемент № 1 запроса на чтение.)
2	UINT8	Место, занимаемое профилем. 0 — 200, где 0 — 0%, 1 — 0,5% ... 200 — 100%

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)
2	UINT8	Место, занимаемое профилем.

### 5.3.57 REG\_PROF\_TIME\_PERIOD — Период времени профиля.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Биты	Элемент
1	UINT8		Номер профиля (0 — 9)
2	UINT8	0 — 2	Ед. изм. периода времени профиля: 001 — минуты 010 — часы 011 — сутки 100 - месяцы
		3 — 7	Период времени

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)
2	UINT8	Ед. изм. периода времени и период времени как в элементе № 2 ответа на чтение

### 5.3.58 REG\_PROF\_VALUE\_TYPE — Тип величины, хранимой в профиле.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (Элемент № 1 запроса на чтение.)
2	UINT8	Тип величины, хранимой в профиле: 1 — интегральная 2 — величина за интервал 3 — мгновенная

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)
2	UINT8	Тип величины, хранимой в профиле.

### 5.3.59 REG\_PROF\_SRC\_PROFILE – Профиль-источник для расчета данных.

Позволяет задавать номер профиля в качестве источника данных для расчета данных.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)
2	UINT8	Номер источника-профиля (0 – 9, 10 - отсутствует)

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)
2	UINT8	Номер источника-профиля (0 – 9, 10 - отсутствует)

### 5.3.60 REG\_PROF\_CHANS — КУ профиля.

Позволяет читать(записывать) по частям массив номеров КУ, входящих в профиль.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)
2	UINT16	Номер элемента массива, который нужно считать (0 — 511)

Ответ на чтение:

№	Тип	Элемент
---	-----	---------

п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (Элемент № 1 запроса на чтение.)
2	UINT16	Элемент № 2 запроса на чтение
3	UINT16	Номер канала учета (1 – 512, 0 – канал учета отключен)
4	UINT8	Параметр на вычисление (0 – не вычисляемый, 1 - вычисляемый)

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер профиля (0 — 9)
2	UINT16	Номер элемента массива, который нужно записать (0 — 511)
3	UINT16	Номер канала учета (1 – 512, 0 – канал учета отключен)
4	UINT8	Параметр на вычисление (0 – не вычисляемый, 1 - вычисляемый)

### 5.3.61 REG\_TASKS — Настройки задач.

Запрос на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер задачи (0-20)

Ответ на чтение:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер задачи (0-20)
2	UINT8	Тип задачи из следующего набора: 0 – нет задачи; 1 – сбор профиля; 2 – сбор журнала; 3 – синхронизация времени; 4 – самотестирование УСПД.
3	UINT8	Приоритет задачи из следующего набора: 0 – Фоновый; 1 – Самый низкий; 2 – Низкий; 3 – Нормальный; 4 – Высокий; 5 – Самый высокий; 6 – Критичный по времени; 7 – Реального времени.
4	UINT16	Параметр 1 (определяет номер профиля сбора данных, если тип задачи – сбор профиля).
5	UINT16	Параметр 2 (определяет глубину сбора профиля, если тип задачи – сбор профиля).
6	UINT8	Единицы времени для задачи из следующего набора: 0 – Апериодическая; 1 – Минуты; 2 – Часы; 3 – Сутки; 4 – Месяцы; 5 – Годы.

7	UINT8	Количество единиц времени
8	UINT8	Задержка запуска
9	UINT8	Лимит выполнения

Запрос на запись, ответ на запись:

№ п/п	Тип	Элемент
1	UINT8	Номер задачи (0-20)
2	UINT8	Тип задачи из следующего набора: 0 – нет задачи; 1 – сбор профиля; 2 – сбор журнала; 3 – синхронизация времени; 4 – самотестирование УСПД.
3	UINT8	Приоритет задачи из следующего набора: 0 – Фоновый; 1 – Самый низкий; 2 – Низкий; 3 – Нормальный; 4 – Высокий; 5 – Самый высокий; 6 – Критичный по времени; 7 – Реального времени.
4	UINT16	Параметр 1 (определяет номер профиля сбора данных, если тип задачи – сбор профиля).
5	UINT16	Параметр 2 (определяет глубину сбора профиля, если тип задачи – сбор профиля).
6	UINT8	Единицы времени для задачи из следующего набора: 0 – Апериодическая; 1 – Минуты; 2 – Часы; 3 – Сутки; 4 – Месяцы; 5 – Годы.
7	UINT8	Количество единиц времени
8	UINT8	Задержка запуска
9	UINT8	Лимит выполнения

## **6. Чтение данных.**

Чтение данных осуществляется командой `CMD_CE_READ`.

Используется протокол чтения данных v1.2.

В данной версии имеются следующие особенности:

- время передается в GMT;
- группы учета (ГУ) не реализованы.

## Приложение 1. Коды команд.

Обозначение	Код	Описание
CMD_R_DEV_INFO	0x00	Чтение типа устройства, серийного номера и версии встраиваемого ПО
CMD_GET_SEED	0x01	Запрос ключа сеанса связи
CMD_LOGIN	0x02	Открытие сеанса связи
CMD_LOGOUT	0x03	Закрытие сеанса связи
CMD_R_TIME	0x04	Чтение времени
CMD_W_TIME	0x05	Запись времени
CMD_CORR_TIME	0x06	Коррекция времени
CMD_CONFIG	0x07	Работа с конфигурацией устройства
CMD_ERASE	0x08	Удаление данных
CMD_R_REG	0x09	Чтение регистра
CMD_W_REG	0x0A	Запись регистра
CMD_CE_READ	0x0B	Чтение данных
CMD_R_UPSD_LOG	0x0C	Чтение собственного журнала УСПД
CMD_R_DIG_LOG	0x0D	Чтение журналов подключенных устройств
CMD_R_USPD_ST	0x0E	Чтение состояния устройства
CMD_R_IDCS_ST	0x0F	Чтение состояния дискретных входов
CMD_R_DIG_EXCH_ST,	0x10	Чтение результатов обмена с СЦИ

## Приложение 2. Коды ошибок.

Обозначение	Код	Описание
ER_OK	0x00	Операция успешно завершена
ER_BUSY	0x01	Устройство временно недоступно
ER_TIME	0x10	Время не установлено
ER_CORR,	0x11	Коррекция времени недоступна
ER_SESS_OPEN	0x20	Сеанс связи уже открыт
ER_SESS_CLOSE	0x21	Не открыт сеанс связи
ER_SESS_BUSY	0x22	Сеанс связи с правами конфигурирования уже открыт другим устройством
ER_SESS_LOGIN,	0x23	Невозможно открыть сеанс связи неверный пользователь/пароль
ER_SESS_ACCESS,	0x24	Недостаточно прав отсутствует ключ доступа
ER_LEN	0x30	Недопустимый размер запроса (пакета)
ER_VAL	0x31	Недопустимое значение параметра
ER_OVERFLOW	0x32	Размер ответа превышает максимально допустимый
ER_CE_LOST,	0x33	Нельзя отключить протокол CE на всех интерфейсах
ER_CMD	0x40	Команда не определена
ER_REG	0x50	Регистр не определен
ER_REG_RO	0x51	Регистр доступен только на чтение
ER_REG_WO	0x52	Регистр доступен только на запись
ER_USER	0x80	Учетная запись пользователя уже существует
ER_CHAN_IN_POINT,	0x81	Данный канал учета находится в точке учета
ER_2MKS_IN_POINT	0x82	Попытка записать в ТУ 2 КУ с одинаковой измеряемой величиной
ER_CHAN_EXISTS	0x83	Дублирование канала учета (тот же счетчик и измеряемая величина или 2-жды один КУ в профиле)
ER_PROFILE	0x84	Недопустимый профиль
ER_NON_CONFIGURED	0x85	КУ не сконфигурирован
ER_LOW_QUOTA,	0x86	Квота недопустимо мала
ER_PROF_DUP	0x87	Профиль с такими параметрами уже существует
ER_SRC_PROFILE	0x88	Профиль не подходит для расчёта данных по источнику данных
ER_IS_SRC_PROFILE	0x89	Профиль является источником данных для другого профиля
ER_PROFILE_TARIFFS	0x8A	Для профиля допустим только 1 тариф
ER_DRT_ACS_IMPOSS	0x8B	Прямой доступ к интерфейсу невозможен
ER_STRT_INVL_INCMP	0x8C	Не завершён стартовый интервал

### Приложение 3. Коды часовых поясов.

Код	Часовой пояс
0x00	(GMT-12:00) Меридиан смены дат (запад)
0x01	(GMT-11:00) Остров Мидуэй, Самоа
0x02	(GMT-10:00) Гавайи
0x03	(GMT-09:00) Аляска
0x04	(GMT-08:00) Тихоокеанское время (США и Канада), Тихуана
0x05	(GMT-07:00) Аризона
0x06	(GMT-07:00) Горное время (США и Канада)
0x07	(GMT-07:00) Ла Пас, Мизатлан, Чихуахуа
0x08	(GMT-06:00) Гваделлахара, Мехико, Монтеррей
0x09	(GMT-06:00) Саскачеван
0x0A	(GMT-06:00) Центральная Америка
0x0B	(GMT-06:00) Центральное время (США и Канада)
0x0C	(GMT-05:00) Богота, Лима, Кито
0x0D	(GMT-05:00) Восточное время (США и Канада)
0x0E	(GMT-05:00) Индиана (восток)
0x0F	(GMT-04:00) Атлантическое время (Канада)
0x10	(GMT-04:00) Каракас, Ла Пас
0x11	(GMT-04:00) Сантьяго
0x12	(GMT-03:30) Ньюфаундленд
0x13	(GMT-03:00) Бразилия
0x14	(GMT-03:00) Буэнос-Айрес, Джорджтаун
0x15	(GMT-03:00) Гренландия
0x16	(GMT-02:00) Среднеатлантическое время
0x17	(GMT-01:00) Азорские острова
0x18	(GMT-01:00) Острова Зеленого мыса
0x19	(GMT) Дублин, Лондон, Лиссабон, Эдинбург
0x1A	(GMT) Касабланка, Монровия
0x1B	(GMT+01:00) Амстердам, Берлин, Берн, Вена, Рим, Стокгольм
0x1C	(GMT+01:00) Белград, Братислава, Будапешт, Любляна, Прага
0x1D	(GMT+01:00) Брюссель, Копенгаген, Мадрид, Париж
0x1E	(GMT+01:00) Варшава, Загреб, Сараево, Скопье
0x1F	(GMT+01:00) Западная Центральная Африка
0x20	(GMT+02:00) Афины, Бейрут, Киев, Минск, Стамбул
0x21	(GMT+02:00) Бухарест
0x22	(GMT+02:00) Вильнюс, Киев, Рига, София, Таллинн, Хельсинки
0x23	(GMT+02:00) Иерусалим
0x24	(GMT+02:00) Каир
0x25	(GMT+02:00) Хараре, Претория
0x26	(GMT+03:00) Багдад
0x27	(GMT+03:00) Кувейт, Эр-Рияд
0x28	(GMT+03:00) Москва, Санкт-Петербург, Волгоград
0x29	(GMT+03:00) Найроби
0x2A	(GMT+03:30) Тегеран
0x2B	(GMT+04:00) Абу-Даби, Мускат
0x2C	(GMT+04:00) Баку, Ереван, Тбилиси
0x2D	(GMT+04:30) Кабул
0x2E	(GMT+05:00) Екатеринбург

0x2F	(GMT+05:00) Исламабад, Карачи, Ташкент
0x30	(GMT+05:30) Бомбей, Калькутта, Мадрас, Нью-Дели
0x31	(GMT+05:45) Катманду
0x32	(GMT+06:00) Астана, Дхака
0x33	(GMT+06:00) Омск, Новосибирск, Алма-Ата
0x34	(GMT+06:00) Шри-Джаяварденепура
0x35	(GMT+06:30) Рангун
0x36	(GMT+07:00) Бангкок, Джакарта, Ханой
0x37	(GMT+07:00) Красноярск
0x38	(GMT+08:00) Гонконг, Пекин, Урумчи
0x39	(GMT+08:00) Иркутск, Улан-Батор
0x3A	(GMT+08:00) Куала-Лумпур, Сингапур
0x3B	(GMT+08:00) Перт
0x3C	(GMT+08:00) Тайпей
0x3D	(GMT+09:00) Осака, Саппоро, Токио
0x3E	(GMT+09:00) Сеул
0x3F	(GMT+09:00) Якутск
0x40	(GMT+09:30) Аделаида
0x41	(GMT+09:30) Дарвин
0x42	(GMT+10:00) Брисбейн
0x43	(GMT+10:00) Владивосток
0x44	(GMT+10:00) Гуам, Порт Моресби
0x45	(GMT+10:00) Канберра, Мельбурн, Сидней
0x46	(GMT+10:00) Хобарт
0x47	(GMT+11:00) Магадан, Сахалин, Соломоновы острова
0x48	(GMT+12:00) Камчатка, Фиджи, Маршалловы острова
0x49	(GMT+12:00) Окленд, Веллингтон
0x4A	(GMT+13:00) Нуку-алофа

## Приложение 4. Регистры устройства.

Обозначение	Код	Доступ	Описание
Информация об устройстве			
REG_TYPE	0x00	RO	Код типа устройства
REG_NAME	0x01	RO	Название устройства
REG_SN	0x02	RO	Серийный номер устройства
REG_VERSION	0x03	RO	Версия микропрограммы
REG_BUILD	0x04	RO	Дата и время сборки микропрограммы
Конфигурация: пользователи			
REG_USERS	0x10	RW	Настройки пользователей
Конфигурация: дата/время			
REG_TIME_ZONE	0x20	RW	Часовой пояс
REG_TIME_AUTO_DST	0x21	RW	Автоматический режим перехода на зимнее/летнее время
REG_TIME_CORR_AUTO	0x22	RW	Автокоррекция времени
REG_TIME_CORR_INTERFACE	0x23	RW	Интерфейс по которому доступна коррекция времени
REG_TIME_CORR_ADDR	0x24	RW	Адрес источника коррекции
Конфигурация: адреса и идентификаторы			
REG_OBJECT_DESC	0x30	RW	Идентификатор объекта
REG_OBJECT_ADDRESS	0x31	RW	Сетевой адрес объекта
REG_USPD_DESC	0x32	RW	Идентификатор УСПД
REG_USPD_ADDRESS	0x33	RW	Сетевой адрес УСПД
Конфигурация: общие настройки			
REG_FREQUENCY	0x40	RW	Частота генератора
Конфигурация: физические интерфейсы			
REG_INTERFACE	0x50	RW	Настройки интерфейса
REG_SESSION_TIMEOUT	0x51	RW	Тайм-аут сеанса связи по умолчанию
REG_RS485_DIRECT	0x52	RW	Прямой доступ к интерфейсу RS-485
Конфигурация: GPRS			
REG_GPRS_APN_SERVER	0x53	RW	
REG_GPRS_APN_USER	0x54	RW	
REG_GPRS_APN_PASSWORD	0x55	RW	
REG_GPRS_TCP_PORT	0x56	RW	
REG_GPRS_TCP_SERVER	0x57	RW	
Конфигурация: одновременный сбор по нескольким интерфейсам			
REG_CONCURRENT_COLLECTION	0x58	RW	Одновременный сбор по нескольким интерфейсам
Конфигурация: ВДК			
REG_IDC_MODE	0x60	RW	Режим работы ВДК
REG_IDC_LOGGING	0x61	RW	Журналирование изменений состояния ВДК
Конфигурация: счетчики с импульсным выходом			
REG_PULSE_KSCH	0x70	RW	Постоянная счетчика
REG_PULSE_DIGITS	0x71	RW	Разрядность счетчика

REG_PULSE_KTT_KTN	0x72	RW	Коэффициенты трансформации ТТ и ТН
REG_PULSE_START_VAL	0x73	WO	Начальные показания
Конфигурация: счетчики с цифровым интерфейсом			
REG_DIGIT_TYPE	0x80	RW	Тип счетчика
REG_DIGIT_IDENT	0x81	RW	Идентификатор счетчика
REG_DIGIT_ADDR	0x82	RW	Адрес счетчика
REG_DIGIT_PASS	0x83	RW	Пароль счетчика
REG_DIGIT_BAUD	0x84	RW	Скорость обмена со счетчиком
REG_DIGIT_ROUTE	0x85	RW	Маршрут опроса
REG_DIGIT_EXTRA_TIMEOUT	0x86	RW	Дополнительный тайм-аут ожидания ответа счетчика
REG_DIGIT_MAX_TIME_DIFF	0x87	RW	Допустимое расхождение времени счетчика
Информация о замене счетчиков			
REG_DIGIT_SUBST_HEADER	0x88	RO	Серийные номера и даты ввода/вывода счетчиков
REG_DIGIT_SUBST_DATA	0x89	RO	Начальные (конечные) показания введенных (замененных) счетчиков
Конфигурация: сигнализация			
REG_ALARM_MODE	0x90	RW	Режим работы: прямое соединение/модем
REG_ALARM_ATTEMPTS	0x91	RW	Кол-во попыток дозвона
REG_ALARM_DIALMODE	0x92	RW	Режим набора номера (импульсный/тоновый)
REG_ALARM_PRPHONE	0x93	RW	Номер основного телефона
REG_ALARM_ADPHONE	0x94	RW	Номер резервного телефона
REG_ALARM_CHANNEL	0x95	RW	Настройки каналов сигнализации
Конфигурация: тарифные расписания			
REG_TARIFF_SCALE	0xA0	RW	Графики тарификации
REG_TARIFF_SCHEDULE	0xA1	RW	Тарифные расписания
REG_EXCLUSIVE_DAYS	0xA2	RW	Исключительные дни
Конфигурация КУ и ТУ			
REG_CHANS	0xB0	RW	Настройка КУ
REG_POINTS	0xB1	RW	Настройка ТУ
Конфигурация: профили данных			
REG_PROF_DESC	0xC0	RW	Описание профиля
REG_PROF_TARIFFS_N	0xC1	RW	Количество тарифов
REG_PROF_CHANS_N	0xC2	RW	Количество КУ
REG_PROF_QUOTA	0xC3	RW	Квота профиля
REG_PROF_TIME_PERIOD	0xC4	RW	Период времени профиля
REG_PROF_VALUE_TYPE	0xC5	RW	Тип величины профиля
REG_PROF_SRC_PROFILE	0xC6	RW	Профиль источник данных (для расчета)
REG_PROF_CHANS	0xC7	RW	Каналы профилей
Конфигурация: задачи			
REG_TASKS	0xD0	RW	Настройка задач

## Приложение 5. Собственный журнал УСПД.

### Страницы журнала.

Обозначение	Код	Фиксируемые события
OLP_RESTARTS	0x00	Рестарты УСПД
OLP_ACCESS	0x01	Выполнена команда CMD_LOGIN
OLP_ERASE_DATA	0x02	Удаление данных
OLP_TIME_SETTINGS	0x03	Запись в регистры REG_TIME_ZONE, REG_TIME_AUTO_DST, REG_TIME_CORR_AUTO, REG_TIME_CORR_INTERFACE, REG_TIME_CORR_ADDR
OLP_WRITE_TIME	0x04	Выполнена команда CMD_W_TIME
OLP_TIME_CORR	0x05	Выполнена команда CMD_CORR_TIME
OLP_USERS_SETTINGS	0x06	Запись в регистр REG_USERS
OLP_GENERAL_SETTINGS	0x07	Запись в регистры: REG_OBJECT_DESC, REG_OBJECT_ADDRESS, REG_USPD_DESC, REG_USPD_ADDRESS, REG_SESSION_TIMEOUT, REG_INTERFACE, REG_RS485_DIRECT, REG_FREQUENCY, REG_DIGIT_EXTRA_TIMEOUT, REG_METER_MAX_TIME_DIFF REG_CONCURENT_COLLECTION
OLP_IDCS_SETTINGS	0x08	Запись в регистры: REG_IDC_MODE и REG_IDC_LOGGING
OLP_IDCS_STATE_CHANGE	0x09	Изменение состояний ВДК
OLP_PULSE_SETTINGS	0x0A	Запись в регистры: REG_PULSE_KSCH, REG_PULSE_DIGITS, REG_PULSE_KTT_KTN, REG_PULSE_START_VAL
OLP_DIG_SETTINGS	0x0B	Запись в регистры: REG_DIGIT_TYPE, REG_DIGIT_IDENT, REG_DIGIT_PASS, REG_DIGIT_BAUD, REG_DIGIT_ADDR, REG_DIGIT_ROUTE
OLP_DIG_SUBST	0x0C	Ввод/замена счетчика с цифровым интерфейсом
OLP_ALARM_SETTINGS	0x0E	Запись в регистры: REG_ALARM_MODE, REG_ALARM_ATTEMPTS, REG_ALARM_DIALMODE, REG_ALARM_PRPHONE, REG_ALARM_ADPHONE, REG_ALARM_CHANNEL
OLP_ALARM_EVENT	0x0F	Срабатывания сигнализации
OLP_ALARM_NOTIFY	0x10	Оповещения сигнализации
OLP_CHANS_SETTINGS	0x11	Запись в регистр REG_CHANS
OLP_POINTS_SETTINGS	0x12	Запись в регистр REG_POINTS
OLP_TASKS_SETTINGS	0x13	Запись в регистр REG_TASKS
OLP_PROFILES_SETTINGS	0x14	Запись в регистры: REG_PROF_DESC, REG_PROF_TARIFFS_N,

		REG_PROF_CHANS_N, REG_PROF_QUOTA, REG_PROF_TIME_PERIOD, REG_PROF_VALUE_TYPE, REG_PROF_SRC_PROFILE, REG_PROF_CHANS
OLP_TARIFFS_SETTINGS	0x15	Запись в регистры: REG_TARIFF_SCALE, REG_TARIFF_SCHEDULE, REG_EXCLUSIVE_DAYS
OLP_GPRS_SETTINGS	0x16	Запись в регистры: REG_GPRS_APN_SERVER REG_GPRS_APN_USER REG_GPRS_APN_PASSWORD REG_GPRS_TCP_PORT REG_GPRS_TCP_SERVER

### Описания событий.

#### OLP\_RESTARTS

Байт	Бит	Описание
0	0	0 — включение, 1 — отключение
	1	Сбой ОЗУ
	2	Некорректное время
	3	Сброс интерфейсов
	4	Срабатывание сторожевого таймера
	5	Немаскируемое прерывание
	6	Переполнение аппаратного стека
1	7	Провал аппаратного стека
	0	Недопустимый опкод
	1	Ошибка защиты
	2	Недопустимый операнд
	3	Недопустимая инструкция
	4	Недопустимый доступ к внешней шине
	5	Переполнение программного стека
6	Первый старт УСПД	

#### OLP\_ACCESS

Байт	Тип	Описание
0	UINT8	Физический интерфейс: Для УСПД164-01: 0 — RS-232 1 — RS-485 2 — CAN Для УСПД164-01М: 0 — RS-232 1 — RS-485(1) 2 — RS-485(2) 3 — CAN

1	UINT8	Адрес, с которого произведен доступ
2	UINT8	Номер пользователя 0 — 7
3	UINT8	Результат: 0 — успешно 1 — некорректное имя пользователя 2 — некорректный пароль

#### OLP\_ERASE\_DATA

Байт	Тип	Описание
0	UINT8	Удаленные данные

#### OLP\_TIME\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистр REG_TIME_ZONE
	1	Запись в регистр REG_TIME_AUTO_DST
	2	Запись в регистр REG_TIME_CORR_AUTO
	3	Запись в регистр REG_TIME_CORR_INTERFACE
	4	Запись в регистр REG_TIME_CORR_ADDR

#### OLP\_WRITE\_TIME

Байты	Тип	Описание
0 — 4	DT32	Старое время (GMT)

#### OLP\_TIME\_CORR

Байты	Тип	Описание
0	INT8	Величина коррекции, с
	UINT8	Номер интерфейса с которого произведена коррекция REG_INTERFACE

#### OLP\_USERS\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Изменен тип пользователя
	1	Изменено имя пользователя
	2	Изменен пароль

#### OLP\_GENERAL\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистры REG_OBJECT_DESC и/или REG_OBJECT_ADDRESS
	1	Запись в регистры REG_USPD_DESC и/или REG_USPD_ADDRESS
	2	Запись в регистр REG_SESSION_TIMEOUT
	3	Не используется в данной версии
	4	Запись в регистр REG_INTERFACE при изменении настроек интерфейса RS232
	5	Запись в регистр REG_INTERFACE при изменении настроек интерфейса CAN

	6	Запись в регистр REG_INTERFACE при изменении настроек интерфейса RS485(1)
	7	Запись в регистр REG_INTERFACE при изменении настроек интерфейса RS485(2). Только для УСПД164-01М. Для УСПД164-01 не используется
1	0	Запись в регистр REG_FREQUENCY
	1	Запись в регистр REG_RS485_DIRECT
	2	Запись в регистр REG_DIGIT_EXTRA_TIME_OUT
	3	Запись в регистр REG_DIGIT_MAX_TIME_DIFF
	4	Запись в регистр REG_CONCURENT_COLLECTION (только для УСПД164-01М, для УСПД164-01 не используется)

#### OLP\_IDCS\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистр REG_IDC_MODE
	1	Запись в регистр REG_IDC_LOGGING

#### OLP\_IDCS\_STATE\_CHANGE

Байт	Тип	Описание
0	UINT8	Номер канала (0 —15)
1	UINT8	Новое состояние (0 — замкнут, 1 — разомкнут)

#### OLP\_PULSE\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистр REG_PULSE_KSCH
	1	Запись в регистр REG_PULSE_DIGITS
	2	Запись в регистр REG_PULSE_KTT_KTN
	3	Запись в регистр REG_PULSE_KTT_KTN (дублирует бит 2)
	4	Запись в регистр REG_PULSE_START_VAL

#### OLP\_DIG\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистр REG_DIGIT_TYPE
	1	Запись в регистр REG_DIGIT_BAUD
	2	Запись в регистр REG_DIGIT_IDENT
	3	Запись в регистр REG_DIGIT_PASS
	4	Запись в регистр REG_DIGIT_ADDR
	5	Запись в регистр REG_DIGIT_ROUTE

#### OLP\_DIG\_SUBST

Байт	Тип	Описание
0	UINT8	0 — ввод счетчика, 1 — замена счетчика
1	UINT8	Номер счетчика (0 — 239)

#### OLP\_ALARM\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
------	-----	----------

0	0	Запись в регистр REG_ALARM_MODE
	1	Запись в регистр REG_ALARM_ATTEMPTS
	2	Запись в регистр REG_ALARM_DIALMODE
	3	Запись в регистр REG_ALARM_PRPHONE
	4	Запись в регистр REG_ALARM_ADPHONE
	<b>Тип</b>	
1 — 2	UINT16	Битовое поле. Если бит n установлен, значит производилась запись в регистр REG_ALARM_CHANNEL для канала n

#### OLP\_ALARM\_EVENT

#### OLP\_ALARM\_NOTIFY

Байт	Тип	Описание
0	UINT8	Источник события. 1 — ВДК, остальные значения не используются в данной версии
1	UINT8	Номер канала (0 — n) n = 7 для УСПД164-01 и n = 15 для УСПД164-01М
2	UINT8	Событие: 1 — замыкание 2 — размыкание 3 — изменение состояния

#### OLP\_CHANS\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистр REG_CHANS
	1	Дублирует бит 0
	2	Дублирует бит 0
	3	Дублирует бит 0

#### OLP\_POINTS\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистр REG_POINTS

#### OLP\_TASKS\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистр REG_TASKS

#### OLP\_PROFILES\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистр REG_PROF_DESC
	1	Запись в регистр REG_PROF_VALUE_TYPE
	2	Запись в регистр REG_PROF_QUOTA
	3	Запись в регистр REG_PROF_TIME_PERIOD
	4	Запись в регистр REG_PROF_TARIFFS_N
	5	Запись в регистр REG_PROF_SRC_PROFILE
	6	Запись в регистр REG_PROF_CHANS_N
	7	Запись в регистр REG_PROF_CHANS

#### OLP\_TARIFFS\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №0
	1	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №1
	2	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №2
	3	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №3
	4	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №4
	5	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №5
	6	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №6
	7	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №7
1	0	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №8
	1	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №9
	2	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №10
	3	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №11
	4	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №12
	5	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №13
	6	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №14
	7	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE изменен график №15
2	0	Запись в регистр REG_TARIFF_SCHEDULE изменено тарифное расписание №0
	1	Запись в регистр REG_TARIFF_SCHEDULE изменено тарифное расписание №1
	2	Запись в регистр REG_TARIFF_SCHEDULE изменено тарифное расписание №2
	3	Запись в регистр REG_TARIFF_SCHEDULE изменено тарифное расписание №3
	4	Запись в регистр REG_TARIFF_SCHEDULE изменено тарифное расписание №4
	5	Запись в регистр REG_TARIFF_SCHEDULE изменено тарифное расписание №5
	6	Запись в регистр REG_TARIFF_SCHEDULE изменено тарифное расписание №6
	7	Запись в регистр REG_TARIFF_SCHEDULE изменено тарифное расписание №7
3	0	Запись в регистр REG_TARIFF_SCALE
	1	Запись в регистр REG_TARIFF_SCHEDULE
	2	Запись в регистр REG_EXCVLUSIVE_DAYS

#### OLP\_GPRS\_SETTINGS

Байт	Бит	Описание
0	0	Запись в регистр REG_GPRS_APN_SERVER
	1	Запись в регистр REG_GPRS_APN_USER
	2	Запись в регистр REG_GPRS_APN_PASSWORD
	3	Запись в регистр REG_GPRS_TCP_PORT
	4	Запись в регистр REG_GPRS_TCP_SERVER
	5	Запись в регистр (не используется)
	6	Запись в регистр (не используется)
	7	Запись в регистр (не используется)

## Приложение 6. Коды событий в журналах подключенных устройств.

Код	Описание
0x01	Включение устройства
0x02	Выключение устройства
0x03	Авария питания
0x04	Включение резервного питания
0x05	Выключение резервного питания
0x06	Разряд батарейки
0x07	Неожиданный аппаратный сброс
0x0A	Открытие сеанса связи
0x0B	Попытка доступа с неправильным паролем
0x0C	Изменение параметров обмена по интерфейсу
0x0D	Проблемы интерфейсного обмена(недостоверны параметры обмена)
0x14	Срабатывание электронной пломбы
0x15	Отключение электронной пломбы
0x1E	Обнуление данных
0x1F	Проблемы накопленных основных данных (недостоверно накопление энергий активного тарифа)
0x20	Проблемы накопленных дополнительных данных (недостоверны максимумы средней мощности и активные записи профилей)
0x21	Ошибка EEPROM
0x22	Ошибка записи энергии нарастающим итогом
0x28	Выполнена очистка данных профиля
0x29	Проблемы накопителя данных профиля
0x2A	Инициализация профиля 1
0x2B	Инициализация профиля 2
0x2C	Сброс максимальных значений профиля 1
0x2D	Сброс максимальных значений профиля 2
0x2E	Конфигурация каналов вычислителя
0x32	Ошибка чтения часов, сбой RTC
0x33	Проблемы системного времени (может быть неучтена энергия последнего измерения)
0x34	Установка времени, изменение параметров часов реального времени
0x35	Установка времени
0x36	Коррекция времени
0x37	Синхронизация времени
0x38	Летнее время
0x39	Последнее воскресенье месяца
0x3C	Изменение параметров тарификации
0x3D	Проблемы тарификации (нет учета по тарифам)
0x3E	Изменение тарифных зон
0x3F	Изменение тарифных расписаний
0x40	Ошибка массива "Графики дней"
0x41	Ошибка массива "Сезонные графики"
0x42	Изменение исключительных дней
0x43	Ошибка массива "Исключительные дни"
0x44	Изменение праздничных дней
0x50	Изменение паролей
0x51	Сброс паролей
0x52	Изменение коэффициентов трансформации

0x53	Изменение лимитов
0x54	Изменение настроек дискретных(телеметрических) выходов
0x55	Изменение настроек дискретных(телеметрических) входов
0x56	Изменение режима работы (и идентификатора)
0x57	Изменение технологических параметров
0x58	Проблемы технологической части (нет учета энергии)
0x59	Проблемы параметров измерителя (нет учета энергии)
0x5A	Проблемы журналов (недоверна информация в журналах)
0x5B	Время усреднения, уровни напряжения, пределы средних мощностей
0x5C	Изменение сопротивления проводов фаз
0x5D	Изменение прочих настроек
0x5E	Ошибка контрольной суммы калибровочных коэффициентов
0x78	Появление напряжения фазы А
0x79	Появление напряжения фазы В
0x7A	Появление напряжения фазы С
0x7B	Пропадание напряжения фазы А
0x7C	Пропадание напряжения фазы В
0x7D	Пропадание напряжения фазы С
0x7E	Напряжения на фазе А присутствует
0x7F	Напряжения на фазе В присутствует
0x80	Напряжения на фазе С присутствует
0x81	Напряжения на фазе А отсутствует
0x82	Напряжения на фазе В отсутствует
0x83	Напряжение на фазе С отсутствует
0x84	Отсутствие напряжения при наличии тока фазы А
0x85	Отсутствие напряжения при наличии тока фазы В
0x86	Отсутствие напряжения при наличии тока фазы С
0x87	Отрицательное значение угла между векторами напряжения фаз (при наличии всех трех фаз)
0x88	Нештатная ситуация электросети (лимиты углов наряджений и токов)
0x89	Дискретный вход 1 замкнут
0x8A	Дискретный вход 2 замкнут
0x8B	Дискретный вход 3 замкнут
0x8C	Дискретный вход 4 замкнут
0x8D	Дискретный вход 1 разомкнут
0x8E	Дискретный вход 2 разомкнут
0x8F	Дискретный вход 3 разомкнут
0x90	Дискретный вход 4 разомкнут
0x96	Выход за верхний предельный лимит $U_a$
0x97	Выход за верхний предельный лимит $U_b$
0x98	Выход за верхний предельный лимит $U_c$
0x99	Выход за нижний предельный лимит $U_a$
0x9A	Выход за нижний предельный лимит $U_b$
0x9B	Выход за нижний предельный лимит $U_c$
0x9C	Выход за лимит частоты сети

## Приложение 7. Коды измеряемых величин.

Код	Измеряемая величина
0x01	Энергия активная потребленная, кВт•ч
0x02	Энергия активная отпущенная, кВт•ч
0x03	Энергия реактивная потребленная, квар•ч
0x04	Энергия реактивная отпущенная, квар•ч
0x05	Энергия реактивная квадрант I, квар•ч
0x06	Энергия реактивная квадрант II, квар•ч
0x07	Энергия реактивная квадрант III, квар•ч
0x08	Энергия реактивная квадрант IV, квар•ч
0x09	Действующее значение напряжения фаза А
0x0A	Действующее значение напряжения фаза В
0x0B	Действующее значение напряжения фаза С
0x0C	Угол между напряжениями (фаза А и В), °
0x0D	Угол между напряжениями (фаза В и С), °
0x0E	Угол между напряжениями (фаза С и А), °
0x0F	Действующее значение тока фаза А
0x10	Действующее значение тока фаза В
0x11	Действующее значение тока фаза С
0x12	Угол между током и напряжением фаза А
0x13	Угол между током и напряжением фаза В
0x14	Угол между током и напряжением фаза С
0x15	Мощность активная (фаза А), квар
0x16	Мощность активная (фаза В), квар
0x17	Мощность активная (фаза С), квар
0x18	Мощность активная суммарная
0x19	Мощность активная потребленная суммарная
0x1A	Мощность активная отпущенная суммарная
0x1B	Мощность реактивная фаза А
0x1C	Мощность реактивная фаза В
0x1D	Мощность реактивная фаза С
0x1E	Мощность реактивная суммарная
0x1F	Мощность реактивная потребленная суммарная
0x20	Мощность реактивная отпущенная суммарная
0x21	Мощность полная фаза А
0x22	Мощность полная фаза В
0x23	Мощность полная фаза С
0x24	Мощность полная суммарная
0x25	Мощность активных потерь фаза А
0x26	Мощность активных потерь фаза В
0x27	Мощность активных потерь фаза С
0x28	Мощность активных потерь суммарная
0x29	Коэффициент активной мощности фаза А
0x2A	Коэффициент активной мощности фаза В
0x2B	Коэффициент активной мощности фаза С
0x2C	Коэффициент активной мощности суммарный
0x2D	Коэффициент реактивной мощности фаза А
0x2E	Коэффициент реактивной мощности фаза В
0x2F	Коэффициент реактивной мощности фаза С
0x30	Коэффициент реактивной мощности суммарный

0x31	Частота, Гц
------	-------------

## Приложение 8. Реализация алгоритма расчета хэш-функции MD5

Ниже приведена реализация алгоритма расчета хэш-функции MD5 на языке C, взятая из RFC1321, APPENDIX A. Оригинал этого документа можно получить по адресу: <ftp://ftp.rfc-editor.org/in-notes/rfc1321.txt>

### Файл GLOBAL.H

```
/* GLOBAL.H - RSAREF types and constants
 */

/* PROTOTYPES should be set to one if and only if the compiler supports
   function argument prototyping.
   The following makes PROTOTYPES default to 0 if it has not already been
   defined with C compiler flags.
 */

#ifdef PROTOTYPES
#define PROTOTYPES 1
#else
#define PROTOTYPES 0
#endif

/* POINTER defines a generic pointer type */
typedef unsigned char *POINTER;

/* UINT2 defines a two byte word */
typedef unsigned short int UINT2;

/* UINT4 defines a four byte word */
typedef unsigned long int UINT4;

/* PROTO_LIST is defined depending on how PROTOTYPES is defined above.
   If using PROTOTYPES, then PROTO_LIST returns the list, otherwise it
   returns an empty list.
 */
#ifdef PROTOTYPES
#define PROTO_LIST(list) list
#else
#define PROTO_LIST(list) ()
#endif
```

### Файл MD5.H

```
/* MD5.H - header file for MD5C.C
 */

/* Copyright (C) 1991-2, RSA Data Security, Inc. Created 1991. All
rights reserved.

License to copy and use this software is granted provided that it
is identified as the "RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest
Algorithm" in all material mentioning or referencing this software
or this function.

License is also granted to make and use derivative works provided
that such works are identified as "derived from the RSA Data
Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm" in all material
mentioning or referencing the derived work.

RSA Data Security, Inc. makes no representations concerning either
```

the merchantability of this software or the suitability of this software for any particular purpose. It is provided "as is" without express or implied warranty of any kind.

These notices must be retained in any copies of any part of this documentation and/or software.

```
*/

/* MD5 context. */
typedef struct {
    UINT4 state[4];          /* state (ABCD) */
    UINT4 count[2];         /* number of bits, modulo 2^64 (lsb first) */
    unsigned char buffer[64]; /* input buffer */
} MD5_CTX;

void MD5Init PROTO_LIST ((MD5_CTX *));
void MD5Update PROTO_LIST ((MD5_CTX *, unsigned char *, unsigned int));
void MD5Final PROTO_LIST ((unsigned char [16], MD5_CTX *));
```

## Файл MD5C.C

```
/* MD5C.C - RSA Data Security, Inc., MD5 message-digest algorithm
*/
```

```
/* Copyright (C) 1991-2, RSA Data Security, Inc. Created 1991. All
rights reserved.
```

License to copy and use this software is granted provided that it is identified as the "RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm" in all material mentioning or referencing this software or this function.

License is also granted to make and use derivative works provided that such works are identified as "derived from the RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm" in all material mentioning or referencing the derived work.

RSA Data Security, Inc. makes no representations concerning either the merchantability of this software or the suitability of this software for any particular purpose. It is provided "as is" without express or implied warranty of any kind.

These notices must be retained in any copies of any part of this documentation and/or software.

```
*/

#include "global.h"
#include "md5.h"

/* Constants for MD5Transform routine.
*/
#define S11 7
#define S12 12
#define S13 17
#define S14 22
#define S21 5
#define S22 9
#define S23 14
#define S24 20
#define S31 4
#define S32 11
#define S33 16
```

```

#define S34 23
#define S41 6
#define S42 10
#define S43 15
#define S44 21

static void MD5Transform PROTO_LIST ((UINT4 [4], unsigned char [64]));
static void Encode PROTO_LIST ((unsigned char *, UINT4 *, unsigned int));
static void Decode PROTO_LIST ((UINT4 *, unsigned char *, unsigned int));
static void MD5_memcpy PROTO_LIST ((POINTER, POINTER, unsigned int));
static void MD5_memset PROTO_LIST ((POINTER, int, unsigned int));

static unsigned char PADDING[64] = {
    0x80, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
};

/* F, G, H and I are basic MD5 functions.
*/
#define F(x, y, z) (((x) & (y)) | ((~x) & (z)))
#define G(x, y, z) (((x) & (z)) | ((y) & (~z)))
#define H(x, y, z) ((x) ^ (y) ^ (z))
#define I(x, y, z) ((y) ^ ((x) | (~z)))

/* ROTATE_LEFT rotates x left n bits.
*/
#define ROTATE_LEFT(x, n) (((x) << (n)) | ((x) >> (32-(n))))

/* FF, GG, HH, and II transformations for rounds 1, 2, 3, and 4.
Rotation is separate from addition to prevent recomputation.
*/
#define FF(a, b, c, d, x, s, ac) { \
    (a) += F ((b), (c), (d)) + (x) + (UINT4)(ac); \
    (a) = ROTATE_LEFT ((a), (s)); \
    (a) += (b); \
}
#define GG(a, b, c, d, x, s, ac) { \
    (a) += G ((b), (c), (d)) + (x) + (UINT4)(ac); \
    (a) = ROTATE_LEFT ((a), (s)); \
    (a) += (b); \
}
#define HH(a, b, c, d, x, s, ac) { \
    (a) += H ((b), (c), (d)) + (x) + (UINT4)(ac); \
    (a) = ROTATE_LEFT ((a), (s)); \
    (a) += (b); \
}
#define II(a, b, c, d, x, s, ac) { \
    (a) += I ((b), (c), (d)) + (x) + (UINT4)(ac); \
    (a) = ROTATE_LEFT ((a), (s)); \
    (a) += (b); \
}

/* MD5 initialization. Begins an MD5 operation, writing a new context.
*/
void MD5Init (context)
MD5_CTX *context; /* context */
{
    context->count[0] = context->count[1] = 0;
    /* Load magic initialization constants. */
    context->state[0] = 0x67452301;
    context->state[1] = 0xefcdab89;
    context->state[2] = 0x98badcfe;
    context->state[3] = 0x10325476;
}

```

```

}

/* MD5 block update operation. Continues an MD5 message-digest
operation, processing another message block, and updating the
context.
*/
void MD5Update (context, input, inputLen)
MD5_CTX *context; /* context */
unsigned char *input; /* input block */
unsigned int inputLen; /* length of input block */
{
    unsigned int i, index, partLen;

    /* Compute number of bytes mod 64 */
    index = (unsigned int)((context->count[0] >> 3) & 0x3F);

    /* Update number of bits */
    if ((context->count[0] += ((UINT4)inputLen << 3))
        < ((UINT4)inputLen << 3))
        context->count[1]++;
    context->count[1] += ((UINT4)inputLen >> 29);

    partLen = 64 - index;

    /* Transform as many times as possible. */
    if (inputLen >= partLen) {
        MD5_memcpy
            ((POINTER)&context->buffer[index], (POINTER)input, partLen);
        MD5Transform (context->state, context->buffer);

        for (i = partLen; i + 63 < inputLen; i += 64)
            MD5Transform (context->state, &input[i]);

        index = 0;
    }
    else
        i = 0;

    /* Buffer remaining input */
    MD5_memcpy ((POINTER)&context->buffer[index], (POINTER)&input[i],
        inputLen-i);
}

/* MD5 finalization. Ends an MD5 message-digest operation, writing the
the message digest and zeroizing the context.
*/
void MD5Final (digest, context)
unsigned char digest[16]; /* message digest */
MD5_CTX *context; /* context */
{
    unsigned char bits[8];
    unsigned int index, padLen;

    /* Save number of bits */
    Encode (bits, context->count, 8);

    /* Pad out to 56 mod 64. */
    index = (unsigned int)((context->count[0] >> 3) & 0x3f);
    padLen = (index < 56) ? (56 - index) : (120 - index);
    MD5Update (context, PADDING, padLen);

    /* Append length (before padding) */
    MD5Update (context, bits, 8);
    /* Store state in digest */
}

```

```

Encode (digest, context->state, 16);

/* Zeroize sensitive information.*/
MD5_memset ((POINTER)context, 0, sizeof (*context));
}

/* MD5 basic transformation. Transforms state based on block.
*/
static void MD5Transform (state, block)
UINT4 state[4];
unsigned char block[64];
{
    UINT4 a = state[0], b = state[1], c = state[2], d = state[3], x[16];

    Decode (x, block, 64);

    /* Round 1 */
    FF (a, b, c, d, x[ 0], S11, 0xd76aa478); /* 1 */
    FF (d, a, b, c, x[ 1], S12, 0xe8c7b756); /* 2 */
    FF (c, d, a, b, x[ 2], S13, 0x242070db); /* 3 */
    FF (b, c, d, a, x[ 3], S14, 0xc1bdceee); /* 4 */
    FF (a, b, c, d, x[ 4], S11, 0xf57c0faf); /* 5 */
    FF (d, a, b, c, x[ 5], S12, 0x4787c62a); /* 6 */
    FF (c, d, a, b, x[ 6], S13, 0xa8304613); /* 7 */
    FF (b, c, d, a, x[ 7], S14, 0xfd469501); /* 8 */
    FF (a, b, c, d, x[ 8], S11, 0x698098d8); /* 9 */
    FF (d, a, b, c, x[ 9], S12, 0x8b44f7af); /* 10 */
    FF (c, d, a, b, x[10], S13, 0xffff5bb1); /* 11 */
    FF (b, c, d, a, x[11], S14, 0x895cd7be); /* 12 */
    FF (a, b, c, d, x[12], S11, 0x6b901122); /* 13 */
    FF (d, a, b, c, x[13], S12, 0xfd987193); /* 14 */
    FF (c, d, a, b, x[14], S13, 0xa679438e); /* 15 */
    FF (b, c, d, a, x[15], S14, 0x49b40821); /* 16 */

    /* Round 2 */
    GG (a, b, c, d, x[ 1], S21, 0xf61e2562); /* 17 */
    GG (d, a, b, c, x[ 6], S22, 0xc040b340); /* 18 */
    GG (c, d, a, b, x[11], S23, 0x265e5a51); /* 19 */
    GG (b, c, d, a, x[ 0], S24, 0xe9b6c7aa); /* 20 */
    GG (a, b, c, d, x[ 5], S21, 0xd62f105d); /* 21 */
    GG (d, a, b, c, x[10], S22, 0x2441453); /* 22 */
    GG (c, d, a, b, x[15], S23, 0xd8a1e681); /* 23 */
    GG (b, c, d, a, x[ 4], S24, 0xe7d3fbc8); /* 24 */
    GG (a, b, c, d, x[ 9], S21, 0x21e1cde6); /* 25 */
    GG (d, a, b, c, x[14], S22, 0xc33707d6); /* 26 */
    GG (c, d, a, b, x[ 3], S23, 0xf4d50d87); /* 27 */
    GG (b, c, d, a, x[ 8], S24, 0x455a14ed); /* 28 */
    GG (a, b, c, d, x[13], S21, 0xa9e3e905); /* 29 */
    GG (d, a, b, c, x[ 2], S22, 0xfcefa3f8); /* 30 */
    GG (c, d, a, b, x[ 7], S23, 0x676f02d9); /* 31 */
    GG (b, c, d, a, x[12], S24, 0x8d2a4c8a); /* 32 */

    /* Round 3 */
    HH (a, b, c, d, x[ 5], S31, 0xffffa3942); /* 33 */
    HH (d, a, b, c, x[ 8], S32, 0x8771f681); /* 34 */
    HH (c, d, a, b, x[11], S33, 0x6d9d6122); /* 35 */
    HH (b, c, d, a, x[14], S34, 0xfde5380c); /* 36 */
    HH (a, b, c, d, x[ 1], S31, 0xa4beea44); /* 37 */
    HH (d, a, b, c, x[ 4], S32, 0x4bdecfa9); /* 38 */
    HH (c, d, a, b, x[ 7], S33, 0xf6bb4b60); /* 39 */
    HH (b, c, d, a, x[10], S34, 0xbebfbcb70); /* 40 */
    HH (a, b, c, d, x[13], S31, 0x289b7ec6); /* 41 */
    HH (d, a, b, c, x[ 0], S32, 0xeaal27fa); /* 42 */
    HH (c, d, a, b, x[ 3], S33, 0xd4ef3085); /* 43 */

```

```

HH (b, c, d, a, x[ 6], S34, 0x4881d05); /* 44 */
HH (a, b, c, d, x[ 9], S31, 0xd9d4d039); /* 45 */
HH (d, a, b, c, x[12], S32, 0xe6db99e5); /* 46 */
HH (c, d, a, b, x[15], S33, 0x1fa27cf8); /* 47 */
HH (b, c, d, a, x[ 2], S34, 0xc4ac5665); /* 48 */

/* Round 4 */
II (a, b, c, d, x[ 0], S41, 0xf4292244); /* 49 */
II (d, a, b, c, x[ 7], S42, 0x432aff97); /* 50 */
II (c, d, a, b, x[14], S43, 0xab9423a7); /* 51 */
II (b, c, d, a, x[ 5], S44, 0xfc93a039); /* 52 */
II (a, b, c, d, x[12], S41, 0x655b59c3); /* 53 */
II (d, a, b, c, x[ 3], S42, 0x8f0ccc92); /* 54 */
II (c, d, a, b, x[10], S43, 0xffeff47d); /* 55 */
II (b, c, d, a, x[ 1], S44, 0x85845dd1); /* 56 */
II (a, b, c, d, x[ 8], S41, 0x6fa87e4f); /* 57 */
II (d, a, b, c, x[15], S42, 0xfe2ce6e0); /* 58 */
II (c, d, a, b, x[ 6], S43, 0xa3014314); /* 59 */
II (b, c, d, a, x[13], S44, 0x4e0811a1); /* 60 */
II (a, b, c, d, x[ 4], S41, 0xf7537e82); /* 61 */
II (d, a, b, c, x[11], S42, 0xbd3af235); /* 62 */
II (c, d, a, b, x[ 2], S43, 0x2ad7d2bb); /* 63 */
II (b, c, d, a, x[ 9], S44, 0xeb86d391); /* 64 */

state[0] += a;
state[1] += b;
state[2] += c;
state[3] += d;

/* Zeroize sensitive information. */
MD5_memset ((POINTER)x, 0, sizeof (x));
}

/* Encodes input (UINT4) into output (unsigned char). Assumes len is
a multiple of 4.
*/
static void Encode (output, input, len)
unsigned char *output;
UINT4 *input;
unsigned int len;
{
    unsigned int i, j;

    for (i = 0, j = 0; j < len; i++, j += 4) {
        output[j] = (unsigned char)(input[i] & 0xff);
        output[j+1] = (unsigned char)((input[i] >> 8) & 0xff);
        output[j+2] = (unsigned char)((input[i] >> 16) & 0xff);
        output[j+3] = (unsigned char)((input[i] >> 24) & 0xff);
    }
}

/* Decodes input (unsigned char) into output (UINT4). Assumes len is
a multiple of 4.
*/
static void Decode (output, input, len)
UINT4 *output;
unsigned char *input;
unsigned int len;
{
    unsigned int i, j;

    for (i = 0, j = 0; j < len; i++, j += 4)
        output[i] = ((UINT4)input[j]) | (((UINT4)input[j+1]) << 8) |
            (((UINT4)input[j+2]) << 16) | (((UINT4)input[j+3]) << 24);
}

```

```
}

/* Note: Replace "for loop" with standard memcpy if possible.
 */

static void MD5_memcpy (output, input, len)
POINTER output;
POINTER input;
unsigned int len;
{
    unsigned int i;

    for (i = 0; i < len; i++)
        output[i] = input[i];
}

/* Note: Replace "for loop" with standard memset if possible.
 */
static void MD5_memset (output, value, len)
POINTER output;
int value;
unsigned int len;
{
    unsigned int i;

    for (i = 0; i < len; i++)
        ((char *)output)[i] = (char)value;
}
```